Kalajoen kaupunki

Linnanharjun tuulivoima-puiston osayleiskaava

Kaavaehdotus tarkennettu 6.10.2026

Kaavaselostus koskee 6.10.2026 päivättyä ehdotusvaiheen kaavakarttaa.



RAMBØLL

Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaava
Kaavaselostus

Projekti	**Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaava**
Projekti nro	**1510071439**
Vastaanottaja	**Kalajoen kaupunki**
Asiakirjatyyppi	**Osayleiskaavan kaavaselostus (kaavaehdotus)**
Päivämäärä	**6.10.2026**
Laatija	**Helena Muukkonen, Kaisa Lintula, Elina Leppäkoski, Saara Vauramo, Anni-Mari Nikkarikoski, Juho Jolkkonen, Sirpa Paavilainen, Sampo Ahonen, Suvi Pielismaa-Saarela, Anne-Marie Hagman, Tuuli Teittinen, Pirita Meskanen, Ville Virtanen, Viivi Nieminen, Maria Niemi, Venla Pesonen**
Tarkastaja	**Minna Lehtonen**
Hyväksyjä	**Kalajoen kaupunki / Jaana Pekkala, kaavoituspäällikkö**
Kuvaus	**Osayleiskaavan kaavaselostus (tarkennettu kaavaehdotus)**

Ramboll
Kansikatu 5B
33100 Tampere

P +358 20 755 611

Sisältö

1. Perus ja tunnistetiedot 4

2. Tiivistelmä 6

2.1 Kaavaprosessin vaihteet 6

2.2 Osayleiskaavan sisältö 10

2.3 Kaavan ohjausvaikutukset ja sisältövaatimukset 10

3. Osayleiskaavan tavoitteet 12

3.1 Hankkeen tavoitteet 12

3.2 Valtakunnalliset, maakunnalliset ja kunnan ilmasto- ja energiatavoitteet 13

4. Lähtökohdat 17

4.1 Alueen yleiskuvaus 17

4.2 Elinkeinotoiminta, palvelut ja työpaikat 26

4.3 Maisema- ja kulttuuriympäristö 27

4.4 Luonnonsuojelu 41

4.5 Eläimistö 43

4.6 Kasvillisuus ja luontotyypit 65

4.7 Luonnonympäristö 70

4.8 Ilmasto ja ilmastonmuutos 79

4.9 Liikenne 79

4.10 Säätutkat 81

4.11 Metsästys ja riistanhoito 82

4.12 Elinolot, virkistys ja viihtyvyys 82

5. Suunnittelutilanne 86

5.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 86

5.2 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava 86

5.3 Keski-Pohjanmaan maakuntakaava 93

5.4 Yleiskaavat 96

5.5 Asema- ja ranta-asemakaavat 101

5.6 Rakennusjärjestys 102

5.7 Tonttijako ja -rekisteri 102

5.8 Pohjakartta 102

5.9 Rakennus- ja toimenpidekiellot 103

5.10 YVA-menettely 103

5.11 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet 104

6. Kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset 108

6.1 Kaavoituksen yhteydessä laaditut selvitykset 108

6.2 Muut kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset ja hankkeet 109

7. Hankkeen tekninen kuvaus 110

7.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen 110

7.2 Toiminta-aika 117

7.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys 117

7.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne 120

8. Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet 123

8.1 Osayleiskaavan suunnittelun tarve 123

8.2 Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset 123

8.3 Osallistuminen ja yhteistyö 123

8.4 Aloitusvaihe 123

8.5 Kaavaluonnos ja valmisteluaineisto 123

8.6 Kaavaehdotus 124

	8.7	Kaavaehdotuksen asettaminen uudelleen nähtäville	126
	8.8	Kaavan hyväksyminen	127
	8.9	Viranomaisyhteistyö	127
9.	**Osayleiskaavan kuvaus**		**128**
	9.1	Kaavan rakenne	128
10.	**Osayleiskaavan vaikutukset**		**134**
	10.1	Vaikutusten arvioinnin taustaa	134
	10.2	Osayleiskaavaratkaisun suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	135
	10.3	Osayleiskaavaratkaisun suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin	139
	10.4	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	147
	10.5	Vaikutukset elinkeinotoimintaan, palveluihin ja työpaikkoihin	150
	10.6	Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön	151
	10.7	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	168
	10.8	Vaikutukset luonnonsuojeluun	175
	10.9	Vaikutukset eläimistöön	176
	10.10	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	191
	10.11	Vaikutukset maa- ja kallioperään	194
	10.12	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin	197
	10.13	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	200
	10.14	Vaikutukset ilmastoon ja ilmastonmuutokseen	202
	10.15	Meluvaikutukset	207
	10.16	Välkevaikutukset	211
	10.17	Vaikutukset liikenteeseen	214
	10.18	Vaikutukset terveyteen	224
	10.19	Vaikutukset elinoloihin, virkistykseen ja viihtyvyyteen	225
	10.20	Vaikutukset viestintäyhteyksiin	232
	10.21	Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan	233
	10.22	Vaikutukset säätutkien toimintaan	233
	10.23	Tuulivoimapuiston onnettomuus- ja poikkeustilanteet	233
	10.24	Yhteisvaikutukset	237
11.	**Osayleiskaavan toteuttaminen**		**256**
	11.1	Toteuttamisen edellyttämät luvat	256
	11.2	Toteuttaminen ja ajoitus	259
12.	**Lähdeluettelo**		**260**
13.	**Yhteystiedot**		**272**

Liitteet

1. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma *
2. Vastineet osallistumis- ja arviointisuunnitelman lausuntoihin ja mielipiteisiin
3. Luontoselvitykset (Albus Luontopalvelut, 2022–2023 / päivitys 2024)
4. *Luontoselvitykset (vain viranomaiskäyttöön)*
5. Näkymäalueanalyysi (Ramboll Finland Oy, 2026) *
6. Havainnekuvat (kuvasovitteet 2026 ja havainnevideot 2025, Ramboll Finland Oy) *
7. Linnanharjun–Tuohirämeen tuulivoimahankkeen arkeologinen inventointi 2022–2023 (Maanala Oy)
8. Melumallinnus / Nordex 175 (Ramboll Finland Oy, 2026) *
9. Välkemallinnus / Nordex 175 (Ramboll Finland Oy, 2026) *
10. Asukaskyselyn koosteraportti (Ramboll Finland Oy, 2024)
11. Tuohiräme-Linnanharju tuulivoimahankkeen liikenteellinen saavutettavuusselvitys (Ramboll Finland Oy, 2024)
12. Linnanharjun–Tuohirämeen tuulivoimahankkeen arkeologinen täydennysinventointi 2024 (Maanala Oy)
13. YVA / Perusteltu päätelmä: huomiointi jatkosuunnittelussa *
14. Museoviraston lausunto 22.10.2025
15. Vastineet valmisteluvaiheen lausuntoihin ja mielipiteisiin
16. Karhu-, saukko- ja ilvesselvitys (Luontoselvitys Robur Oy, 2026)
17. Vastineet ehdotusvaiheenvaiheen lausuntoihin ja muistutuksiin
18. Ajovideo - Himangantie (Oy Visu24 ltd, 2026)

*) päivitetty tarkennettuun kaavaehdotukseen 6.10.2026

Muu kaavaan liittyvä tausta-aineisto:
Winda Energy Oy, Tuohirämeen ja Linnanharjun tuulivoimahankkeen YVA-menettely
Winda Energy Oy, Tuohirämeen ja Linnanharjun tuulivoimahanke, Kannus, Kalajoki, Sievi

1. Perus ja tunnistetiedot

Osayleiskaavaselostus, joka koskee 6.10.2026 päivättyä osayleiskaavakarttaa.

Osayleiskaavan on laatinut Ramboll Finland Oy, Kansikatu 5B, 33100 Tampere.

Vireilletulo
Kalajoen kaupunginvaltuusto päätti kokouksessaan 29.11.2022 § 70 käynnistää Kalajoen Linnanharjun tuulivoimaosayleiskaavan laatimisen. Kaupunginvaltuuston päätöstä edelsivät Kalajoen kaupunginhallituksen 14.11.2022 § 287 sekä Kalajoen kaupungin kaavoitus- ja elinvoimalautakunnan 1.11.2022 § 115 päätökset käynnistää Linnanharjun tuulivoimaosayleiskaavan laatiminen.

Linnanharjun tuulivoimaosayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jonka perusteella voidaan myöntää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvat yleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille (tv-alueet).

Kaavoitus ja elinvoimalautakunta käsitteli kokouksessaan 4.4.2023 § 43 Linnanharjun tuulivoimahankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) ja päätti ehdottaa kaupunginhallitukselle OASin asettamista nähtäville 30 pv ajaksi mielipiteiden ja lausuntojen pyytämistä varten. Kalajoen kaupunginhallitus päätti kokouksessaan 17.4.2023 § 85 OAS:n nähtävilleasettamisesta. OAS oli nähtävillä 27.4. – 29.5.2023 välisen ajan Kalajoen kaupungintalolla, kaupungin pääkirjastossa, Himangan kirjastossa sekä kaupungin internet-sivuilla.

Osayleiskaavan vireilletulovaiheessa järjestettiin Tuohiräme-Linnanharju tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa yhteinen yleisötilaisuus 10.5.2023 Himankatalolla.

Valmisteluaineistosta kuuleminen
Kaavoitus- ja elinvoimalautakunta käsitteli kaavan valmisteluvaiheen kuulemisen aineiston (kaavaluonnos) kokouksessaan 12.2.2025 § 1. Kaavaluonnos oli nähtävillä 24.2 – 25.3.2025. Kaavoitus- ja elinvoimalautakunta hyväksyi kokouksessaan 2.12.2025 § 108 vastineet kaavan valmisteluaineistosta (kaavaluonnos) annettuun palautteeseen.

Ehdotuksesta kuuleminen
Kaavoitus- ja elinvoimalautakunta käsitteli kaavaehdotuksen kokouksessaan 2.12.2025 § 108. Osayleiskaavaehdotus oli nähtävillä 11.12.2025 – 16.1 2026 välisenä aikana.

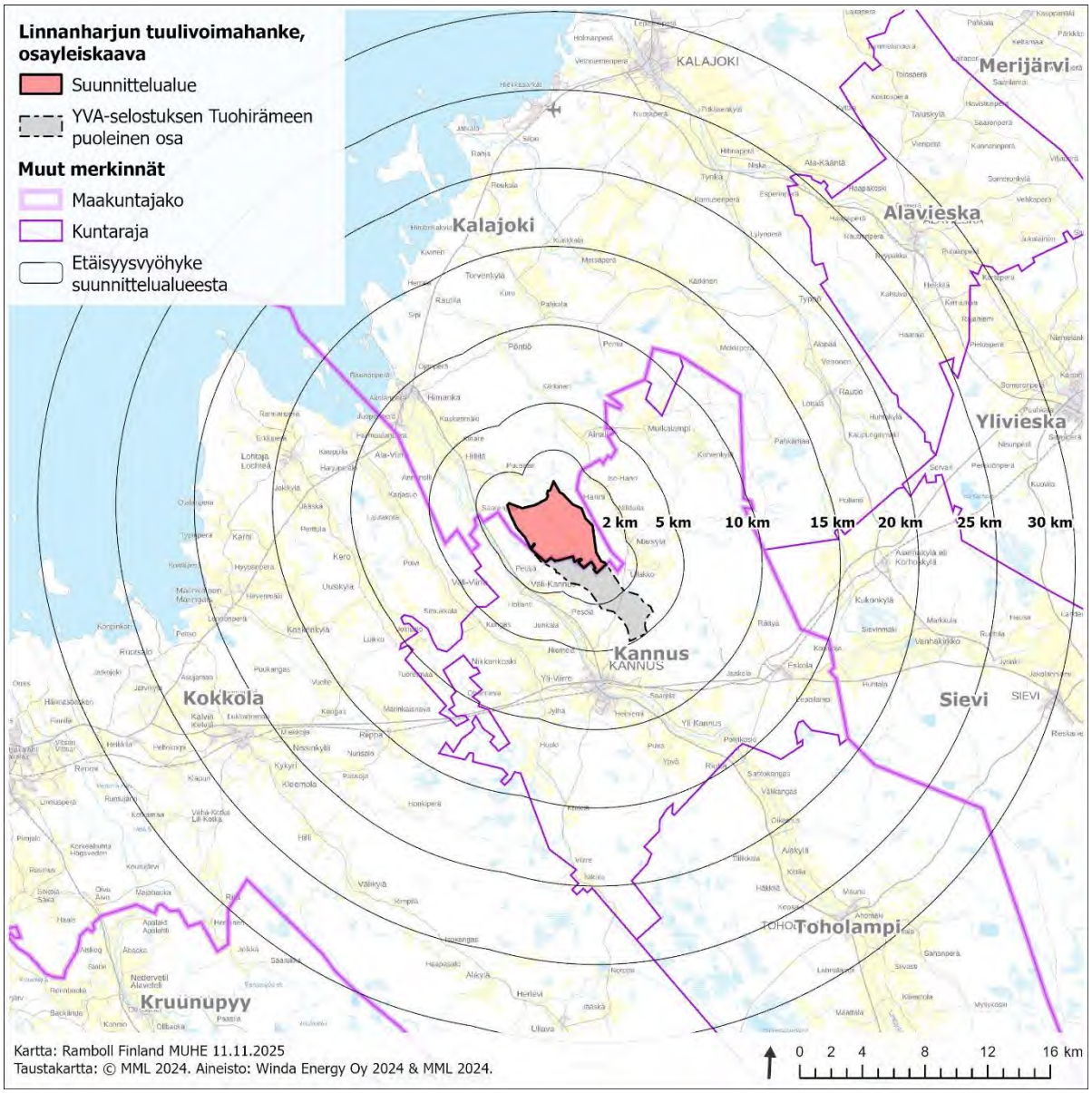
Uudelleen nähtäville asetettava tarkennettu kaavaehdotus käsiteltiin kaavoitus- ja elinvoimalautakunnan kokouksessa 6.10. 2026 §___. Osayleiskaavaehdotus oli uudelleen nähtävillä __.__.2026 – __.__.2026.

Kaavan hyväksyminen
Kaavoitus- ja elinvoimalautakunta käsitteli hyväksymisaineiston kokouksessaan __.__.____ § ____.
Kalajoen kaupunginhallituksen esityksestä kaupunginvaltuusto on hyväksynyt osayleiskaavan _._.202_.

Kaava-alueen sijainti
Linnanharjun tuulivoimapuiston suunnittelualue sijaitsee Kalajoen eteläosassa noin 4 km Hillilän kaakkoispuolella rajoittuen etelässä Kannuksen kaupungin rajaan (Kuva 1-1). Alue on pääasiassa

yksityisessä maanomistuksessa. Osayleiskaavan suunnittelualue on pinta-alaltaan noin 1750 hehtaaria.

Linnanharjun välittömään läheisyyteen kuntarajan eteläpuolelle sijoittuu Kannuksen kaupungin Tuohirämeen tuulivoimapuiston suunnittelualue.



Kuva 1-1. Suunnittelualueen sijainti - Kalajoen Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaavan suunnittelualue punaisella ja Kannuksen Tuohirämeen tuulivoimapuiston alue harmaalla

2. Tiivistelmä

2.1 Kaavaprosessin vaiheet

1.1.2025 voimaan tulleen alueidenkäyttölain (ALK 44§, 77a § ja 77b §) mukaan kunta voi myöntää tuulivoimahankkeelle rakennusluvan osayleiskaavan perusteella. Tämä osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena osayleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

Kalajoen kaupungin Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaavan suunnittelualueelle suunnitellaan korkeintaan 24 yksikköteholtaan 6–10 MW tuulivoimalaitosta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 280 metriä. Kokonaisteho maksimissaan 240 MW.

Tuulipuiston toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Kalajoen kaupunginvaltuusto on kokouksessaan 29.11.2022 § 70 päättänyt käynnistää Kalajoen Linnanharjun tuulivoimaosayleiskaavan laatimisen alueidenkäyttölain 44 § ja 77 §:n mukaisesti. Kaupunginvaltuuston päätöstä edelsivät Kalajoen kaupunginhallituksen 14.11.2022 § 287 sekä Kalajoen kaupungin kaavoitus- ja elinvoimalautakunnan 1.11.2022 § 115 päätökset käynnistää Linnanharjun tuulivoimaosayleiskaavan laatiminen.

Kaavoitus ja elinvoimalautakunta käsitteli kokouksessaan 4.4.2023 § 43 Linnanharjun tuulivoimahankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) ja päätti ehdottaa kaupunginhallitukselle OAS:n asettamista nähtäville 30 pv ajaksi mielipiteiden ja lausuntojen pyytämistä varten. Kalajoen kaupunginhallitus päätti kokouksessaan 17.4.2023 § 85 OAS:n nähtävilleasettamisesta. OAS oli nähtävillä 27.4. – 29.5.2023 välisen ajan Kalajoen kaupungintalolla, kaupungin pääkirjastossa, Himangan kirjastossa sekä kaupungin internet-sivuilla. Kuulemisesta saatiin 11 lausuntoa (LIITE 1).

Osayleiskaavan vireilletulovaiheessa järjestettiin Tuohiräme-Linnanharju tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) ja kaavaprosessin yhteinen yleisötilaisuus 10.5.2023 Himankatalolla. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä TEAMS-kokouksena.

Kaavan valmisteluvaiheessa käytiin viranomaistyöneuvottelu etäyhteydellä Teams-kokouksena 25.1.2024 Kalajoen ja Kannuksen kaupunkien, ELY-keskusten, maakuntaliittojen ja vastuumuseoiden sekä hankevastaavan Winda Energy Oy:n ja Rambollin kesken.

Alueidenkäyttölain mukainen valmisteluvaiheen viranomaisneuvottelu (MRL 66 §) pidettiin 12.6.2024.

Kalajoen kaupungin kaavoitus- ja elinvoimalautakunta käsitteli kaavan valmisteluvaiheen aineiston (kaavaluonnos) kokouksessaan 12.2.2025 ja aineisto asetettiin julkisesti nähtäville 24.2 – 25.3.2025 väliseksi ajaksi Kalajoen kaupungintalolle, kaupungin pääkirjastoon, Himangan kirjastoon sekä kaupungin internet-sivuille. Nähtävilläoloaikana järjestettiin avoin yleisötilaisuus Himankatalolla 18.3.2025. Kaavan valmisteluvaiheen aineistosta saadut viranomaislausunnot ja osallisten mielipiteet on huomioitu kaavaehdotuksen valmistelussa.

2.1.1 YVA-menettely – Tuohiräme-Linnanharju tuulivoimahanke

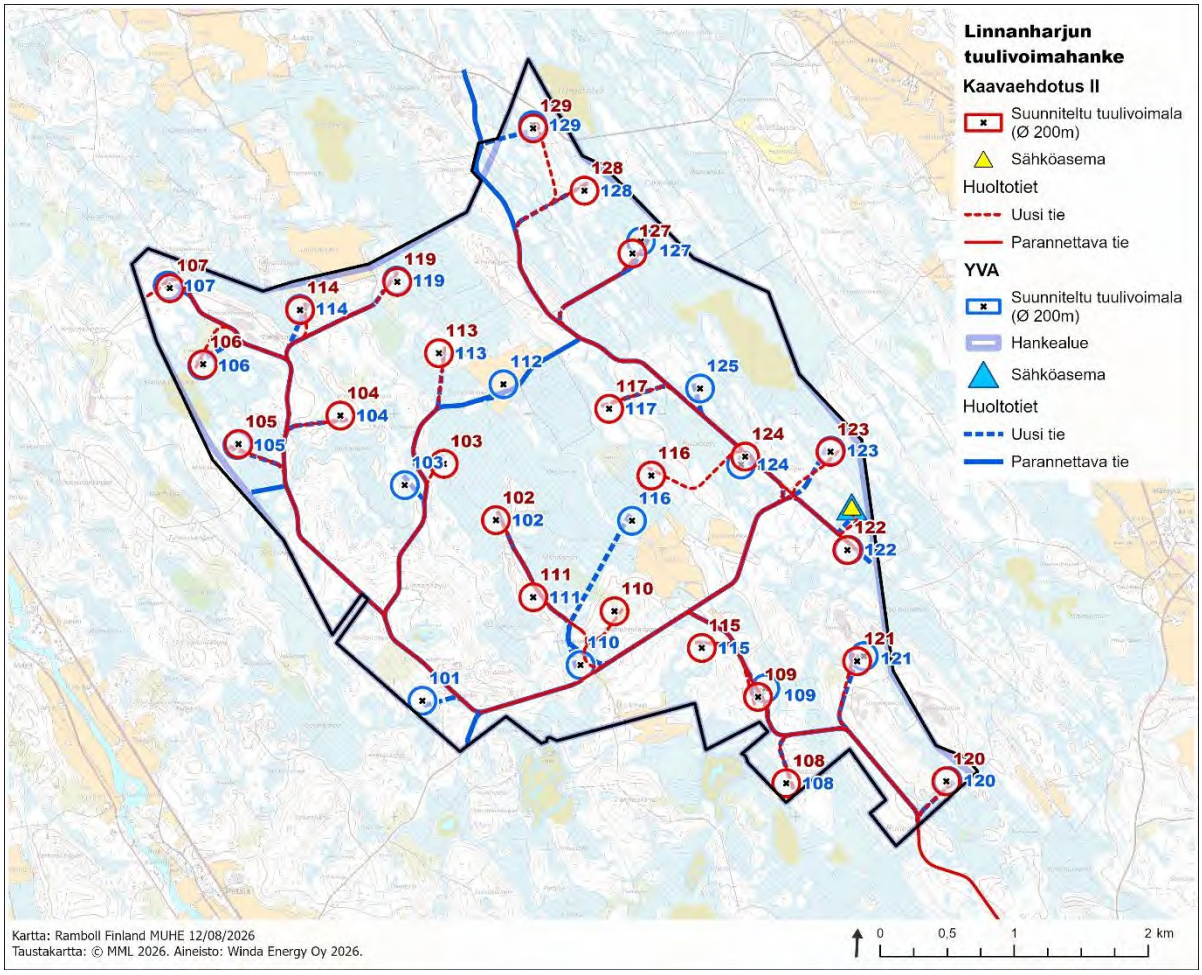
Linnanharjun tuulivoimapuisto kytkeytyy yhteen Kannuksen kaupungin puolelle suunnitteilla olevaan Tuohirämeen tuulivoimapuistoon muodostaen sen kanssa yhdessä Tuohiräme – Linnanharju -tuulivoimapuiston. Winda Energy Oy suunnittelee alueelle enintään 47 tuulivoimalaa käsittävää

hanketta. Molemmissa kaupungeissa käynnistettyjen osayleiskaavahankkeiden rinnalla on toteutettu myös ympäristönvaikutusten arviointi- eli YVA-menettely erillismenettelyllä. YVA-menettelyn yhteydessä tutkittiin hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. YVA-menettelyn yhteysviranomainen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 30.6.2023. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmää hankkeelle saatiin 1.7.2024.

Ympäristövaikutusten arvioinnin YVA-lain YVAL 8 §:n mukainen ennakkoneuvottelu käytiin 22.11.2022 Kalajoen ja Kannuksen kaupunkien sekä ELY-keskusten (Pohjois-Pohjanmaa ja Etelä-Pohjanmaa), maakuntaliittojen (Pohjois-Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa) ja alueellisten vastuumuseoiden (Pohjois-Pohjanmaan museo, R.H. Renlundin museo) kesken. Neuvotteluun osallistui myös naapurikuntien sekä muiden viranomaistahojen edustajia sekä hankevastaavana Winda Energy Oy ja YVA- ja kaavaprosessien laatijana Ramboll Finland Oy. Neuvottelussa esiteltiin alustavasti myös Tuohiräme-Linnanharju hankkeen kaavoitusprosesseja. Neuvottelu toteutettiin etäyhteydellä Teams-kokouksena.

YVA-prosessissa laadittuja selvityksiä ja arvioinnin tuloksia on hyödynnetty osayleiskaavoituksessa, jossa ratkaistaan hankkeen toteuttaminen. Kaavassa määritellään muun muassa voimaloille sallittavat sijoituspaikat, enimmäismäärät ja -korkeudet. Kaavassa voidaan antaa myös määräyksiä haitallisten vaikutusten lieventämiseksi. YVA-hankkeelle saadun yhteysviranomaisen perustellun päätelmän johdosta Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaavaa laadittaessa tuulivoimaloiden määrään ja sijoitteluun on tehty kauttaaltaan tarkennuksia mm. siten, että kaavan valmisteluvaiheessa kaksi tuulivoimalaa (T101 ja T112) poistettiin ja yhden voimalan (T103) sijaintia muutettiin. Voimaloiden enimmäismäärä kaavaluonnokseen tarkentui 25 tuulivoimalaan. Osayleiskaavaluonnosta valmisteltaessa laadittiin täydentäviä selvityksiä ja päivitetty vaikutusten arviointeja pohjautuen osayleiskaavassa esitettävään maankäyttöratkaisuun.

Kaavaehdotusvaiheessa voimalamäärä ja voimaloiden kokonaiskorkeus säilytetiin ennallaan. Tuulivoimaloista aiheutuvien maisemavaikutusten arviointia tarkennettiin ja arvioinnin tueksi laadittiin uusia näkymäalueanalyyseja, joiden pohjalta voimaloiden vaikutuksia maiseman ja erityisesti Lestijokivarren maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille voitiin täsmentää. Kaavaehdotukseen saadun palautteen perusteella kaavaratkaisuun päädyttiin tekemään vaikutusten lieventämistoimenpiteinä muutoksia poistamalla yksi voimala (T125) ja tarkentamaan kolmen voimalan sijaintia (T109, T110 ja T116). Voimalakorkeutta madallettiin 295 metristä 280 metriin ja voimalamääräksi muodostui 24 tuulivoimalaa. (Kuva 2-1)



Kuva 2-1. Linnanharjun tuulivoimapuiston voimalasijoittelu vertailtuna Tuohiräme-Linnanharju YVA-menettelyyn ja osayleiskaavoitukseen nähden.

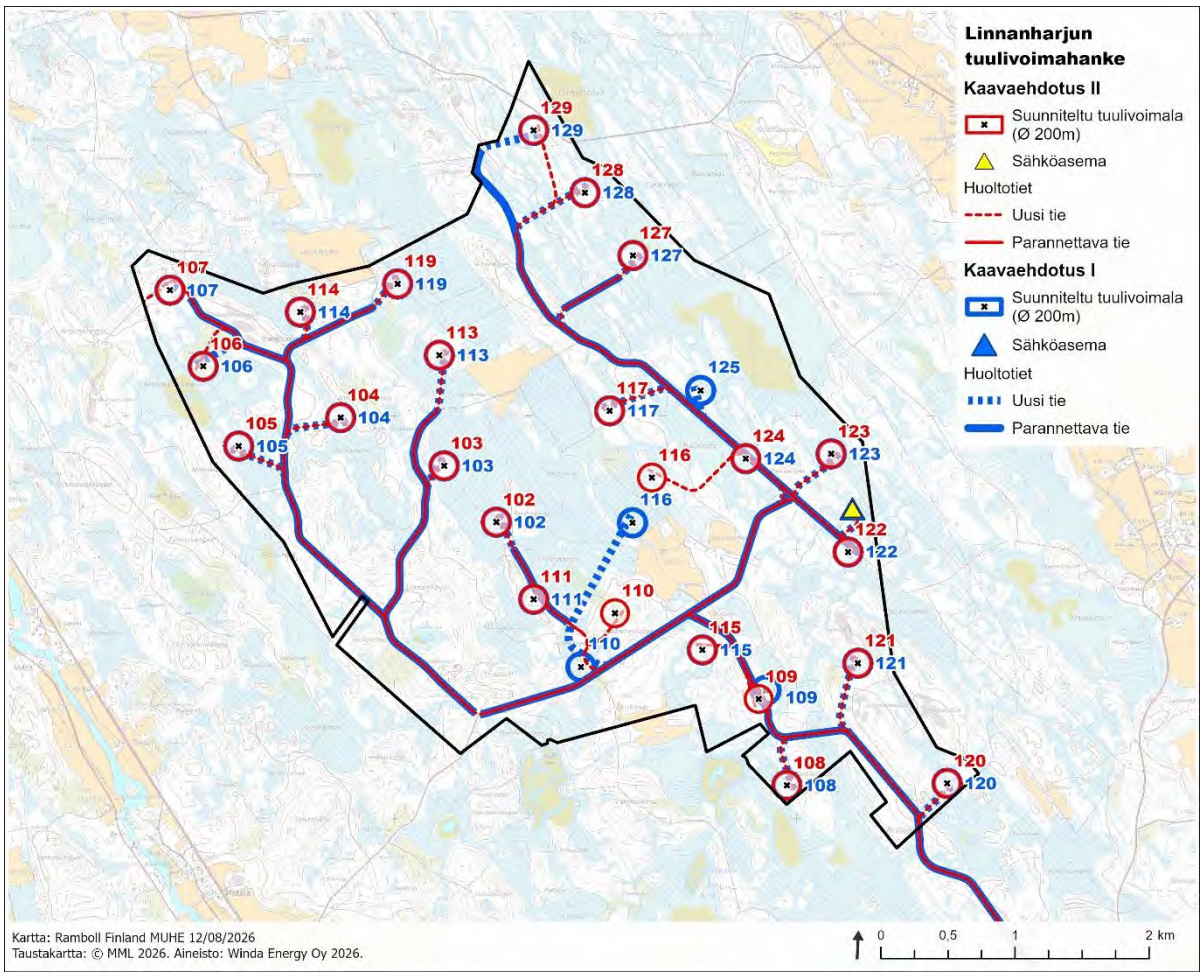
Linnanharjun tuulivoimapuiston voimalamäärän muutokset suunnitteluprosessin aikana on seuraava.

- YVA-ohjelma: 29 voimalaa, kokonaiskorkeus 350 m
- YVA-selostus: 27 voimalaa, kokonaiskorkeus 295 m
    - voimaloita poistettu ja kokonaiskorkeutta madallettu luontoselvitysten tulosten ja paikallisten kanssa käytyjen keskustelujen perusteella
- Kaavaluonnos: 25 voimalaa, kokonaiskorkeus 295 m
    - yksi voimala suunnittelualueen länsiosasta poistettiin luontoselvitysten ja melumallinnusten tulosten perusteella, koska melutasot ylittyivät Pirttijärven luontopolulla ja toinen voimala puolestaan suunnittelualueen keskiosasta pintavesivaikutuksien lieventämiseksi
    - voimaloiden sijainteja kaava-alueen rajausta tarkennettiin Kalajoen tuulivoimaperiaatteiden mukaisesti ottamalla huomioon 2 kilometrin etäisyysvaatimus vakituiseen sekä vapaa-ajan asutukseen.
- Kaavaehdotus: 25 voimalaa, kokonaiskorkeus 295 m
    - kaavaehdotuksessa esitettyyn voimaloiden sijoittelusuunnitelmaan ei ole tehty muutoksia kaavaluonnoksen jälkeen. Suunnittelualueen huoltotiestöön on tehty vähäisiä muutoksia voimaloiden 106 ja 107 läheisyydessä ja voimalan 116 huoltotie

on linjattu uudelleen (ko. voimalanumero on kaavan valmisteluvaiheessa ollut virheellisesti voimala 118). Neljän tuulivoimalan tv-alueita on pienennetty huomioiden etäisyysvaatimukset metsäkanalintujen soidinreviireihin.

- Tarkennettu kaavaehdotus: 24 voimalaa, kokonaiskorkeus 280 m
    - kaavaehdotuksen tarkistuksessa voimalakorkeutta on madallettu 15 metrillä.
    - Voimala 125 suunnittelualueen itäosassa on poistettu suunnittelualueen itäpuoleisen linnustollisesti huomionarvoisen suoalueen vuoksi.
    - Voimaloita 109, 110 ja 116 on siirretty jonkin verran koilliseen Pirttijärven luontoarvojen turvaamiseksi sekä maakunnallisesti arvokkaan Lestijokivarren kulttuurimaisema-alueeseen kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi.
    - Tuulivoimaloiden tv-alueita on tarkistettu ja osalle voimaloista on muodostettu yhteisiä tv-alueita (T102 ja T111 / T109 ja 115 / T116 ja T117 / T123 ja T124) – keskenään läheisten voimaloiden osalta on muodostettu yhteisiä tv-alueita selvityksien tukiessa ratkaisua parhaan teknistaloudellisen sijainnin turvaamiseksi rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden tv-aluerajauksia on myös tarkennettu etäisyyksien osalta Halmehenojaan sekä suunnittelualueen itäpuolen suohon nähden (T123 ja T109).
    - Suunnittelualueen huoltotiestöön on myös tehty vähäisiä muutoksia.

Kaavaratkaisun layoutmuutokset kaavaehdotuksessa (kaavaehdotus I) ja tarkennetussa ehdotuksessa (kaavaehdotus II) on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2-2).



Kuva 2-2. Linnanharjun tuulivoimapuiston sijoittelusuunnitelma kaavan ehdotusvaiheissa.

2.2 Osayleiskaavan sisältö

Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaavassa osoitetaan tuulivoimaloiden alueet ja ohjeelliset rakennuspaikat 24 tuulivoimalalle. Tuulivoimaloille osoitetaan kulkuyhteydet sekä sähkönsiirtoreitti. Osayleiskaavan suunnittelualue on pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (**M-3**). Lisäksi aluevarausmerkinnöin osoitetaan tuulivoimatuotantoon tarkoitettu energiahuollon alue (**EN/tv-1**) ja vesialueita (**W**). Muina merkintöinä kaavassa osoitetaan luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita (**luo-alueet**) ja muinaisjäännöskohteet ja -alueet (**VARK** ja **sm/**).

2.3 Kaavan ohjausvaikutukset ja sisältövaatimukset

Alueidenkäyttölain (AKL) mukaisesti yleiskaavan tarkoituksena on kunnan tai sen osan yhdyskuntarakenteen ja maankäytön yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteen sovittaminen. Yleiskaava voidaan laatia myös maankäytön ja rakentamisen ohjaamiseksi määrätyllä alueella. Yleiskaavassa esitetään tavoitellun kehityksen periaatteet ja osoitetaan tarpeelliset alueet yksityiskohtaisen kaavoituksen ja muun suunnittelun sekä rakentamisen ja muun maankäytön perustaksi. Yleiskaava esitetään kartalla. Kaavaan kuuluvat myös kaavamerkinnät ja -määräykset. Lisäksi kaavaan liittyy selostus, jossa esitetään suunnitelman tavoitteet, ratkaisujen perusteet ja kuvaus sekä vaikutusten arviointi.

Muita kaikkia oikeusvaikutteisia yleiskaavoja koskevia oikeusvaikutuksia ovat yleinen viranomaisvaikutus (AKL 42.2 §). Viranomaisten on suunnitellessaan alueiden käyttöä koskevia toimenpiteitä ja päättäessään niiden toteuttamisesta katsottava, ettei toimenpiteillä vaikeuteta yleiskaavan toteutumista.

Tarpeen mukaan yleiskaavassa voidaan antaa määräaikainen rakentamisrajoitus (AKL 43.3 §), kielto purkaa rakennusta ilman lupaa (RakL 55) ja toimenpiderajoitus (AKL 43.2 §).

Yleiskaavassa voidaan antaa myös suojelumääräyksiä (AKL 41.2 §) sekä määrätä tietty alue suunnittelutarvealueeksi (AKL 16.3 §) tai kehittämisalueeksi (AKL 111 §).

Tuulivoimarakentamista koskeva maankäyttö- ja rakennuslain muutos (134/2011) tuli voimaan 1.4.2011. Lakimuutos mahdollistaa rakennusluvan myöntämisen tuulivoimaloille suoraan kaavan perusteella, mikäli kaavalla ohjataan riittävästi alueen rakentamista. Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavaa yleiskaavaa voidaan käyttää tilanteissa, joissa muun maankäytön yhteensovittaminen tuulivoimarakentamisen kanssa voidaan ratkaista asemakaavaa yleispiirteisemmässä mittakaavassa. Tyypillisesti tällaisia alueita ovat merialueet ja maa- ja metsätalousvaltaiset alueet. Kaavan hyväksyy kaupungin- tai kunnanvaltuusto.

Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavassa kaavassa esitetään kaava-alueella tuulipuiston vaatimat ohjeelliset tieyhteydet ja sähkönsiirto, kuten maakaapelit ja mahdolliset sähköasemat sekä suojelualueet ja -kohteet. Tuulivoimarakentamisen kannalta kaavoituksen keskeisiä sisältövaatimuksia ovat muun muassa energiahuollon järjestämistä, rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaalimista sekä virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyyttä koskevat sisältövaatimukset.

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon yleiskaavan sisältövaatimukset (AKL 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 kestävällä 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.
10. Yleiskaavan yleisten sisältövaatimusten lisäksi on otettava huomioon tuulivoimayleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (AKL 77 b §):
11. Yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta maankäyttöä;
12. Suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
13. Tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää

Tämä kaava on laadittu siten, että esitystavassa, sisällössä ja mittakaavassa on huomioitu yleiskaavan ohjausvaikutukset.

3. Osayleiskaavan tavoitteet

Osayleiskaava laaditaan niin sanottuna hankekaavoituksena. Hankekaavoituksella tarkoitetaan kaavaa tai kaavoitusprosessia, jonka laatiminen on käynnistetty yksityisen tahon, esim. elinkeinoelämän, aloitteesta ja joka liittyy konkreettisesti johonkin tiettyyn hankkeeseen.

3.1 Hankkeen tavoitteet

Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaavan laadinnan tavoitteena on mahdollistaa Winda Energy Oy:n suunnitteilla olevan tuulivoimahankkeen sijoittuminen Kalajoen kaupungin Linnanharjun alueelle ja laajimmillaan 24 tuulivoimalan rakentaminen osayleiskaavaan osoitetulle alueelle. Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista sekä tuulivoimaloita yhdistävästä huoltotiestöstä.

Tuulivoimapuiston valtakunnan verkkoon liittyminen toteutetaan rakentamalla noin 19,5–20,7 km pituinen 400 kV voimajohto Tuohiräme-Linnanharju-hankealueen itäpuolelle Jylkkä-Alajärvi-linjaan. Hankkeessa on YVA-menettelyn yhteydessä tutkittu yhteensä kolmea eri sähkönsiirtoreittiä, joissa kaikissa liittymispiste olisi Jylkkä-Alajärvi-linjan Kukonkylän asemalla (Sievi). Sähkönsiirtoreitti toteutetaan SVE1 -vaihtoehdon pohjalta ja se on saatu tarkennettua vuoden 2025 aikana yhdessä maanomistajien sekä kehitysvaiheessa olevien tuulivoimapuistojen hankekehittäjien kanssa (Kuva 4-1). Käynnissä olevista tuulivoimahankkeista Viiriharju, Kaukasen laajennus ja Malakakangas liittyvät samaan sähkönsiirtoreittiin Kukonkylän sähköasemalle. Sievin kunta on omissa kaavoitushankkeissaan varautunut sähköaseman sijoittumiseen alueelleen. Fingridin mukaan Jylkkä-Alajärvi-linja ja Kukonkylän sähköasema tullaan rakentamaan vuonna 2027 (Fingrid 2023).

Yleiskaavan käyttöä tuulivoimarakentamisessa koskeva MRL:n muutos (134/2011) on tullut voimaan 1.4.2011. Muutoksen myötä ns. tuulivoimakaavalla voidaan suunnitella tuulivoimarakentamista siten, että rakennusluvat voidaan myöntää suoraan yleiskaavan nojalla. Tämä osayleiskaava laaditaan AKL:n 77 a §:n mukaisena kaavana siten, että rakennusluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 280 metriä ja yksikköteho on arviolta 6–10 MW, jolloin koko tuulipuiston kokonaisteho on noin 240 MW.

Alueidenkäyttölain (AKL 62 § ja 63 §) mukaan kaavoitustyöhön tulee sisällyttää kaavan laajuuteen ja sisältöön nähden tarpeellinen suunnitelma osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelystä sekä kaavan vaikutusten arvioinnista. Tarvittavat selvitykset ja vaikutusten arvioinnit tuotetaan kaavoituksen yhteydessä. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa esitetään osayleiskaavan laatimisen lähtökohtia ja tavoitteita, kuvataan kaavoituksen eteneminen ja kerrotaan, miten osalliset -alueen maanomistajat ja niillä, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa, sekä viranomaisilla ja yhteisöillä, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään - voivat vaikuttaa kaavoitukseen ja kuinka kaavan vaikutuksia arvioidaan suunnittelun aikana.

Linnanharjun tuulivoimahankkeen kaavoituksen rinnalla on toteutettu myös ympäristövaikutusten arviointi- eli YVA-menettely erillismenettelynä. YVA-menettelyn yhteydessä tutkittiin Tuohiräme-Linnanharju-hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. Laadittuja selvityksiä ja arvioinnin tuloksia hyödynnetään osayleiskaavoituksessa, jossa ratkaistaan hankkeen toteuttaminen. Kaavassa määritellään muun muassa voimaloille sallittavat sijoituspaikat, enimmäismäärät ja -korkeudet. Kaavoituksen yhteydessä on laadittu myös täydentäviä selvityksiä ja vaikutusten arviointeja kaavaehdotusta valmisteltaessa. Kaavassa voidaan antaa myös määräyksiä haitallisten vaikutusten lieventämiseksi.

Tuulipuistohankkeilla toteutetaan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, valtakunnallista ilmasto- ja energiastrategiaa sekä Pohjois-Pohjanmaan maakunnan tavoitteita ja strategioita. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edistää valtakunnallisesti hyväksyttyjä energiapolitiikan tavoitteita ja sitä kautta antaa myös paikallisille energiayhtiöille mahdollisuuden edistää tuulivoiman hyväksikäyttöä.

3.2 Valtakunnalliset, maakunnalliset ja kunnan ilmasto- ja energiatavoitteet

Kansainväliset ilmastostrategiat ja ohjelmat

Pariisin ilmastosopimuksessa (2015) ja Euroopan unionissa sovitut ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet ja toimenpiteet ohjaavat Suomen ilmasto- ja energiapolitiikkaa. Suomessa astui voimaan uusi ilmastolaki 1.7.2022. Lain tavoitteena on hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Laki sisältää suunnittelujärjestelmän, joka koostuu pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta ja sopeutumissuunnitelmasta, maankäyttösektorin suunnitelmasta sekä erillisestä energiastrategiasta.
Kaavoitusta ohjaavat valtakunnalliset, maakunnalliset sekä paikalliset ilmasto- ja energiatavoitteet. Seuraavaksi on kuvattu keskeisimmät maankäytön suunnittelua koskevat tavoitteet sekä niiden sisällöt.

3.2.1 Energia 2020 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi

10.11.2010 julkaistun EU:n uuden energiastrategian tavoitteena on varmistaa energian saatavuus ja tukea talouskasvua. Energia 2020 -strategialla pyritään vähentämään energian kulutusta, edistämään kilpailua ja turvaamaan energiahuolto. Julkaisu käsittelee kuutta eurooppalaisen energiapolitiikan painopistealuetta, joiden toteuttamiseksi Euroopan komissio ehdottaa konkreettisia toimia.

3.2.2 Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019

EU:ta viedään tällä ohjelmalla kohti kestävää taloutta ja tähdätään siihen, että EU olisi ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen.

3.2.3 Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021

Euroopan komissio julkaisi 14.7.2021 laajan lainsäädäntöehdotuspaketin, jonka tarkoituksena on muuttaa EU:n ilmasto-, energia-, maankäyttö-, liikenne- ja veropolitiikkaa, jotta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä voidaan vähentää ainakin 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Kokonaisuudessaan päivitetään muun muassa uusiutuvan energian direktiiviä ja uusiutuvan energian osuuden tavoitteeksi on asetettu 40 prosenttia aiemman 32 prosentin sijaan.

Kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset tavoitteet

3.2.4 Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuo-

nekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Lisäksi strategian tavoitteena on EU:n ilmastotavoitteen mukaan vähentää päästöjä 55 % vuoteen 2030 mennessä.

3.2.5 Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Suunnitelmassa asetetaan kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite vuodelle 2030 ja määritellään, millä toimilla varmistetaan tavoitteen saavuttaminen sekä yhdenmukaisuus pitkän aikavälin ilmastotavoitteen kanssa. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman valmistelu on käynnissä. Valtioneuvosto antoi ilmastosuunnitelman selontekona eduskunnalle 2.6.2022. Suunnitelman toimeenpano Ympäristöministeriön toimesta on alkanut.

3.2.6 Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin suunnitelmaa ei ole vielä valmisteltu, mutta se on tarkoitus aloittaa ministeriössä seuraavan vaalikauden alkupuolella. Ilmastosuunnitelmassa on lain mukaan esitettävä muun muassa päästöjen ja poistumien kehitystä koskevat skenaariot, jotka kattavat vähintään seuraavat 30 vuotta ja joissa otetaan huomioon kasvihuonekaasujen päästöjen vähentäminen, nielujen vahvistaminen ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen.

3.2.7 Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030

Kansallinen sopeutumissuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi EU:n ilmastolaki (2021/1119) edellyttää jäsenvaltioilta toteuttamaan kattavan kansallisen sopeutumissuunnitelman. Suunnitelmassa esitetään keskeiset tavoitteet, joilla yhteiskunta pyrkii varautumaan ja sopeutumaan muuttuviin ilmaston vaikutuksiin. Suunnitelma perustuu riski- ja haavoittuvuustarkasteluun. Sopeutumistarpeita tarkastellaan sekä hallinnonaloittain että niiden rajat ylittävästi sekä alueellisesta näkökulmasta.

3.2.8 Kohti Hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia - CANEMURE

Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia (CANEMURE) on kuusivuotinen EU:n Life-hanke, joka toteuttaa kansallista ilmastopolitiikkaa. Hankkeessa viedään käytäntöön erityisesti energia- ja ilmastostrategian (EIS) sekä keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman linjauksia. Hanke toteutettiin vuosina 2018–2024.

3.2.9 Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) on ensimmäinen koko maankäyttösektorin eli maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön kattava ilmastosuunnitelma. Päämääränä on kestävän kehityksen tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden siirtymistä kohti ilmastokestävyyttä eli päästöjen vähentämistä, nielujen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastonmuutokseen. Suunnitelmassa määritetään ne ilmastopoliittiset toimenpiteet, joilla maankäyttösektorille (LULUCF-sektori) asetetut ilmastotavoitteet voidaan saavuttaa. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma edistää osaltaan Suomen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.

3.2.10 Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025

Kiertotalouden tiekartta auttaa Suomea siirtymään kiertotalouteen ja määrittelee konkreettiset askeleet kohti kansantalouden muutosta. Tavoitteena on luoda yhteiskunnassa yhteistä tahtoa kiertotalouden edistämiseksi ja määrittää siihen tehokkaimmat keinot.

Maakunnalliset tavoitteet

3.2.11 Pohjois-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040 ja maakuntaohjelma 2022–2025

Pohjois-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 2.6.2014 ja maakuntaohjelma 2022–2025 13.12.2021. Pohjois-Pohjanmaan maakuntasuunnitelmassa 2040 (Nuorten maakunta) todetaan, että Pohjois-Pohjanmaan ympäristö- ja ilmastovastuullisessa energiantuotannossa tärkeä asema on ydinvoimalla, vesivoimalla, bioenergialla ja tuulivoimalla sekä niiden tarvitseman säätövoiman kehittämisellä. Maakuntaohjelman 2022–2025 mukaan Pohjois-Pohjanmaa on tällä hetkellä Suomen merkittävin tuulivoiman tuottaja ja maakunnan tuotantokapasiteetti kasvaa myös tulevaisuudessa. Maakuntaohjelma 2022–2025 tukee fossiilisen energian korvaavan uusiutuvan energian tuotantoa ja varastointia sekä edistää tehokasta ja joustavaa energiajärjestelmää.

3.2.12 Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021-2030

Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti 2019 energiastrategian päivityksestä yhteiseksi ilmastotavoitteita ja toimenpiteitä määrittäväksi ilmastotiekartaksi. Tiekartta antaa toimintaympäristön suuntaviivat, jotta alan kehittäjäorganisaatiot voisivat kohdistaa resurssinsa oikein. Ilmastotiekartan tavoitteita, joita tuulivoiman avulla voidaan edistää ovat kestävään, tehokkaaseen ja vähäpäästöiseen energiantuotantoon panostaminen sekä maankäytöstä ilmastoviisas ja kiertotaloutta edistävä toiminta. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030 asti.

3.2.13 Pohjois-Pohjanmaan älykkään erikoistumisen strategia

Strategian avulla pyritään edistämään niitä innovaatioihin johtavia ja niiden hyödyntämiseen tähtääviä toimia, joilla vastataan ilmastonmuutoksen, digitalisaation sekä globalisaation aiheuttamiin haasteisiin koko maakunnan tasolla. Strategialla tähdätään innovaatioiden ja innovaatiotoiminnan aktiiviseen levittämiseen koko maakunnan alueelle sekä aluetalouden ja hyvinvoinnin kasvattamiseen. Yksi strategian haasteista on tuottaa puhdasta energiaa maakunnan energiatarpeisiin, mikä pyritään saavuttamaan tuulivoimatekniikoiden kehittämisellä ja tuulivoimapuistojen rakentamisella. Strategia kytketään toiminnan suunnitteluun, ja arviointityö yhdistetään maakuntaohjelman arviointiprosessiin vuonna 2025.

3.2.14 TUULI-hanke – Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla

Pohjois-Pohjanmaan liitossa toteutettiin 1.6.2020-30.4.2023 välisenä aikana TUULI-hanke (Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla). TUULI-hankkeen tavoitteena oli edistää kestävää tuulivoimarakentamista Pohjois-Pohjanmaalla ja hankkeessa tuotettiin lisää uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon. TUULI-hankkeessa valmistui useita tuulivoimatuotantoa ja sijoittamista koskevia taustaselvityksiä kuten viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys, linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys, susireviiriselvitys, sähkönsiirtoselvitys ja visiotyöraportti vuosina 2021 ja 2022 sekä maakotkaselvitys ja maisemaselvitys vuonna 2023. TUULI-hankkeen sijainninohjausmalli valmistui kesäkuussa 2022. TUULI-hankkeen tulokset on otettu huomioon Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimapotentiaalina energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatimisessa.

Kalajoen kaupungin tavoitteet

Kalajoen kaupunki painottaa strategiassaan edelläkävijyyttä ilmastoteoissa. Kaupungin tavoitteet keskittyvät seuraavasti:

- energiatehokkuuden lisäämiseen ja fossiilisten polttoaineiden korvaamiseen
- uusiutuvan energian käytön kasvattamiseen (tuuli, aurinko)
- vastuulliseen rakentamiseen hankintoihin ja lähipalveluiden vahvistamiseen
- kaupungin oman toiminnan johtamiseen energiajärjestelmien kautta.

4. Lähtökohdat

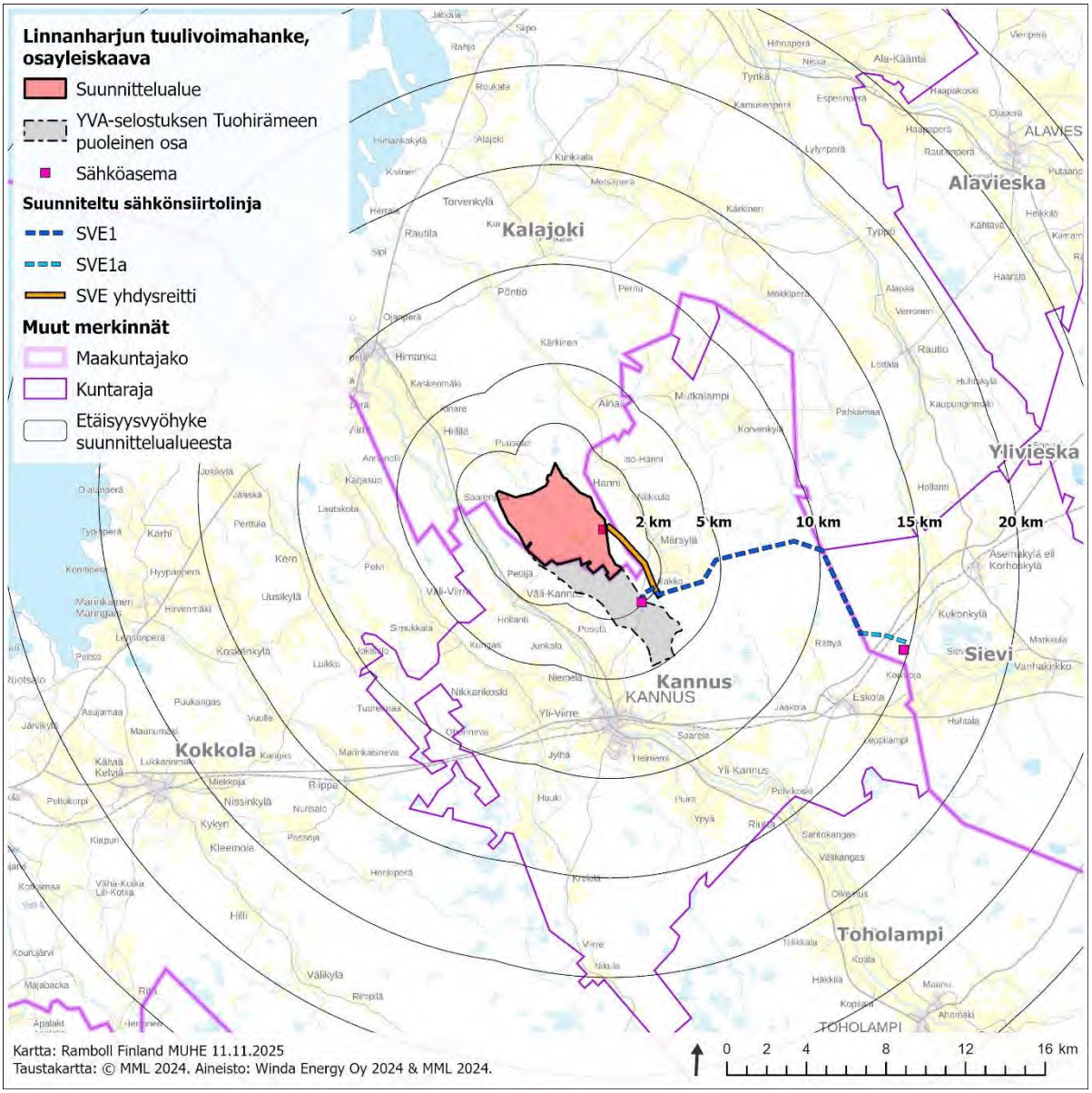
4.1 Alueen yleiskuvaus

Linnanharjun tuulivoimapuiston ja osayleiskaavan suunnittelualue on pinta-alaltaan noin 1750 hehtaaria. Alustava suunnittelualueen rajaus on esitetty kuvassa (Kuva 4-1). Suunnittelualue voi vielä tarkentua kaavoitustyön aikana.

Suunnittelualue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla Kalajoen kaupungin eteläosassa Linnanharjun alueella. Kalajoen keskustaajamaan on suunnittelualueelta matkaa noin 30 kilometriä pohjoisen suuntaan. Suunnittelualueen lähin taajama on Hillilän kylä, joka sijaitsee noin 4 kilometrin päässä suunnittelualueesta luoteeseen. Linnanharjun tuulivoimapuiston suunnittelualue rajoittuu eteläosastaan Kannuksen kaupungin rajaan, mistä tuulivoimapuiston suunnittelualue jatkuu Kannuksen puolelle Tuohirämeen alueelle.

Suunnittelualue on pinnanmuodoiltaan pääosin tasaista, kohoten hiljalleen luoteesta kaakkoon päin. Alueen maanpinnan korkeus on noin 15–45 metriä merenpinnan yläpuolella. Alavimmat alueet sijoittuvat suunnittelualueen luoteisosaan ja korkeimmat kaakkoisosaan. Maanmittauslaitoksen maastokartan ja ilmakuvatarkastelun perusteella alue on pääosin tiheästi ojitettua metsätalousaluetta. Suunnittelualueella sijaitsee muutamia yksittäisiä peltoalueita sekä suo- ja kosteikkoalueita kuten Metsäneva alueen keskiosassa. Lisäksi suunnittelualueelle sijoittuu olemassa oleva metsäautotieverkosto.

Noin 40 % Suomen tuulivoimaloista sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla. Maakuntana Pohjois-Pohjanmaa on pinta-alaltaan Suomen toiseksi suurin, noin 45 800 km^2, ja ulottuu Pohjanlahdelta Suomen itärajalle. Tuulivoimaloiden vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön syntyvät pääosin tuulivoimaloiden ja tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä hankkeen toiminnan aikana maankäytön ja rakentamisen paikallisina rajoitteina sekä maankäytön muutoksina. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset ja toiminnan päättämisen sekä purkamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteelle ja maankäytölle syntyvät pääosin rakentamiseen ja purkuun liittyvästä liikenteestä sekä tuulivoimaloiden erikoiskuljetuksiin liittyvistä välillisistä vaikutuksista.



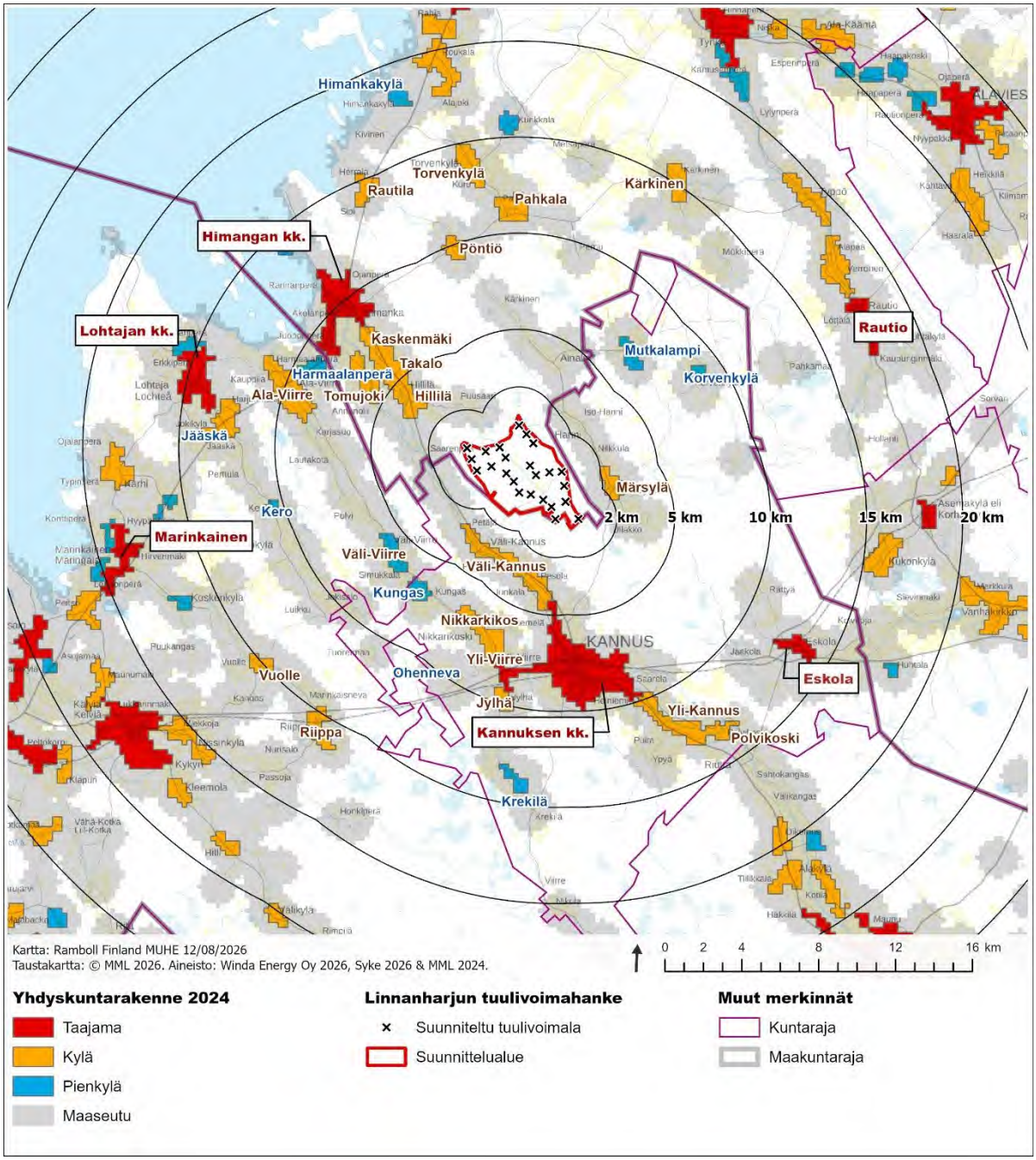
Kuva 4-1. Suunnittelualueen sijainti. Kartalla on esitetty myös sähkönsiirtoreitti Linnanharju – Tuohiräme tuulivoimapuistojen alueelta Sievin Kukonkylään rakennettavalle sähköasemalle.

4.1.1 Yhdyskuntarakenne

Suunnittelualue sijoittuu valtaosin metsätalousvaltaiselle alueelle, keskeisimmän yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle. Linnanharjun suunnittelualuetta lähimmät tiiviimmin rakennetut alueet sijaitsevat suunnittelualueen itä- ja lounaspuolille, noin 2–3 km etäisyydellä tuulipuiston rajasta. Muut tiiviimmin rakennetut taajama-alueet sijaitsevat Kalajoen kaupunkiin kuuluvan Himangan keskustaajamassa noin 9 km etäisyydellä luoteessa ja Kannuksen kaupungin keskustaajamassa, noin 8 km etäisyydellä etelään suunnittelualueesta. Alueet ovat myös suunnittelualuetta lähimmät asemakaavoitetut alueet. Alle 20 km etäisyydellä on myös muita taajama-alueita sekä kylä- ja pienkyläalueita (Kuva 4-2).

Yhdyskuntarakenteen -aluejaottelussa (YKR) taajamilla tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta, jossa on otettu huomioon asukasluvun lisäksi rakennusten lukumäärä, kerrosala ja keskittyneisyys. Kylät on jaettu kahteen luokkaan alle 39 asukkaan pienkyliin ja yli 39

asukkaan kyliin. Harvaan maaseutuasutukseen mukaan siihen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä.



Kuva 4-2. Suunnitelluista tuulivoimaloista noin 20 km etäisyydellä sijaitsevat taajama-(punainen), kylä-(oranssi), pienkylä-(sininen) ja maaseutualueet (harmaa). Kartan valkoiset alueet ovat asumattomia alueita.

4.1.2 Asuin- ja lomarakentaminen

Kalajoen kaupungin väkiluku on 12 155 asukasta (Tilastokeskus 12/2025) Kalajoki sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa ja kuuluu Ylivieskan seutukuntaan. Ylivieskan seutukuntaan kuuluvat sen lisäksi myös Ylivieskan ja Oulaisten kaupungit sekä Alavieskan, Merijärven ja Sievin kunnat. Kalajoen kaupunki on pinta-alaltaan 2 391 km^2, josta vesistöä on 6,92 km^2. Väestön sijoittuminen

keskittyy suunnittelualueen läheisyydessä Himangan taajama-alueelle ja noudattelee alueen jokivarsia ja liikenneyhteyksien varsille muodostuneita laajempia maatalousalueita.

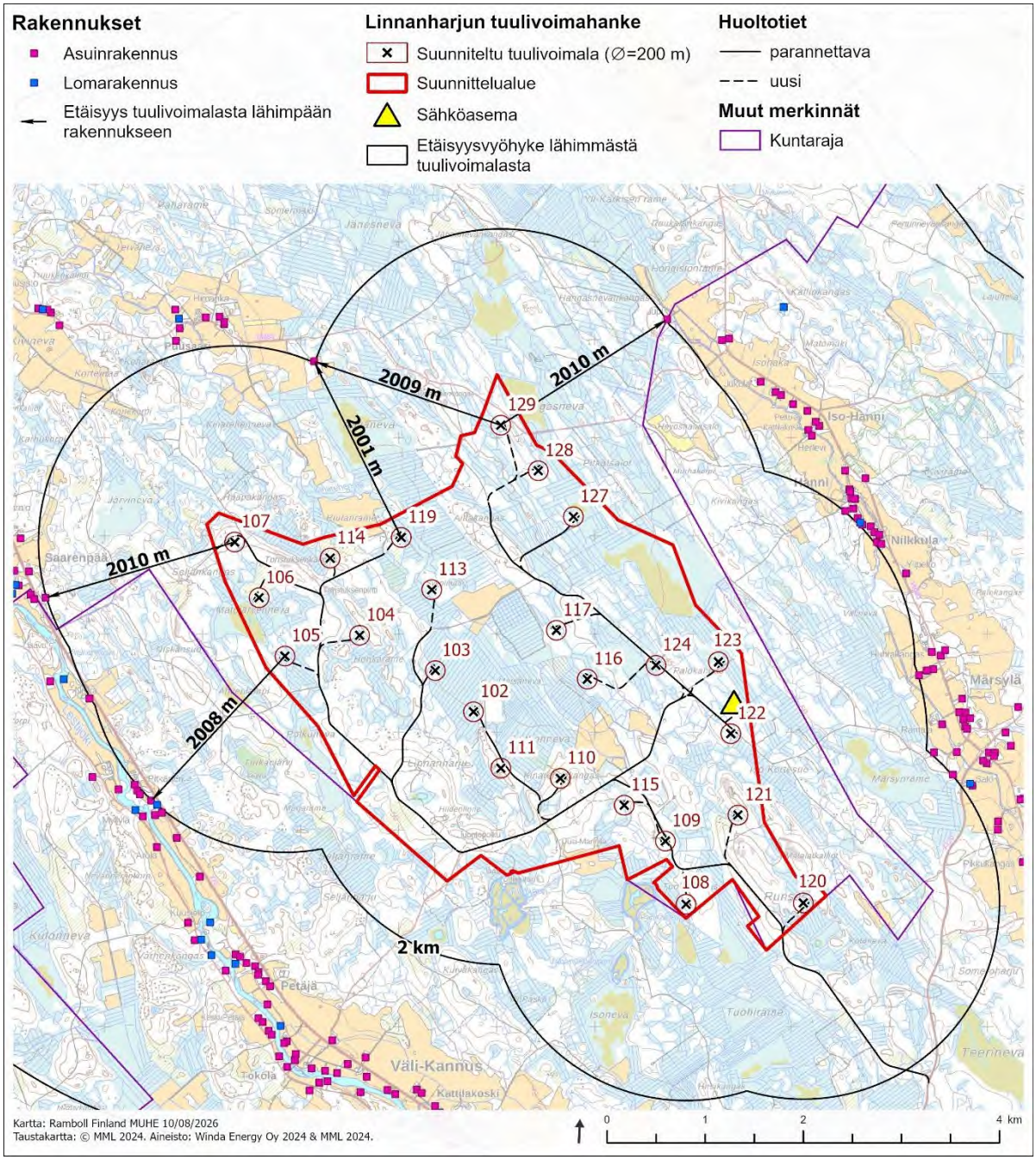
Suunnittelualue on pääosin metsätalouskäytössä, eikä alueella sijaitse asuin- tai loma- / vapaa-ajan asumiseen tarkoitettuja rakennuksia. Kalajoen Linnanharjun suunnittelualueella sijaitsee viisi rakennusta, joista kolmen käyttötarkoitus on ollut lomarakennus ja kahden muun rakennuksen muu rakennus (eräkämppä, taukotupa tms.). Lomarakennuksia koskevat käyttötarkoituksen muutokset on hankevastaavan toimesta toteutettu YVA-menettelyn jälkeen. Kalajoen kaupungin rakennusvalvonta on käsittelyt muutoshakemukset ja lomarakennusten käyttötarkoitus on muutettu alkuvuodesta 2025 viranhaltijapäätöksillä statukselle muu rakennus.

Alle kahden kilometrin päässä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Vuoden 2023 Tilastokeskuksen (2024) ruututietokannan mukaan alueella ei myöskään ollut vakituisia asukkaita (Taulukko 4-1). Lähimmät asuin- ja lomarakennukset jakautuvat suunnittelualueen länsi- ja pohjoispuolille. Suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4-3).

Linnanharjun tuulipuiston toteutuminen rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista ja lomarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueelle. Valtioneuvoston vuonna 2015 antaman tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvon mukaisesti uusia asuin- tai lomarakennuksia ei voi rakentaa tuulivoimaloiden ulkomelun keskiäänitason 40 dB meluvyöhykkeen sisälle. Tuulivoimaloiden melu rajoittaa asuin- ja lomarakennuksien rakennusoikeuksia myös suunnittelualueen ulkopuolella. Melualueille saa kuitenkin rakentaa maa- ja metsätalouden harjoittamista palvelevia rakennuksia.

Taulukko 4-1. Asuin- ja lomarakennusten sekä asukkaiden määrä etäisyysvyöhykkeittäin suunnitelluista tuulivoimaloista. Rakennustietojen lähteenä on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta 12.8.2026 ladattuja rakennustietoja. Asukasmäärän lähteenä on käytetty Tilastokeskuksen (2024) ruututietokannan 2023 tietoja.

Etäisyys voimaloista	Asuinrakennus (kpl)	Lomarakennus (kpl)	Asukkaita
alle 2 km	0	0	0
alle 5 km	322	41	659
alle 10 km	2566	96	6243

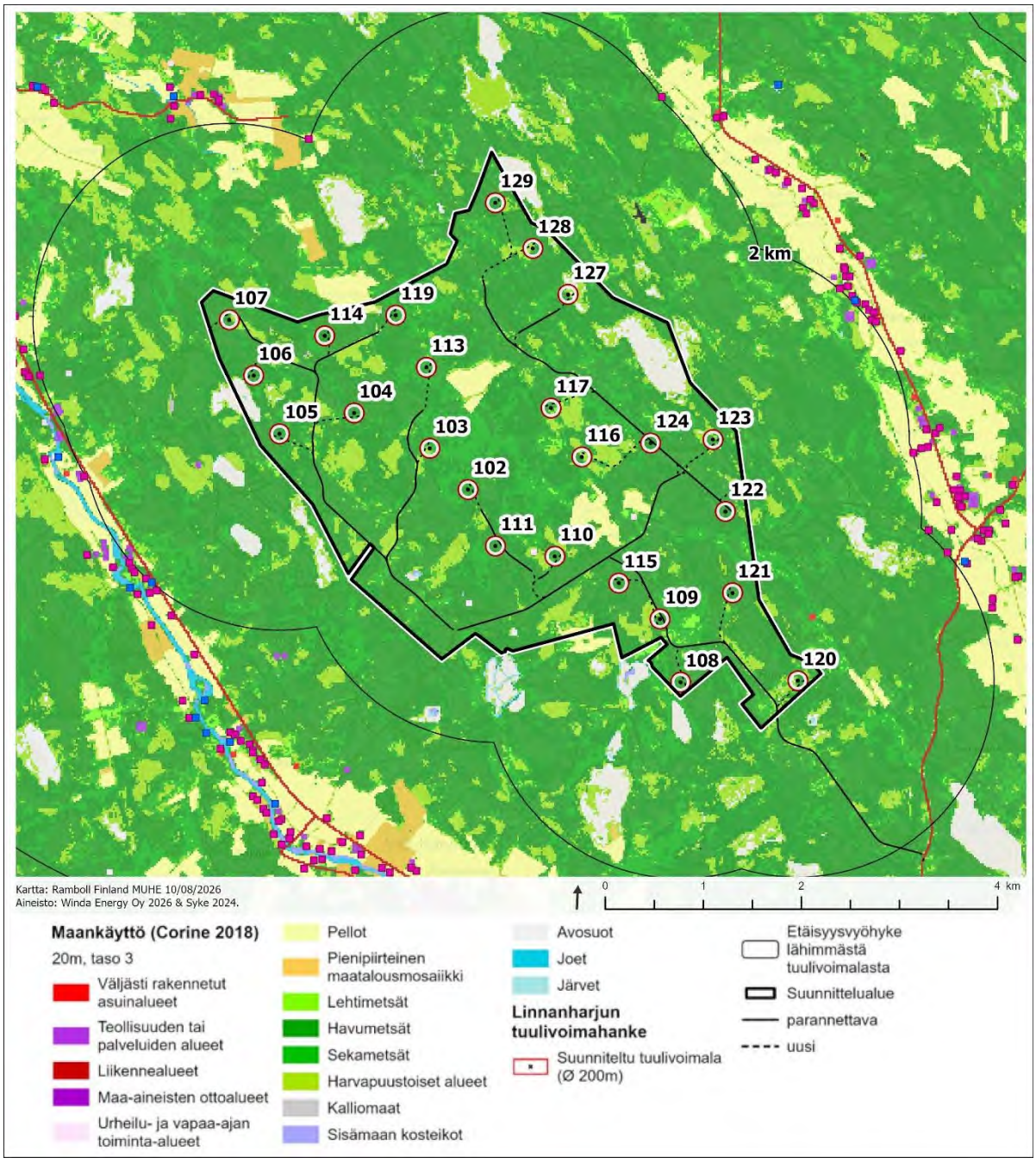


Kuva 4-3. Lähimpänä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset. Asuin- ja lomarakennusten sijaintitiedot on poimittu Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta 12.8.2026 ja etäisyydet on laskettu tuulivoimaloiden tornien keskipisteestä.

4.1.3 Maankäyttö

Suunnittelualueen ja hankkeen vaikutusalueen maankäyttöä on tarkasteltu Suomen ympäristökeskuksen julkaiseman CORINE maanpeite 2018 (CORINE Land Cover 2018) aineiston avulla. CORINE maanpeite 2018-aineisto on tuorein koko Suomen maankäyttöä ja maanpeitettä kuvaava aineisto. Aineisto päivitetään kuuden vuoden välein.

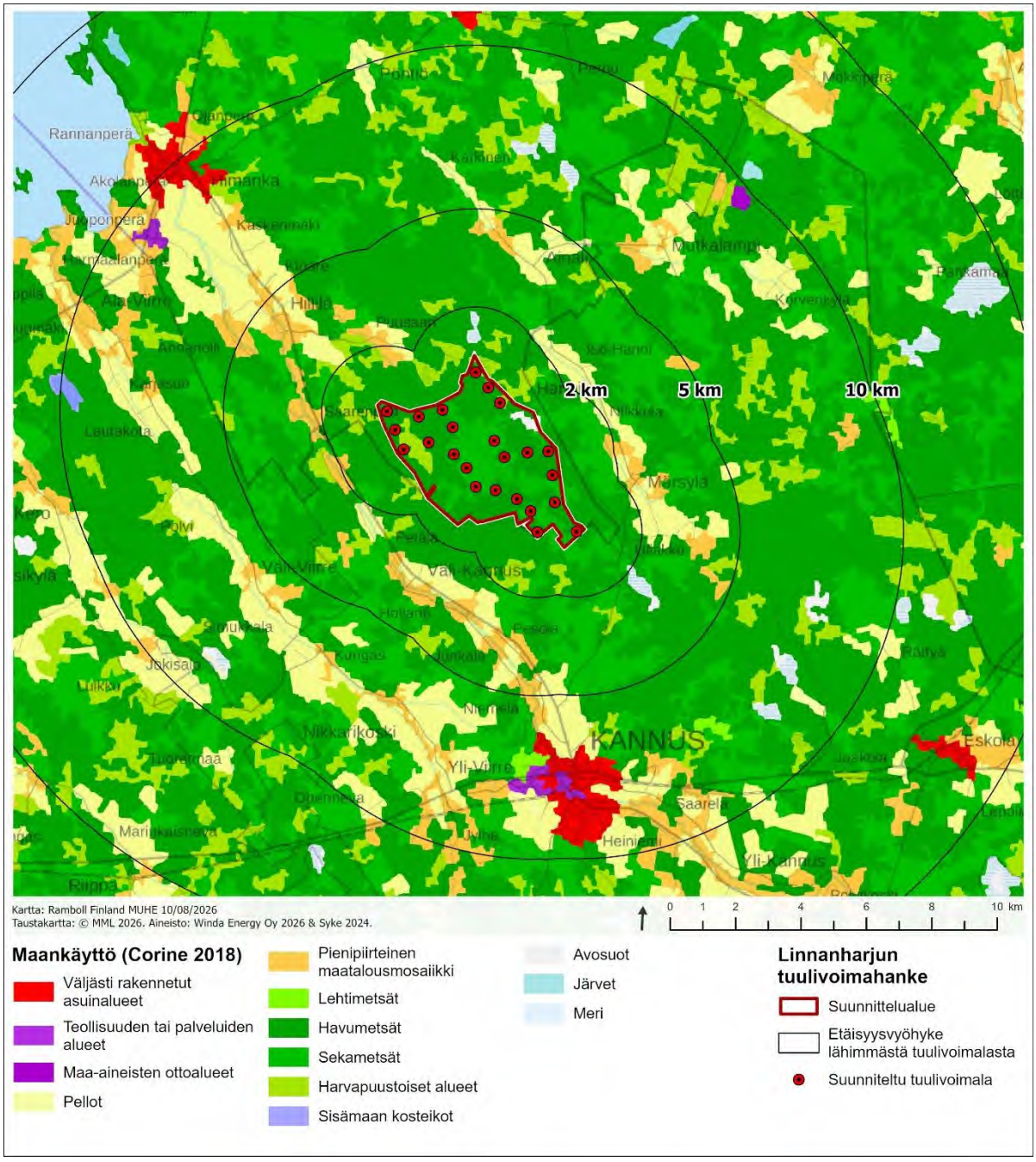
CORINE maanpeite 2018 aineiston mukaan valtaosa suunnittelualueesta on havu- ja sekametsää sekä joissain määrin lehtimetsää. Lisäksi merkittävä osa suunnittelualueesta on vaihtoehdoista harvapuustoista aluetta ja avosuota. Vähäisemmässä määrin suunnittelualueelle sijoittuu peltoalueita, vesialueita ja sisämaan kosteikkoja. Suunnittelualueelta löytyy myös vähäisesti kalliomaata sekä urheilu- ja vapaa-ajantoiminta-alueita (Kuva 4-4).



Kuva 4-4. Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön maankäyttömuodot vuoden 2018 Corine-aineiston mukaan.

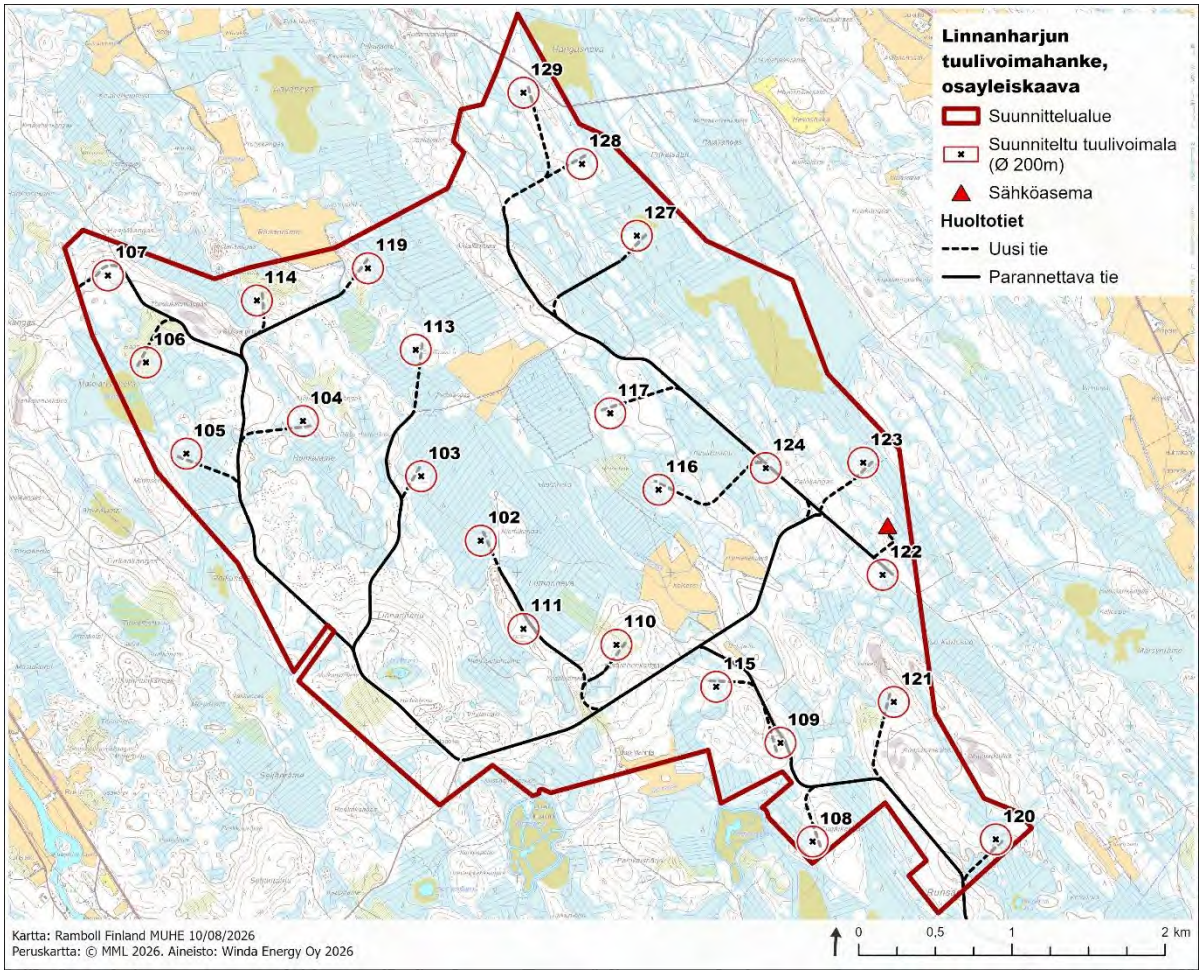
Yleistetyn Corine maanpeite 2018 mukaan alle 5 km säteellä lähimmistä Linnanharjun tuulivoimaloista maankäyttö- ja maanpeite ovat havu- ja sekametsän lisäksi harvapuustoisia alueita, pienpiirteistä maatalousmosaiikkia sekä laajoja peltoalueita. Lisäksi suunnittelualueesta etelään sijaitsee Kannuksen keskustaajaman väljäksi rakennetuksi asuinalueeksi määritelty alue sekä teollisuuden

tai palvelujen alue (Kuva 4-5). Noin 10 km säteellä maankäyttömuodot ja maanpeite jatkuvat pääosin vastaavina. Laajemmin tarkasteltuna hankkeen vaikutusalueen maankäyttö on valtaosin maa- ja metsätalouspainotteista, jossa etenkin maatalousalueet mukailevat lähialueen jokilaaksoja kuten Lestijokilaaksoa, Viirrejokilaaksoa ja Vääräjokilaaksoa. Jokilaaksot, niihin muodostuneet maatalousalueet sekä liikenneyhteydet ovat vaikuttaneet myös maatalousalueiden reunamille syntyneiden väljästi rakennettujen asuinalueiden sekä pienipiirteisen maatalousmosaiikin syntymään. Kannuksen keskustaajaman lisäksi noin 8 km etäisyydellä suunnittelualueesta sijaitsee myös Kalajoen Himangan taajama-alueiden väljästi rakennetut asuinalueet.

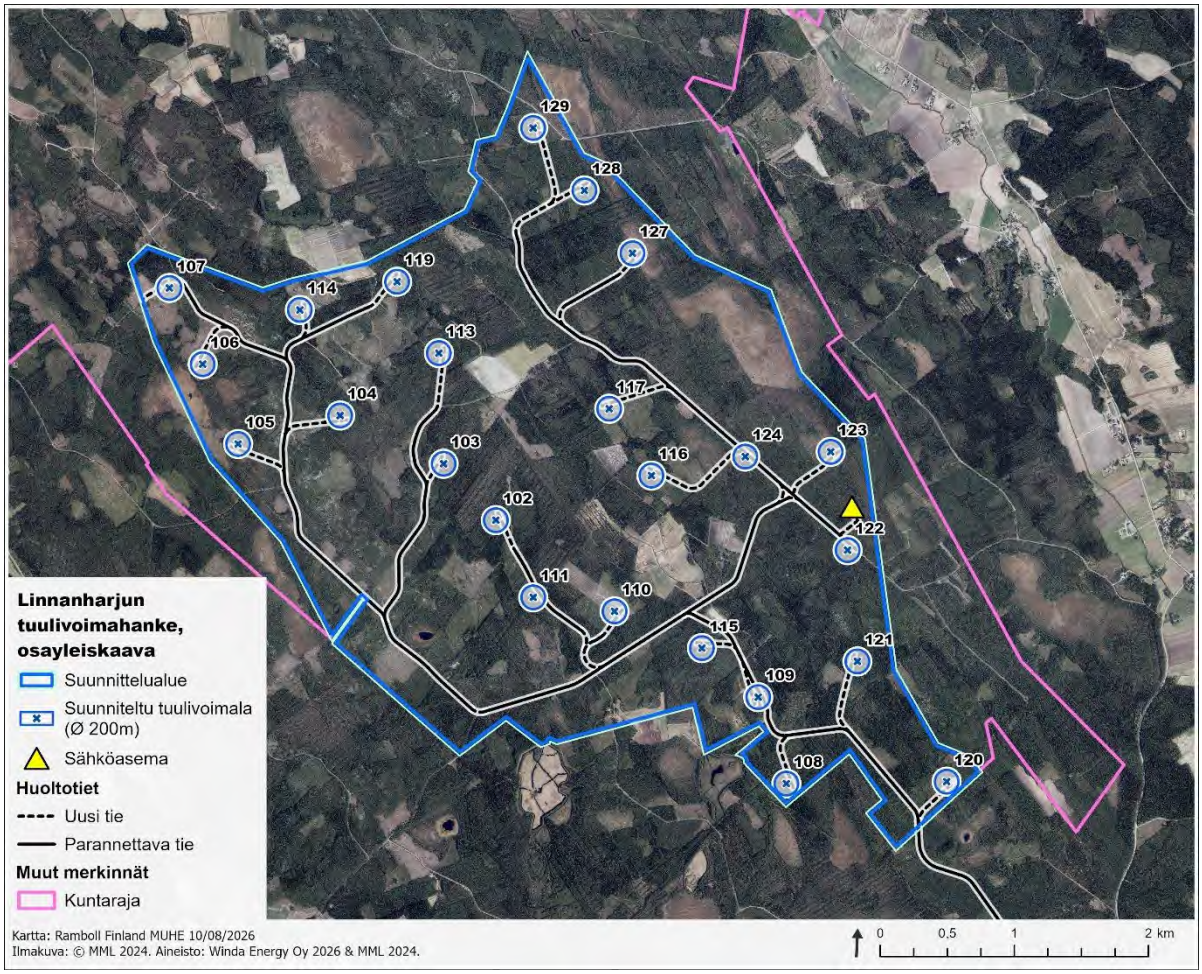


Kuva 4-5. Maankäyttömuodot CORINE 2018 aineiston mukaisesti suunnittelualueen vaikutusalueella.

Maastokartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella suunnittelualue on metsätalouskäytössä olevaa laajasti ojitettua suoaluetta (Kuva 4-6 ja Kuva 4-7). Suunnittelualueen läpi kulkee luode – kaakko suuntaisesti kaksi harjujaksoa, joista eteläisempi Linnaharju muodostaa laajemman metsäisen ja luoteisrinteiltään kivikkoisenkin muodostuman. Tarkastelun perusteella suunnittelualueella sijaitsee muutamia maatalouskäytössä olevia peltoalueita. Alueen läpi kulkee kattava metsäautotieverkosto ja suunnittelualueen eteläpuolella Rautiontien (yhdystie 7720).



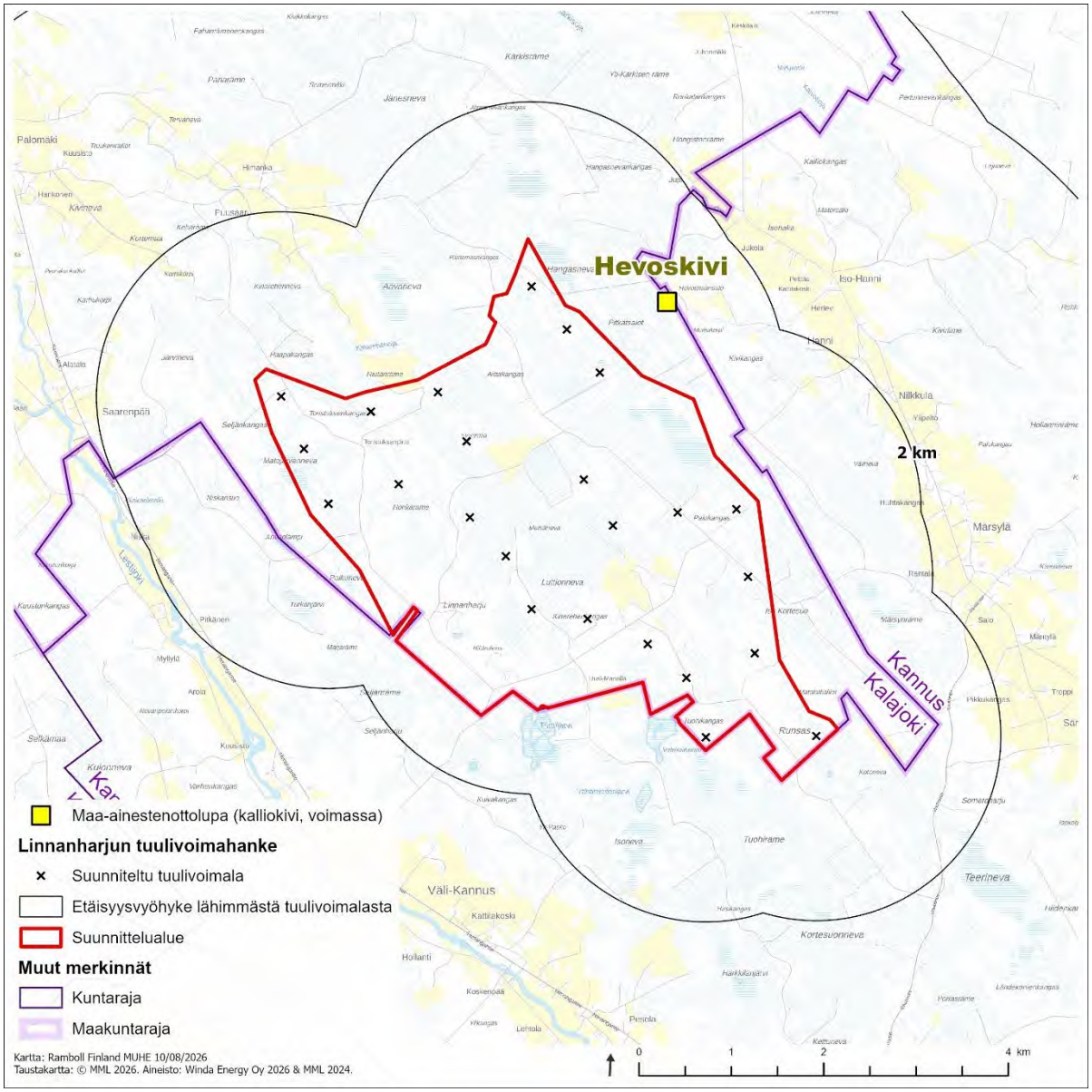
Kuva 4-6. Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön maankäyttö MML:n 2026 peruskartan mukaan.



Kuva 4-7. Suunnittelualueen ilmakuva (MML 2024).

4.1.3.1 Maa-ainesten otto ja malminetsintä

Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän maa-ainestenottolupa-rekisterin mukaan suunnittelualueella ei ole voimassa olevia tai päättyneitä maa-ainesten ottolupia. Lähin maa-aineksenottolupa sijoittuu noin 1 km etäisyydelle suunnittelualueen koillispuolelle Hevoskiven tilalle (Kuva 4-8). Tukesin ylläpitämän aineiston mukaan suunnittelualueen koillispuolelle, noin 600 metrin etäisyydelle, sijoittuu malminetsintälupa -alue. Malminetsintäluvat on myönnetty kullan etsintään Lakeuden Malmi Oy:lle. Aineiston mukaan luvat ovat voimassa 14.6.2027 saakka.



Kuva 4-8. Maa-ainestenottoluvat suunnittelualueen läheisyydessä.

4.1.4 Maa-alueiden omistus

Suurin osa suunnittelualueen kiinteistöistä on yksityisten omistamia. Hankekehittäjä jatkaa maanvuokraussopimusten solmimista alueen maanomistajien kanssa.

4.2 Elinkeinotoiminta, palvelut ja työpaikat

Kalajoki on 12 115 asukkaan kaupunki (Tilastokeskus 12/2025). Vuonna 2023 alueella oli noin 4 000 työpaikkaa, joista 11,2% oli alkutuotannossa, 30,2% jalostuksessa ja 57,4% palvelualalla. Työttömien osuus työvoimasta oli 7,2 % (Tilastokeskus 2023). Kalajoella toimii yli 1000 yritystä ja yrittäjien osuus työllisestä työvoimasta on yli 18 %. Kalajoen suurimmat toimialat ovat metalli- ja konepajateollisuus, puu- ja rakennustuoteteollisuus, rakentaminen, logistiikka ja vähittäiskauppa. (Kalajoen kaupunki 2023).

Kalajoen kaupungin strategian mukaisesti kuntatalouden toiminta-ajatuksena on, että terve kuntatalous mahdollistaa strategioihin pohjautuvien laadukkaiden palvelujen järjestämisen ja tuottamisen. Talous pidetään tasapainossa, mikä mahdollistaa riittävät resurssit myös pitkällä aikavälillä itsenäiselle toiminnalle. Tilinpäätöksen mukaan vuosi 2023 oli noin 1,4 milj. € ylijäämäinen. (Kalajoen kaupunki 2023).

Kalajoella tuulivoimalat on vaikuttaneet myönteisesti kuntatalouteen. Tuulivoimaloiden määrä Kalajoen kaupungilta saadun tiedon mukaan on 125 kappaletta ja vaikutus kiinteistöverotuottoon 3,6 miljoonaa euroa (Kalajoen kaupunki, 2025). Kalajoella sijaitsevien olemassa olevien tuulivoimaloiden osuus kaupungin kiinteistöverotuotosta oli noin 47,6 % *(Verohallinto 2024)*.

Linnanharjun suunnittelualueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä. Alueella ja sen lähiympäristössä sijaitsee joitain peltoja. Suunnittelualueelle ei sijoitu maa-ainestenottolupia tai yrityksiä. Taloudellisia vaikutuksia ovat työllisyyden kasvu, yritystoiminnan lisääntyminen alueella sekä kaupungin kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotulojen kasvu.

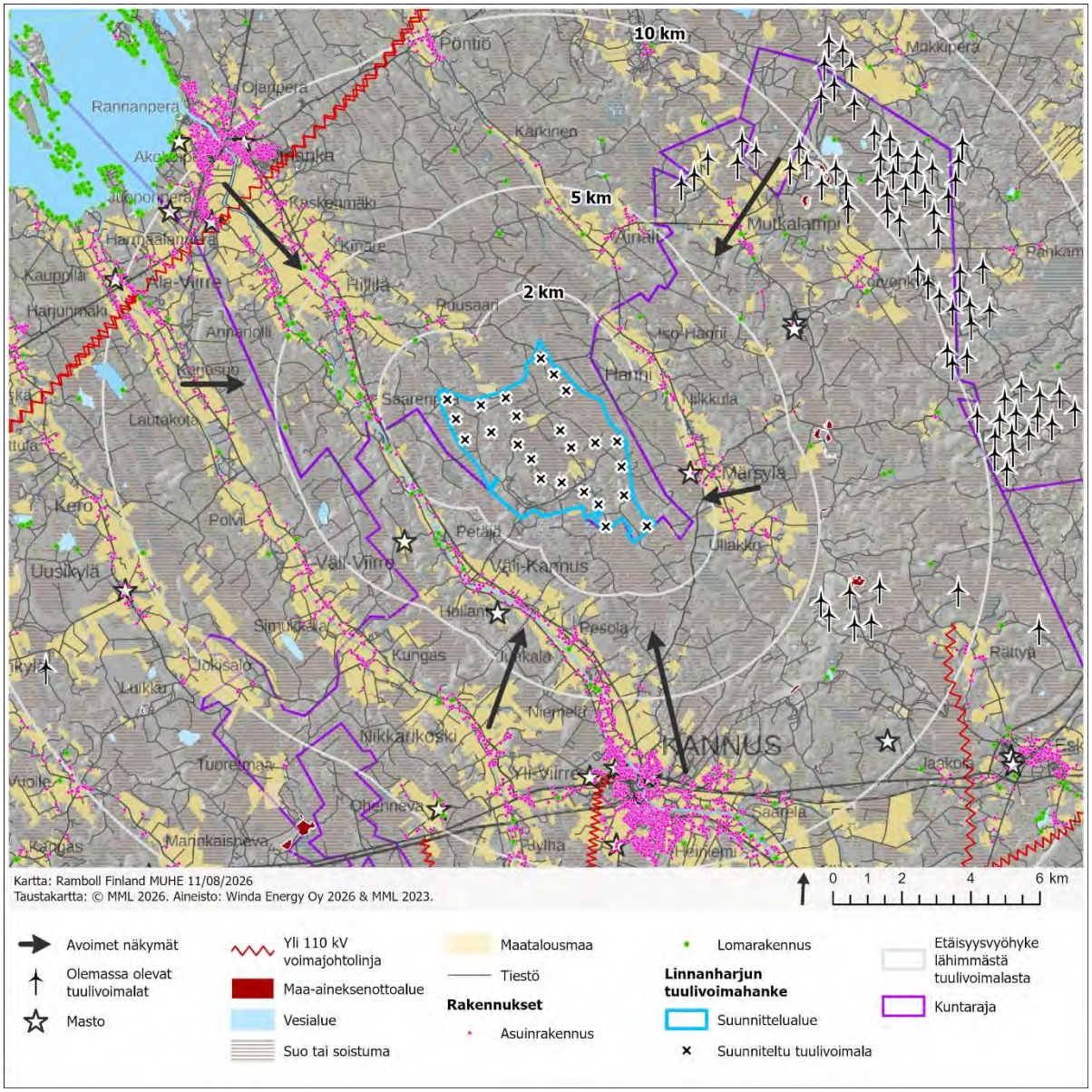
4.3 Maisema- ja kulttuuriympäristö

Valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa Kalajoki kuuluu Pohjanmaan maisemamaakuntaan ja lukeutuu Keski-Pohjanmaan joki- ja rannikkoseutuun. Pohjanmaan maisemamaakunnan ominaispiirteisiin kuuluvat suurehkot joet, selvärajaiset ja viljellyt jokilaaksot, niiden väliin rajautuvat karut, soiset selännealueet sekä tasainen maasto. Maasto on suhteellisen tasaista ja soista, mutta paikoin myös kumpareista. Paksu moreenipeite on drumlinisoitunut suuressa osassa aluetta. Asutus on muodostunut nauhamaiseksi jokien ja pääteiden varsille.

Maisemaseudulla Kalajoen kohdalla erityispiirteenä ovat mereen saakka työntyville harjujaksoille muodostuneet laajat soraiset ja hiekkaiset rantakerrostumat. Rannikolla hiekkaranta-alueet dyynikenttineen on laajalti otettu matkailun käyttöön. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a)

Linnanharjun suunnittelualue ja sen lähiympäristö ovat korkeudeltaan melko vaihtelevia, mutta korkokuva on Pohjanmaalle tyypillisesti tasaista. Suunnittelualueen ja sen ympäristön maisema on pääosin sulkeutunutta, sillä alue on kokonaisuudessaan havu- ja sekametsää, joiden seassa on pieniä, harvapuustoisia alueita. Lisäksi suunnittelualueella on runsaasti ojitettuja soita ja kangasmaastoa (Kuva 4-9).

Tärkeimmät näkymäsuunnat alueelle muodostuvat lähiympäristön avoimilta peltomaisemilta Himangan kulttuurimaisemasta, Lestijokilaakson kulttuurimaisemasta sekä Märsylä-Hanni alueen peltoalueilta.



Kuva 4-9. Maisema-analyysi suunnittelualueelta ja sen ympäristöstä. Karttaan merkityt yli 110 kV voimajohtolinjat ovat olemassa olevia maisemahäiriöitä. Tärkeitä näkymiä suunnittelualueen suuntaan on osoitettu mustin nuolin lähialueen avonaisilta peltoalueilta. Kannuksen ympäristössä on jo runsaasti rakentuneita tuulivoimaloita. Asutus on keskittynyt pääasiassa nauhamaisesti jokien, kuten Lestijoen ja Viirretjoen, varsiin.

4.3.1 Arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet ja kohteet

4.3.1.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suunnittelualueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokasmaisema-alue on Lestijokilaakson kulttuurimaisema, joka sijaitsee noin 14 km etäisyydellä suunnittelualueen kaakkoisrajasta Toholammin kuntakeskuksen molemmin puolin. Lestijokilaakson maisema-alue sijaitsee Keski-Pohjanmaalla ja se edustaa tyypillistä keskipohjalaista jokilaaksomaisemaa, jossa esiintyy sekä Pohjanmaan että Suomenselän erityispiirteitä (Kuva 4-10). Alueen kulttuuriympäristön maiseman arvotekijöitä ovat laakson poikki aukeavat peltonäkymä sekä perinteisen muotonsa hyvin säilyttänyt asutusrakenne (Kuva 4-11). (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b, VAMA 2021, Keski-Pohjanmaa.)

Suunnittelualueesta 18–22 km etäisyydellä luoteessa sijaitsevat Vattajan ja Ohtakarin kulttuurimaisemat, jotka sijoittuvat Kokkolan kaupungin alueelle Keski-Pohjanmaalla. Vattajan ja Ohtakarin rantamaisemat on monipuolinen ja edustava maisemakokonaisuus, jossa yhdistyvät Pohjanlahden laajin hiekka-alue sekä Ohtakarin keskiajalta periytyvä kalastustukikohta. Alueella on huomattavia luonto- ja maisema-arvoja muun muassa Vattajanhietikon dyynien, maankohoamisrannikkokasvillisuuden sekä avarien meri- ja kalastuselinkeinonäkymien ansiosta. (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b, VAMA 2021, Keski-Pohjanmaa.)

Kalajoella Pohjois-Pohjanmaan alueelle noin 17 km etäisyydelle suunnittelualueesta pohjoiseen sijoittuu valtakunnallisesti arvokas Rahjan saaristomaisemien alue, joka on edustava ja monipuolinen maankohoamisrannikon saaristokohde. Alueen hyvin säilynyt ja vyöhykkeinen saaristoluonto muodostaa arvokkaan kokonaisuuden Siiponjoen uoman sekä sitä reunustavien kulutus- ja kasautumismuotojen kanssa. Maisemaa rikastavat perinteisestä saaristolaiskulttuurista kertovat piirteet, kuten vanhat kalastussatamat, kalastajakylät ja perinnebiotoopit. (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021 c, VAMA 2021, Pohjois-Pohjanmaa.)



Kuva 4-10. Lestijokilaakson kulttuurimaisema on valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Kuva on otettu Toholammin Alakylältä.

4.3.1.2 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)

Suunnittelualueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY-kohteita). Aluetta lähin RKY-kohde on Mäkiraonmäen vanha asutus ja Kannuksen kirkko, noin 7,2 km suunnittelualueen eteläpuolella (Kuva 4-12). Muita lähellä sijaitsevia valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä ovat noin 9,2 km etäisyydellä sijaitseva Pohjanmaan rantatie, noin 9,5 km etäisyydellä sijaitseva Raumankarin vanha asutus ja Himangan kirkko, noin 13,9 km etäisyydellä sijaitsevat Lohtajan kirkko ja pappila (Taulukko 4-2).

Mäkiraonmäen vanha asutus ja Kannuksen kirkko. Mäkiraonmäen 1900-luvun alun kirkonkylille tyypillinen rakentaminen ja tunnetun pohjalaisen kirkonrakentajasuvun rakentama Kannuksen kirkko muodostavat 1930-luvun paloa edeltävää aikaa edustavan kirkonkylämiljöön (Kuva 4-11). Mäkiraonmäki perinteisine rakennuksineen on 1930-luvulla tapahtuneesta tulipalosta säästynyt,

1800-luvun kuntakehityksestä kertova kokonaisuus muutoin uudemmassa taajamakuvassa. Kannuksen kirkon ja Mäkiraonmäen erottaa toisistaan nykyään valtatie 28. Intendentinkonttorin suunnittelema, sisäkulmistaan viistetty puukirkko on rakennettu Heikki Kuorikosken johdolla. (Museovirasto 2009)

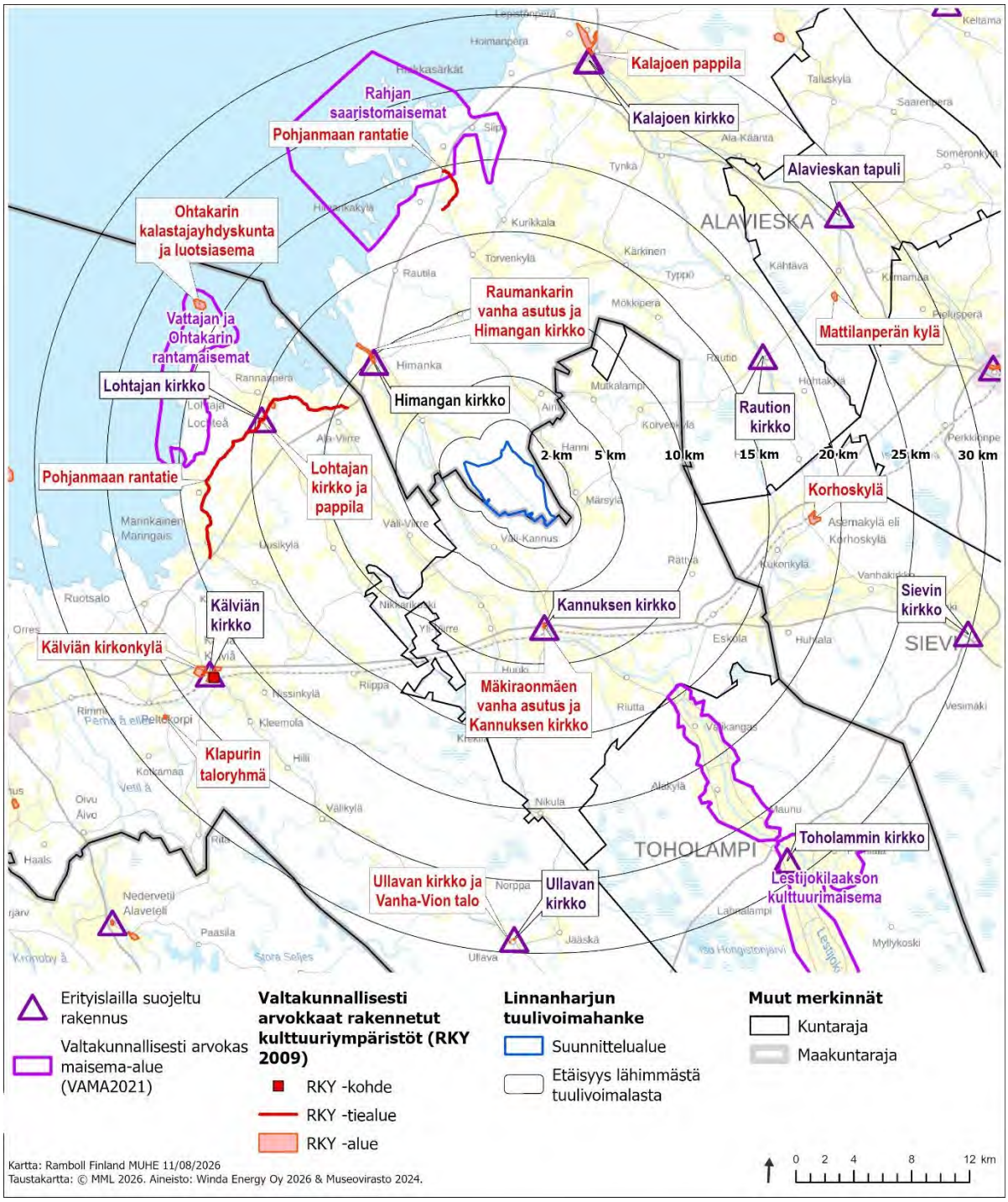


Kuva 4-11. Mäkiraonmäen vanha asutus on valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY 2009).

Pohjanmaan rantatie on yksi Suomen tärkeimmistä historiallisista tielinjoista, joka on kulkenut Turusta Tukholmaan 1600-luvulta alkaen. Raumankari on yksi tunnetuimmista Pohjanmaan rannikkopitäjien jokisuussa sijaitsevista historiallisista markkinapaikoista. Markkinapaikalle kertynyt kirkonkylä on säilyttänyt tiiviin rakenteensa ja muodostaa kirkonkylän vanhan ytimen. Himangan kirkko on vuodelta 1794. Lohtajan kirkko ja pappila ovat Pohjanmaan rantatien varrella hyvin säilyneitä kirkollisia ympäristöjä, alun perin vuodelta 1768—1769.

Raumankarin vanha asutus ja Himangan kirkko. Raumankari on yksi tunnetuimmista Pohjanmaan rannikkopitäjien jokisuussa sijaitsevista historiallisista markkinapaikoista. Markkinapaikalle kehittynyt Himangan kirkonkylä on säilyttänyt tiiviin rakenteensa ja pienimittakaavaisen rakennuskantansa. Vanha markkinapaikka muodostaa kirkonkylän vanhan ytimen. Himangan kirkko rakennettiin 1794 pietarsaarelaisen kirkonrakentaja ja rakennusmestari Jacob Rijfin johdolla. Maantielinjauksen siirto pois Raumankarilta 1950-luvulla valtatien 8 rakentamisen yhteydessä siirsi asutuksen ja palvelujen painopisteen uuden maantien varrelle. (Museovirasto 2009)

Lohtajan kirkko ja pappila vanhan Pohjanmaan rantatien varrella ovat hyvin säilyneitä kirkollisia ympäristöjä. Pappila on pappila-arkkitehtuurimme merkittävimpiä rakennusmuistomerkkejä. Lohtajan puukirkko on kylän visuaalinen keskipiste, ja on seurakunnan neljäs kirkkorakennus. Puukirkko on rakennettu kirkonrakentaja Matti Hongan johdolla vuosina 1768–1769. Kirkko on uudistettu perusteellisesti 1905–1907. Kirkon sisätilat ja ikkunat palautettiin alkuperäiseen asuunsa vuosina 1955–1956. (Museovirasto 2009)



Kuva 4-12. Suunnittelualueen lähiympäristössä sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja -kohteet.

Taulukko 4-2. Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet noin 30 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Välivaikutusalueella (7–15 km) sijaitsevat kohteet on korostettu harmaalla; kaukovaikutusalueella (15–30 km) sijaitsevat kohteita ei ole korostettu.

Kohde	Etäisyys voimaloista km	Ilmansuunta
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet		
Lestijokilaakson kulttuurimaisema	14,4	kaakko
Rahjan saaristomaisemat	16,4	pohjoinen
Vattajan ja Ohtakarin rantamaisemat	18,2	länsi
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)		
Mäkiraonmäen vanha asutus ja Kannuksen kirkko	7,1	etelä
Pohjanmaan rantatie	9,2	länsi
Raumankarin vanha asutus ja Himangan kirkko	9,5	luode
Lohtajan kirkko ja pappila	13,9	länsi-luode
Pohjanmaan rantatie	17,1	pohjoinen
Korhoskylä	17,7	itä
Ohtakarin kalastajayhdyskunta ja luotsiasema	21,2	luode
Kälviän kirkonkylä	21,2	lounas
Mattilanperän kylä	24,0	koillinen
Klapurin taloryhmä	26,7	lounas
Kalajoen pappila	27,8	pohjoinen
Plassin vanha markkinapaikka	28,0	pohjoinen
Ullavan kirkko ja Vanha-Vion talo	29,0	etelä
Suojellut rakennukset (suojeluperuste esitetty suluissa)		
Kannuksen kirkko (Kirkkolaki)	7,5	etelä
Himangan kirkko (Kirkkolaki)	9,6	luode
Lohtajan kirkko (Kirkkolaki)	14,6	länsi-luode
Riippa (Rautatiesopimus 1998)	14,9	lounas
Rautio kirkko (Kirkkolaki)	17,8	koillinen
Kälviän kirkko (Kirkkolaki)	22,6	lounas
Kalajoen kirkko (Kirkkolaki)	27,3	pohjoinen
Alavieskan tapuli (Kirkkolaki)	27,8	koillinen
Toholammin kirkko (Kirkkolaki)	28,7	kaakko
Ullavan kirkko (Kirkkolaki)	29,1	etelä
Sievin kirkko (Kirkkolaki)	29,8	itä

4.3.1.3 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Suunnittelualuetta lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt on esitetty kuvassa (Kuva 4-14).

Alle 10 km etäisyydellä tuulivoimaloista sijoittuvia maakunnallisesti arvokkaita maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteita ovat **Pohjois-Pohjanmaan** maisema-alueet Himangan kulttuurimaisema Lestijokivarressa, Alaviirteen saaristo ja Maakannuskarinlahti sekä rakennetut kulttuuriympäristöt Kannuskylän raitti ja Juoponperä. **Keski-Pohjanmaan** maakunnallisesti arvokkas maisema-alue Lestijokivarren kulttuurimaisema sijoittuu alle 2 km etäisyydelle ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue Kannuksen keskustan kohteet sijoittuvat noin 7 km etäisyydelle suunnittelualueen eteläpuolelle. Maakuntakaavojen mukaiset kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet on listattu taulukossa (Taulukko 4-3).

Lestijokivarren kulttuurimaisema Kannuksessa on maisemarakenteeltaan tyypillistä **Keski-Pohjanmaan** jokiseudun kulttuurimaisemaa (Kuva 4-13). Alueen arvoa nostavat luonnon olosuhteiltaan arvokas ja maisemallisesti edustava Lestijoki (Kuoppala ym. 2013). Lestijokivarren kulttuurimaiseman alueella on myös joitakin paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristön kohteita, jotka on osoitettu Kannuksen kuntakaavoissa (Lestijokilaakson osayleiskaava ja Kannuksen keskustan osayleiskaava) paikallisesti merkittävinä kulttuurihistoriallisina rakennuksina.



Kuva 4-13. Lestijokivarren kulttuurimaisemaa Kannuksen Pikkukankaalla

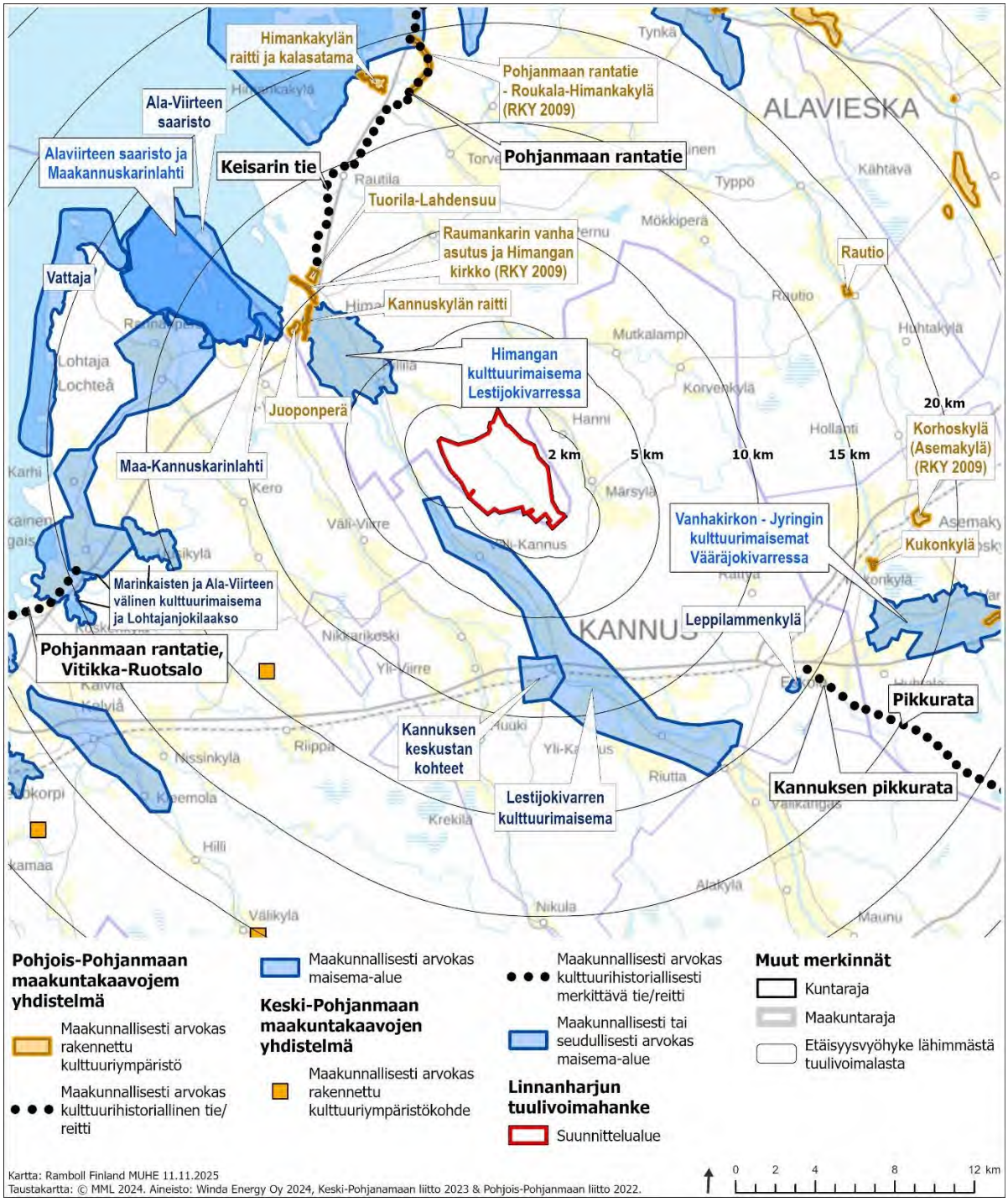
Himangan kulttuurimaisema Lestijokivarressa on edustava esimerkki **Pohjois-Pohjanmaan** jokiseudun ja rannikon alueelle tyypillisestä maaseudun viljelysmaisemasta. Tyypillisiä omaleimaisuutta luovia piirteitä ovat viljelysalueen tasaisuus ja maisema-alueelle ominaiset pitkät ja avoimet näkymät. *(Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a)*

Alaviirteen saaristo ja Maakannuskarinlahti on maakunnallisesti arvokas kokonaisuus, jossa yhdistyvät luonnonmaisemalle ja rannikkoalueen kulttuurimaisemalle tyypilliset piirteet. Rannikolla

ja saaristossa on arvokasta kulttuuriperintöä, kuten vanhoista edelleen elinvoimaisista elinkeinoista kertovaa rakennuskantaa: esimerkiksi kalastajakylät, kalasatamat ja venevajat. Maakannuskarinlahti on arvokas luontokohde ja edustava esimerkki maankohoamisrannikon maisemasta. *(Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a)*

Kannuskylän raitti on maakunnallisesti arvokasta kyläympäristöä, jonka asutus tukeutuu raittimaisesti vanhan Pohjanmaan rantatien varteen Himangan arvokkaan peltoaukean läntiselle reunavyöhykkeelle. Kannuskylän raitin varrelle sijoittuvista yksittäisistä kohteista voidaan mainita Maatiluksen ja Raution pihapiirit sekä maamerkkeinä toimivat seurakunnan entinen laivajyvämakasiini ja muuntaja *(Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b)*.

Juoponperän alue on rakenteeltaan hyvin säilynyt kokonaisuus, huolimatta alueelle rakennetuista uusista asuinrakennuksista. Vanhan linjauksensa säilyttäneen Juoponperäntien varrelle sijoittuneiden vanhojen pihapiirien lisäksi lisäarvoa Juoponperän alueelle tuovat avoimena säilynyt kaunis viljelyaukea latoineen kylän etelä- ja lounaispuolella sekä vaihtelua aukeaan maisemaan tuova Päkinkankaan metsäalue *(Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b)*.



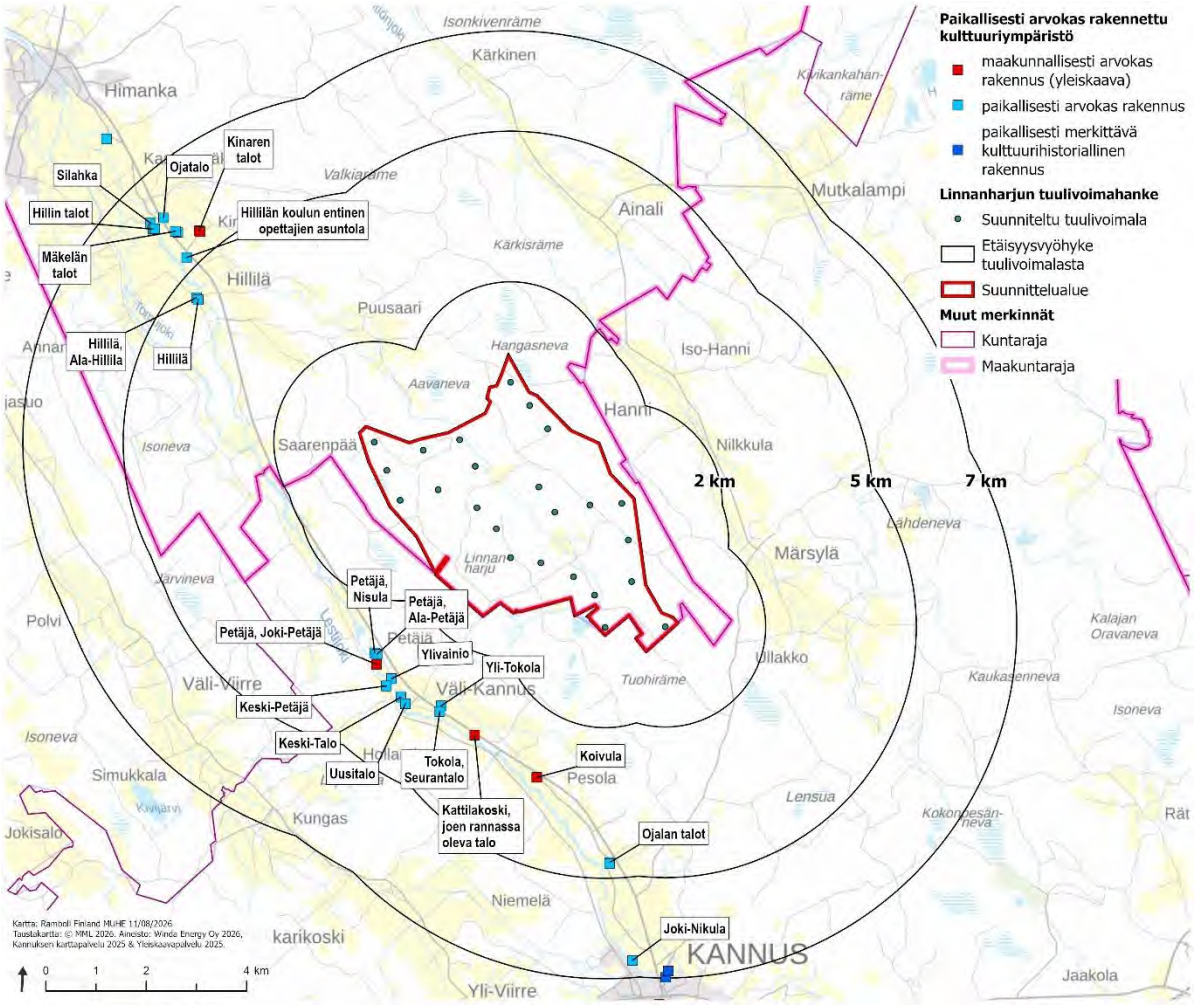
Kuva 4-14. Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat maakuntakaavojen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Taulukko 4-3. Maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet ja kohteet tuulivoima-alueen ympäristössä noin 20 kilometrin säteellä suunnittelualueesta. Lähivaikutusalueella (0–7 km) sijaitsevat kohteet on korostettu oranssilla, välivaikutusalueella (7–15 km) sijaitsevat kohteet on korostettu harmaalla; kaukovaikutusalueella (15–30 km) sijaitsevat kohteita ei ole korostettu.

Kohde	Etäisyys voimalasta (km)	Ilmansuunta	Maakunta
Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue			
Lestijokivarren kulttuurimaisema	1,6 km	etelä	Keski-Pohjanmaa
Himangan kulttuurimaisema Lestijokivarressa	3,6	luode	Pohjois-Pohjanmaa
Kannuksen keskustan kohteet	7,0	etelä	Keski-Pohjanmaa
Maa-Kannuskarinlahti	9,9	luode	Keski-Pohjanmaa
Alaviirteen saaristo ja Maakannuskarinlahti	9,9	luode	Pohjois-Pohjanmaa
Ala-Viirteen saaristo	11,0	luode	Keski-Pohjanmaa
Marinkaisten ja Ala-Viirteen välinen kulttuurimaisema ja Lohtajanjokilaakso	12,4	länsi	Keski-Pohjanmaa
Leppilammenkylä	14,3	kaakko	Keski-Pohjanmaa
Marinkaisten ja Ala-Viirteen välinen kulttuurimaisema ja Lohtajanjokilaakso	14,4	länsi	Keski-Pohjanmaa
Vanhakirkon - Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa	16,4	itä	Pohjois-Pohjanmaa
Hiekkasärkät ja Rahjan saaristo	16,5	pohjoinen	Pohjois-Pohjanmaa
Vattaja	18,4	länsi	Keski-Pohjanmaa
Marinkaisten ja Ala-Viirteen välinen kulttuurimaisema ja Lohtajanjokilaakso	18,7	länsi	Keski-Pohjanmaa
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö			
Kannuskylän raitti	8,7	luode	Pohjois-Pohjanmaa
Juoponperä	9,3	luode	Pohjois-Pohjanmaa
Raumankarin vanha asutus ja Himangan kirkko (RKY 2009)	9,6	luode	Pohjois-Pohjanmaa
Tuorila-Lahdensuu	10,4	luode	Pohjois-Pohjanmaa
Keisarin tie	11,2	luode	Pohjois-Pohjanmaa
Puukangas (kohde)	13,6	lounas	Keski-Pohjanmaa
Keisarin tie	11,2	pohjoinen	Pohjois-Pohjanmaa
Kannuksen pikkurata	14,6	kaakko	Keski-Pohjanmaa
Kukonkylä	14,8	itä	Pohjois-Pohjanmaa
Pohjanmaan rantatie - Roukala-Himankakylä (RKY 2009)	17,0	pohjoinen	Pohjois-Pohjanmaa
Pohjanmaan rantatie	17,1	pohjoinen	Pohjois-Pohjanmaa
Himankakylän raitti ja kalasatama	17,5	pohjoinen	Pohjois-Pohjanmaa
Rautio	17,5	koillinen	Pohjois-Pohjanmaa
Korhoskylä (Asemakylä) (RKY 2009)	17,7	itä	Pohjois-Pohjanmaa
Pikkurata	18,1	kaakko	Pohjois-Pohjanmaa
Pohjanmaan rantatie	19,5	lounas	Keski-Pohjanmaa
Pohjanmaan rantatie	19,7	Pohjoinen	Pohjois-Pohjanmaa

4.3.1.4 Paikallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Suunnittelualueella ei sijaitse paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita. Lähimmät yleiskaavoissa tunnistetut kohteet sijaitsevat Lestijoen varrella noin 3 kilometrin etäisyydellä suunniteltuista tuulivoimaloista (Kuva 4-15 ja Taulukko 4-4). Paikallisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat pistemäisinä kohteina osana laajempia maisema-alueita. Muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta kohteet ovat tilakeskusten päärakennuksia ja tälläkin hetkellä asuinkäytössä.



Kuva 4-15. Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet.

Taulukko 4-4. Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet tuulivoima-alueen ympäristössä noin 7 kilometrin säteellä suunnittelualueesta

Kohde	kaava	merkintä	Maisema-alue	Etäisyys voima-lasta (km)
Petäjä, Nisula	Lestijokilaakson osayleiskaava	paikallisesti arvokas rakennus	Lestijokivarren kulttuurimaisema	3,1
Petäjä, Ala-Petäjä	Lestijokilaakson osayleiskaava	paikallisesti arvokas rakennus	Lestijokivarren kulttuurimaisema	3,1

Kohde	kaava	merkintä	Maisema-alue	Etäisyys voima-lasta (km)
Yli-Tokola	Lestijokilaakson osayleiskaava	paikallisesti arvo-kas rakennus	Lestijokivarren kulttuurimaisema	3,3
Koivula	Lestijokilaakson osayleiskaava	maakunnallisesti arvokas rakennus	Lestijokivarren kulttuurimaisema	3,3
Petäjä, Joki-Petäjä	Lestijokilaakson osayleiskaava	maakunnallisesti arvokas rakennus	Lestijokivarren kulttuurimaisema	3,3
Ylivainio	Lestijokilaakson osayleiskaava	paikallisesti arvo-kas rakennus	Lestijokivarren kulttuurimaisema	3,4
Kattilakoski, joen rannassa oleva talo	Lestijokilaakson osayleiskaava	maakunnallisesti arvokas rakennus	Lestijokivarren kulttuurimaisema	3,4
Tokola, Seurantalo	Lestijokilaakson osayleiskaava	paikallisesti arvo-kas rakennus	Lestijokivarren kulttuurimaisema	3,4
Keski-Talo	Lestijokilaakson osayleiskaava	paikallisesti arvo-kas rakennus	Lestijokivarren kulttuurimaisema	3,5
Keski-Petäjä	Lestijokilaakson osayleiskaava	paikallisesti arvo-kas rakennus	Lestijokivarren kulttuurimaisema	3,6
Uusitalo	Lestijokilaakson osayleiskaava	paikallisesti arvo-kas rakennus	Lestijokivarren kulttuurimaisema	3,6
Hillilä	Lestijoen osayleis-kaava	paikallisesti arvo-kas rakennus	Himangan kult-tuurimaisema les-tijokivarressa	4,5
Hillilä, Ala-Hillila	Lestijoen osayleis-kaava	paikallisesti arvo-kas rakennus	Himangan kult-tuurimaisema les-tijokivarressa	4,6
Ojalan talot	Lestijokilaakson osayleiskaava	paikallisesti arvo-kas rakennus	Lestijokivarren kulttuurimaisema	4,7
Hillilän koulun enti-nen opettajien asuntola	Lestijoen osayleis-kaava	paikallisesti arvo-kas rakennus	Himangan kult-tuurimaisema les-tijokivarressa	5,2
Kinaren talot	Lestijoen osayleis-kaava	maakunnallisesti arvokas rakennus	Himangan kult-tuurimaisema les-tijokivarressa	5,4
Mäkelän talot	Lestijoen osayleis-kaava	paikallisesti arvo-kas rakennus	Himangan kult-tuurimaisema les-tijokivarressa	5,7
Hillin talot	Lestijoen osayleis-kaava	paikallisesti arvo-kas rakennus	Himangan kult-tuurimaisema les-tijokivarressa	6,1
Ojatalo	Lestijoen osayleis-kaava	paikallisesti arvo-kas rakennus	Himangan kult-tuurimaisema les-tijokivarressa	6,1
Silahka	Lestijoen osayleis-kaava	paikallisesti arvo-kas rakennus	Himangan kult-tuurimaisema les-tijokivarressa	6,2
Joki-Nikula	Lestijokilaakson osayleiskaava	paikallisesti arvo-kas rakennus	Lestijokivarren kulttuurimaisema	6,7

Kohde	kaava	merkintä	Maisema-alue	Etäisyys voima-lasta (km)
	Kannuksen keskus-tan osayleiskaava	paikallisesti mer-kittävä kulttuuri-historiallinen ra-kennus	Lestijokivarren kulttuurimaisema	6,9
	Kannuksen keskus-tan osayleiskaava	paikallisesti mer-kittävä kulttuuri-historiallinen ra-kennus	Lestijokivarren kulttuurimaisema	7,0

4.3.2 Maisemallisesti tärkeät virkistyskäytön ja matkailun ympäristöt

Linnanharjun suunnittelualueen lounaisosassa kulkee Pirttijärven eräpolku -niminen luontopolku (Kuva 4-47), joka kulkee Pirttijärven kosteikon, Hiidenlammen sekä niiden välisten, luonnontilaisten metsäkuvioiden kautta. Reitin varrelle sijoittuvat Pirttijärven laavu ja lintutorni. Hiidenlammen eteläpuolella sijaitsee Hiidenlinna -niminen, laaja muinaisrantakivikko, joka on paikallinen arkeologinen ja geologinen nähtävyys. Lisäksi suunnittelualueen pohjoisosassa, Riutankankaan lohkareikossa on Riutan luoliksi kutsuttu luolasto, joka on myös suosittu paikallinen retkeilynähtävyys (Kuva 4-17).

Suunnittelualueen kaakkoispuolella Kannuksen alueella sijaitsee lähimmillään noin 6 kilometrin etäisyydellä Silmäjärven–Poleenharjun ladut sekä Partio–Jylhän luontopolku (Kuva 4-48). Suunnittelualueen lounaispuolella sijaitseva Lestijoki on Natura 2000-aluetta (Kuva 4-17). Luonnonmaisemien kannalta paikallista merkitystä on Kannuksen Huminankankaan luonnonsuojelualueella (n. 3 km suunnittelualueesta itään) sekä Etelänevan–Viitasalonnevan–Seljäsennevan luonnonsuojelualueella (n. 11 km suunnittelualueesta lounaaseen) (Kuva 4-17). Kansallispuistoja suunnittelualueen ympäristössä ei ole.

Kalajoen kaupungin alueelle sijoittuvia matkailu- ja virkistyskäytön kannalta tärkeitä kohteita ovat Kalajoen hiekkasärkät (etäisyys Linnanharjun alueelta vajaa 30 km), Siiponjoki (etäisyys noin 20 km) ja Rahjan saaristo (etäisyys noin 25 km).

4.3.3 Arkeologinen kulttuuriperintö

Kiinteät muinaisjäännökset ovat osa asutus- ja kulttuurihistoriaa. Muinaisjäännökset ovat Suomessa muinaismuistolailla (295/1963) rauhoitettuja. Kohteiden säilyminen tulee huomioida rakentamisessa ja toimenpiteissä. Muinaismuistolain 1.2 §:n mukaan kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa.

Kalajoen Linnanharjun suunnittelualueella on aiemmin tunnettuja arkeologisia kohteita 5 kappaletta; Hiidenlinna kivirakenne, kaksi röykkiötä, yksi tarinapaikka ja yksi tervahauta. Tunnetuista kohteista Hiidenlinna on arvioitu valtakunnallisesti merkittäväksi arkeologiseksi alueeksi, VARK-alueeksi, Museoviraston vuonna 2024 laatimassa inventoinnissa.

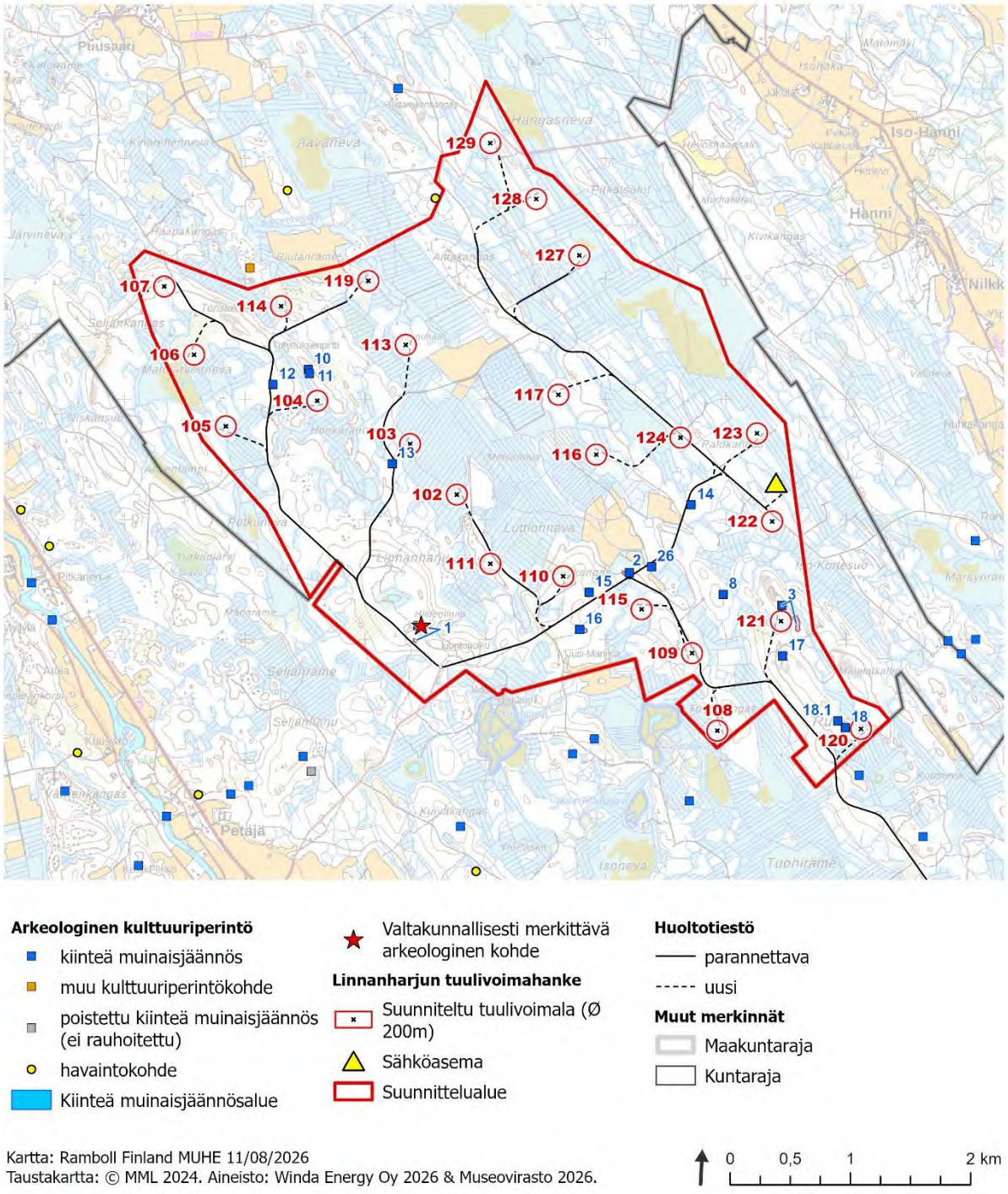
Linnanharjun arkeologisen inventoinnin yhteydessä, marraskuussa 2022, löydettiin lisäksi 10 uutta kohdetta. Näistä yksi on kivikautinen asuinpaikka, kaksi röykkiöitä ja loput 7 kohdetta tervahautoja.

Alueella on runsaasti ihmistoimintaan viittaavaa nimistöä. Investoinnissa tarkastettiin nimistöpaikat, joista todennäköisimmin olisi löydettävissä säilyneitä muinaisjäännöskohteita. Suunnittelualueelle sijoittuvat muinaisjäännökset on listattu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 4-5) ja esitetty kuvassa (Kuva 4-16).

Linnanharjun tuulivoimahankkeen 3 suunniteltua tuulivoimalaa sijoittuu kiinteiden muinaisjäännösten välittömään läheisyyteen. Tuulivoimalan nro 121 läheisyyteen sijoittuvat **Isokallion** kiinteä muinaisjäännös aluevarauksineen sekä noin 310 m tuulivoimalasta etelään sijaitsee **Runsahankallion** esihistoriallinen kivirakenne. Muinaisjäännökset **Runsas** ja **Runsas 2** sijaitsevat noin 100–210 m etäisyydellä tuulivoimalan nro 120 länsipuolella. **Konttihaudankankaan** tervahauta sijoittuu tuulivoimalan nro 103 ja parannettavan huoltotien läheisyyteen. Lisäksi muinaisjäännökset **Kinarehenkangas, Metsähaudankangas länsi, Halmehenperä, Konttihaudankangas ja Uusipelto** sijoittuvat suunnitelman parannettavien huoltoteiden varsille.

Taulukko 4-5. Suunnittelualueelle sijoittuvat muinaisjäännökset.

Nro.	Kohde	Tyyppi	Tunnus
1	Hiidenlinna	Muinaisjäännös; asumuspainanteet, jätinkirkot, röykkiöt	95010003,
	Hiidenlinna	Muinaisjäännös; asumuspainanteet, jätinkirkot, röykkiöt (VARK)	VARK ID: 100752
2	Kinarehenkangas	Muinaisjäännös; röykkiöt	1000028575
3	Isokallio	Muinaisjäännös; röykkiöt	1000028572
8	Tervaskangas	Muinaisjäännös; tervahaudat	1000047355
10	Metsähaudankangas	Muinaisjäännös; röykkiöt	1000047356
11	Metsähaudankangas 2	Muinaisjäännös; tervahaudat	1000047357
12	Metsähaudankangas länsi	Muinaisjäännös; tervahaudat	1000047358
13	Konttihaudankangas	Muinaisjäännös; tervahaudat	1000047359
14	Halmehenperä	Muinaisjäännös; tervahaudat	1000047360
15	Kinarehenkangas 2	Muinaisjäännös; tervahaudat	1000047363
16	Sysimökki	Muinaisjäännös; tervahaudat	1000047364
17	Runsahankallio	Muinaisjäännös; röykkiöt	1000047367
18	Runsas	Muinaisjäännös; asumuspainanteet	1000047368
18.1	Runsas 2	Muinaisjäännös; hiilimiilut, tervahaudat	1000047369
26	Uusipelto	Muinaisjäännös; tervahaudat	1000047521



Kuva 4-16. Muinaisjäännökset suunnittelualueella.

4.4 Luonnonsuojelu

Suunnittelualueella ei sijaitse luonnonsuojeluohjelmiin sisällytettäviä alueita, Natura 2000-verkoston alueita tai valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia. Suunnittelualueen pohjoispuolelle, noin 120 m etäisyydelle, sijoittuu valtakunnallisesti arvokas Riutankankaan kivikko. Suunnittelualuetta lähin luonnonsuojelualue on yksityinen luonnonsuojelualue **Pekkari** (YSA243364), jonka lähimmät osat sijoittuvat noin 0,9 km etäisyydelle hankealueen itäpuolelle. Noin 3 km hankealueesta itään sijaitsee **Huminakankaan luonnonsuojelualue**, ESA305780 (Kuva 4-17). Muut

alle 10 km etäisyydelle suunnittelualueesta sijoittuvat luonnonsuojelualueet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-6).

Taulukko 4-6. Suunnittelualueen läheisyyteen alle 10 km etäisyydelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet.

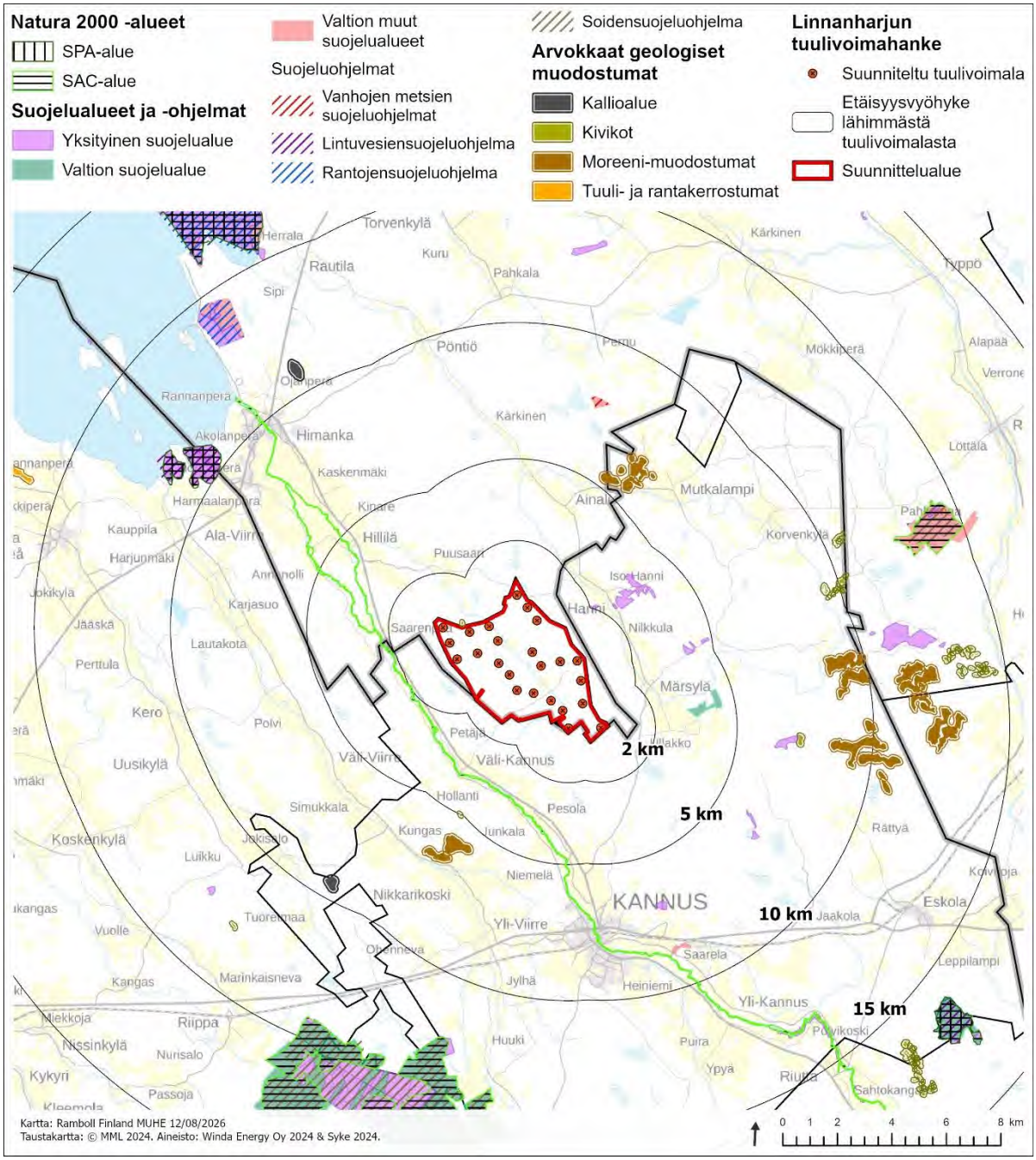
Luonnonsuojelualueen nimi	Luonnonsuojelualueen koodi	Etäisyys
Pekkari	YSA243364	0,9 km
Huminakankaan luonnonsuojelualue	ESA305780	3,0 km
Matokangas	YSA207657	6,0 km
Vikkenkangas	YSA264960	6,2 km
Ollikkala	YSA247025	6,4 km
Saukko, Kirkkoherranvirkatalo	YSA243608	6,6 km
Maakannuskarinlahti 1	YSA206591	9,6 km

Suunnittelualuetta lähin Natura-alue on **Lestijoki** (FI1000057, SAC), joka sijaitsee noin 1,8 km etäisyydellä hankealueesta itään (Kuva 4-17). Lestijoen valuma-alue on luoteeltaan kaksijakoinen: joen yläosa ja latva- puroineen virtaa erämaisten metsä- ja suoalueiden läpi, keski- ja alaosa on vastaavasti tyypillistä pohjalaista viljelyslakeutta halkovaa jokimaisemaa. Lestijoella on erityistä merkitystä meritaimenen eräänä viimeisistä luontaisen lisääntymisen alueista Pohjanmaan rannikkoalueella. Joen nahkiaiskanta on elinvoimainen sekä joen latvoilla esiintyy purotaimenta ja harjusta.

Muut suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuvat Natura2000-alueet on listattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 4-7).

Taulukko 4-7. Suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuvat Natura 2000-alueet.

Luonnonsuojelualueen nimi	Luonnonsuojelualueen koodi	Etäisyys
Lestijoki	FI1000057 SAC	1,8 km
Maakannuskarinlahti / Viirretjoen suisto	FI1000010 SPA+SAC	9,6 km
Etelänevan - Viitasalonnevan - Seljäsennevan alue	FI1000026 SAC	11,8 km
Jäkäläneva	FI1000008 SAC	12,2 km
Rahjan saaristo	FI1000005 SPA+SAC	15,0 km
Viitajärvi	FI1000025 SAC	15,9 km
Vattajanniemi	FI1000017 SAC	17,9 km
Siiponjoki	FI1000040 SAC	18,0 km
Ritaneva - Vipusalonneva - Märsynneva	FI1000014 SPA+SAC	19,0 km



Kuva 4-17. Suunnittelualuetta lähimmät suojelualueet.

4.5 Eläimistö

4.5.1 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajeille edellytetään direktiivin 12 ja 13 artiklojen mukaisesti tiukkaa suojelua, jonka avulla luontodirektiivillä tähdätään kyseisten lajien pitkäaikaiseen säilymiseen EU:n alueella. Luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitaan Suomessa esiintyvien eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen määritelmät muiden lajien kuin lepakoiden osalta. Mainittuja lajeja koskee kielto niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämisestä tai heiken-

tämisestä. Nämä lajit ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja. Suunnittelualue sijoittuu liito-oravan, viitasammakon sekä lepakoiden luontaiselle levinneisyysalueelle. Kaikki Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat luonnonsuojelulailla rauhoitettuja.

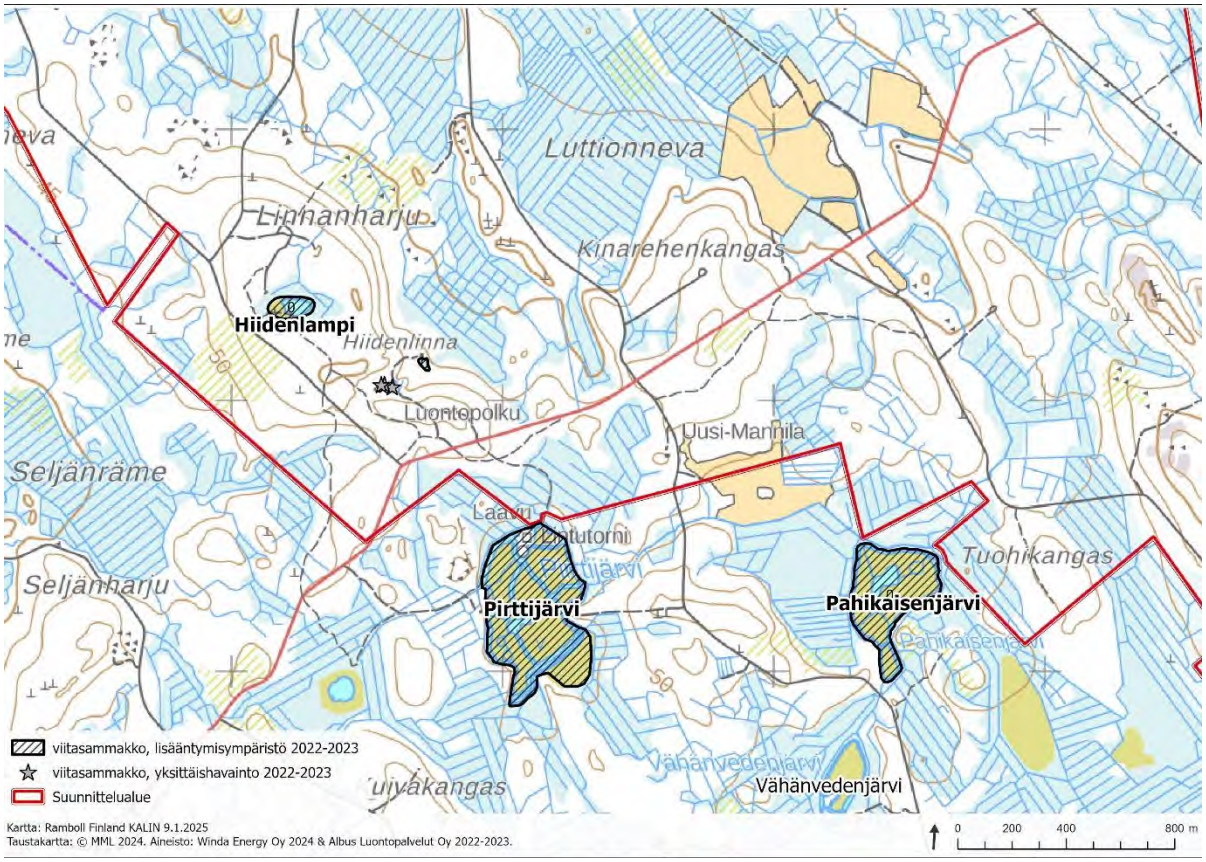
4.5.1.1 Liito-orava

Linnanharjun suunnittelualueella on tehty liito-oravaselvitys 15.5.2022 sekä 25.4 – 3.5.2023 kolmena maastotyöpäivänä (Albus Luontopalvelut Oy 2023a). Liito-oravaa tunnetaan satunnaisina yksittäistapauksina suunnittelualueen etelä- ja itäpuolilla aiemmilta vuosilta. Laji esiintyy edelleen monin paikoin alueella, vähintään suunnittelualueen länsipuolella virtaavan Lestijoen varrella. Kattavassa liito-oravan inventoinnissa laji havaittiin suunnittelualueen keskiosan itä-länsisuunnassa katkaisevan Mannilantien eteläpientareella. Havainto käsitti kahden läheisen lepän juurille talven aikana kertyneitä pieniä papanakekoja. Linnanharjun liito-oravahavainto edustaa todennäköisimmin alueen läpi kulkeneen yksilön siirtymätaipaleen tai lähiympäristön metsänhakkuita väistäneen yksilön väliaikaista ruokailuympäristöä, eikä lajin pysyvä esiintyminen suunnittelualueella ole todennäköistä. (Albus Luontopalvelut Oy.)

4.5.1.2 Viitasammakko

Linnanharjun suunnittelualueella on tehty viitasammakkoselvitys 17. ja 20.5.2022 sekä 11.5.2023 kolmena maastotyöpäivänä (Albus Luontopalvelut Oy 2023a). Linnanharjun suunnittelualueelle sijoittuu kaksi suurempaa lampea tai järveä, alueen eteläosien Pahikaisenjärvi ja Pirttijärvi (Kuva 4-18). Vähänvedenjärvi ja Pahikaisenjärvi on aikoinaan kuivattu, mutta myöhemmin osittain uudelleen vesitetty. Lisäksi suunnittelualueella on muutama pienempi lampi; suorantainen Hiidenlampi ja sen lähistöllä kaksi nimetöntä lampea, sekä länsiosien Matojärvennevan keskiosan suolampi Matojärvi. Pirttijärvi ja Pahikaisenjärvi vaikuttivat ilmakuvien perusteella potentiaalisimmilta viitasammakon lisääntymisympäristöltä.

Pirttijärvellä havaittiin toukokuussa 2022 kaksi soidintavaa viitasammakkoa. Vuoden 2023 täydentävällä inventointikäynnillä Pirttijärvellä oli yksittäisinä havaintoina erottamattomina kymmeniä soidintavia viitasammakkokoiraita vähintään avovesialueen itälaidalla. Pahikaisenjärvellä havaittiin runsaasti soidintavia yksilöitä 15.05.2022. Sekä Pirttijärvellä että Pahikaisenjärvellä elää epäilemättä elinvoimaiset viitasammakkopopulaatiot. Alueelle kaivetut kanavat ovat ilmeisen sopivia lisääntymisympäristöjä lajille.

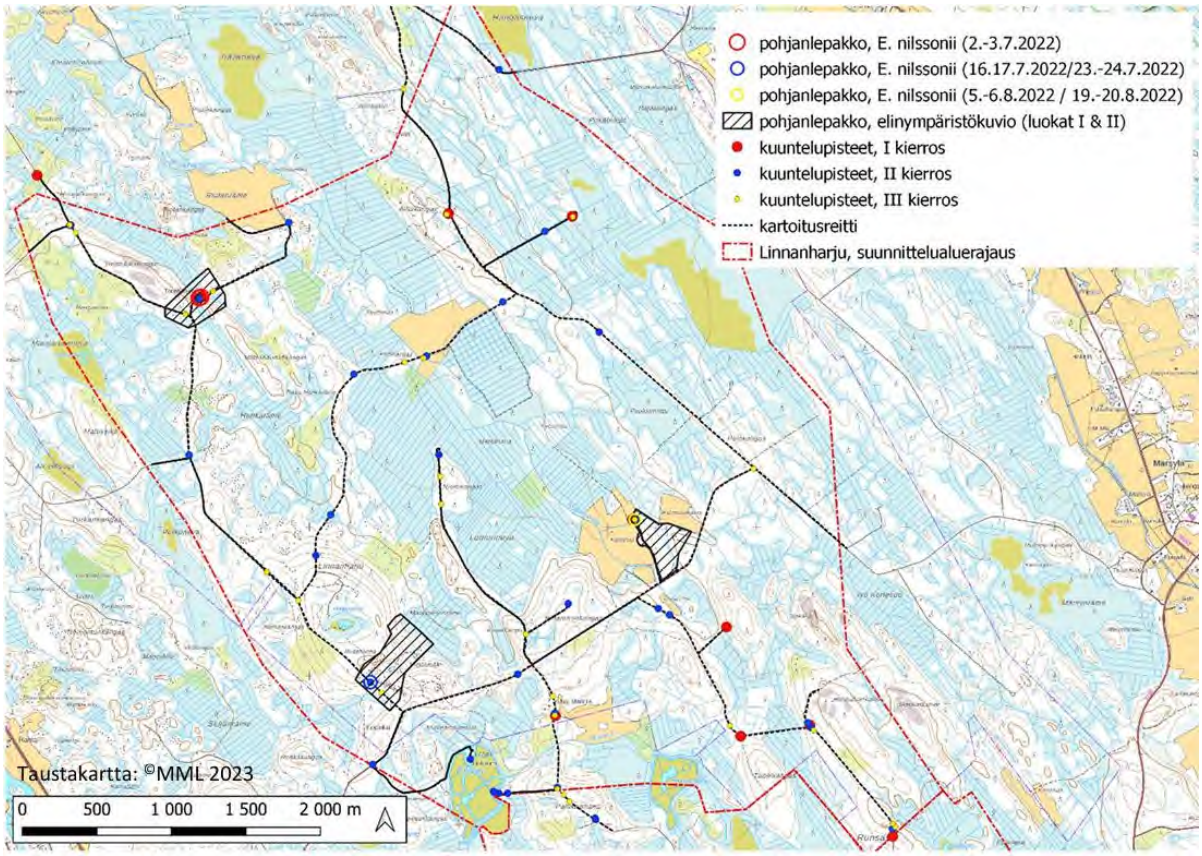


Kuva 4-18. Viitasammakkohavainnot suunnittelualueella. Yksittäiset viitasammakkohavainnot ja viitasammakon lisääntymisympäristöt Kalajoen Linnanharjun tuulipuiston suunnittelualueella vuosina 2022–2023 (Albus Luontopalvelut Oy 2023a).

4.5.1.3 Lepakot

Suunnittelualueen lepakkokartoitus todettiin kolmena, olennaiset elinympäristökuviot kattavana aktiivikartoituskäyntinä kesällä 2022 (6 yötä, 18.6-20.8.2022, Albus Luontopalvelut Oy 2023a). Kartoituksen yhteydessä Linnanharjun suunnittelualueella tavattiin yksi lepakkolaji, pohjanlepakko, joka on kotimaisista lepakkolajeista laajimmille levinnyt. Se on maan yksilömäärältään runsain ja ensisijaisesti metsissä esiintyvä laji. Linnanharjun suunnittelualueella niitä todettiin kolmessa paikassa: luoteisosien Toristuksenpirtillä, Kolhoosin metsästysmajalla ja Hiidenlinnan ympäristössä (Kuva 4-19).

Retkeilijöiden yöpymiseen tarkoitettu Toristuksenpirtti ja Kolhoosin metsästysmaja ovat todennäköisesti lepakoiden talvehtimis- ja päivälepopaikkoja, sekä mahdollisesti pesintäpaikaksi sopivia rakennuksia. Vastaavaan tarkoitukseen soveltuvat todennäköisesti myös Hiidenlinnan lähistön kangasmetsämaaston kaksi mökkityyppistä, pientä rakennusta. Muilta osin suunnittelualueella tehdyt lepakkohavainnot eivät viittaa lepakoiden kannalta tärkeiden kohteiden sijoittumiseen alueella, eikä suunnittelualueella todettu lepakoiden näkökulmasta luokkaan III erikseen sijoitettavia kohteita.



Kuva 4-19. Kalajoen Linnanharjun suunnittelualueen lepakkokartoitusreitit, kuuntelupisteet, sekä lepakkohavainnot ja lepakoille olennaisiksi arvioidut alueet/kuviot vuonna 2022. (Albus Luontopalvelut Oy 2023a).

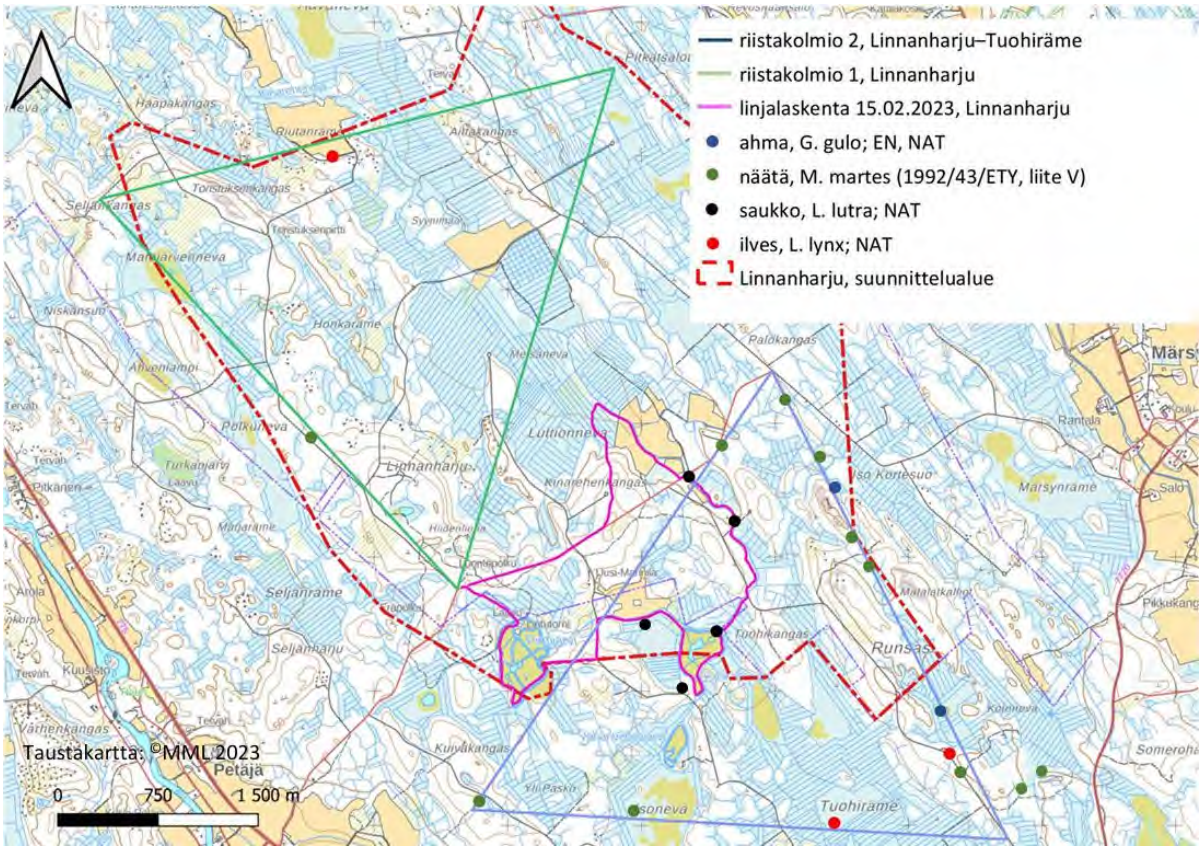
4.5.1.4 Saukko

Suunnittelualueelle tehdyn luontoselvityksen yhteydessä esitellään suunnittelualueella sijaitsevien riistakolmioiden aineistot vuodelta 2023, havainnoitiin eläinten lumijälkiä ja haastateltiin paikallisia metsästysseuroja (Albus Luontopalvelut Oy 2023a). Alueen soveltuvuutta saukon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi selvitettiin lisäksi vuoden 2026 luontoselvityksessä (Luontoselvitys Robur Oy 2026).

Luontoselvityksen (Albus Luontopalvelut Oy 2023a) mukaan suunnittelualueella sijaitsevalta eteläisemmältä riistakolmiolta on yksi havainto saukosta vuodelta 2023. Havainnon sijainnista ei ole tarkempaa tietoa. Suunnittelualueen pohjoisemmalta riistakolmiolta ei ollut havaintoja saukosta vuodelta 2023. Luontoselvityksen (Albus Luontopalvelut Oy 2023a) lumijälkilaskennoissa havaittiin viidet saukon jäljet (Kuva 4-20). Kahdet jälket havaittiin Halmehenojasta Mannisentien läheisyydestä. Kolmet jäljet havaittiin Pahikaisjärven läheisyydestä: yhdet Järvenojasta, yhdet Halmehenojasta ja yhdet Pahikaisjärveä ja Vähänvedenjärveä yhdistävältä alueelta. Luontoselvityksen mukaan Linnanharjun suunnittelualueella eteläosan kosteikot ja niiden väliset yhdysojat sekä erityisesti Pahikaisenjärveltä pohjoiseen virtaava Halmehenoja ovat säännöllisesti saukon käytössä, vaikka lajin pesinnästä alueella ei ole varmuutta. Lumijälkiselvityksen yhteydessä haastatellut metsästysseurat kertoivat, että suunnittelualueen eteläpäädyn lammilla tavattavat saukot tulevat tyypillisesti Lestijoen ojia pitkin ja kiertelevät säännöllisesti alueen järvissä ja lammissa saalistamassa.

Vuoden 2026 täydentävässä luontoselvityksessä varsinaisia havaintoja saukosta ei tehty (Luontoselvitys Robur Oy 2026). Selvityksen perusteella saukon arvioidaan esiintyvän suunnittelualueella satunnaisesti, mutta saukon lisääntymis- tai levähdyspaikoiksi soveltuvia kohteita ei tunnistettu, eikä lajille esitetty erityisiä suojelutoimenpiteitä. Halmehenoja on uomaltaan pieni ja ojitusten

muokkaama vesistö, jonka varsilla ei esiinny merkittäviä rantatörmiä, lohkareikkoja tai muita rakenteita, joita saukko tyypillisesti hyödyntää pesä- ja levähdyspaikkoina (Luontoselvitys Robur Oy 2026). Lisäksi uoman vähäinen virtaama, mataluus ja taipumus jäätyä talvisin pohjaan saakka heikentävät sen soveltuvuutta lisääntymisympäristönä. Alueen merkitys saukolle arvioidaan siten ensisijaisesti kulkureittinä ja tilapäisenä ravinnonhankinta-alueena, erityisesti leutoina talvina (Luontoselvitys Robur Oy 2026). Sulan maan aikana Halmehenoja toimii myös ekologisena yhteytenä Lestijoen vesistön ja hankealueen eteläpuolella sijaitsevien pienialaisten kosteikkoisten järvien välillä (Luontoselvitys Robur Oy 2026). Saukon kulkuyhteyksien ja ravinnonhankintamahdollisuuksien säilyttämiseksi rakentamista tulee välttää mahdollisuuksien mukaan aivan Halmehenojan välittömässä lähiympäristössä, ja rakentamisen aikainen kiintoaine- ja ravinnekuormitus vesistöihin tulee estää asianmukaisilla vesiensuojelutoimenpiteillä. Näin voidaan turvata alueen säilyminen saukon käyttöön soveltuvana kulkureittinä ja ruokailuympäristönä (Luontoselvitys Robur Oy 2026).



Kuva 4-20. Suunnittelualueella tiedossa olevat saukkohavainnot 2022 (Albus Luontopalvelut Oy 2023a).

4.5.1.5 Muu eläimistö

Lumijälkilaskentojen perusteella huomionarvoisten nisäkäslajien esiintyminen Linnanharjun suunnittelualueella painottuu suunnittelualueen kaakkoisosaan. Suunnittelualue sijoittuu lähelle metsäpeuran ja sen seurauksena suden nykyistä esiintymisaluetta, mutta lumijälkihavaintoja ei kummastakaan lajista kertynyt. Paikallisten metsästäjien mukaan Kannuksessa liikkuva susilauma elää ensisijaisesti suunnittelualueen eteläpuolella Kokkolan Ullavalla, ja metsäpeuran yhtenäinen elinalue jää suunnittelualueen itäpuolelle. (Albus Luontopalvelut Oy 2023a)

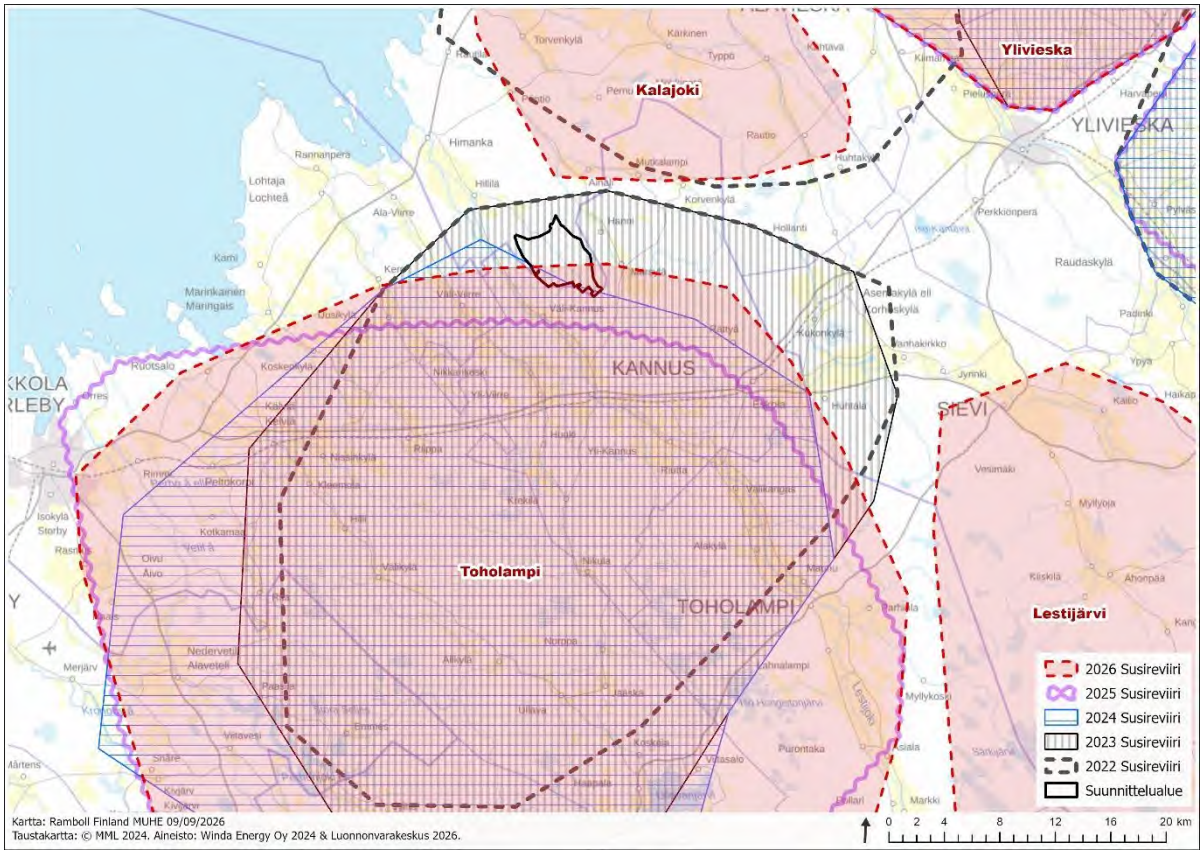
Alueella esiintyvistä nisäkäslajeista kansallisesti huomionarvoisin on ahma, joka on Linnanharjun suunnittelualueella havaintojen mukaan harvinainen. Lumijäljistä havaittiin myös suunnittelualueen pohjoislaidan Riutanrämeen peltoalueetta seurannut ilveksen kulku-ura. Ilveksen esiintyminen suunnittelualueella on jälkihavaintojen mukaan kuitenkin epätodennäköistä.

Edellä mainittujen lajien lisäksi alueella havaittiin jälkiä tavanomaisemmista lajeista, joihin kuuluvat näätä, metsäjänis, kettu, orava ja hirvi (Albus Luontopalvelut Oy 2023a). Tuohirämeen-Linnanharjun suunnittelualueen läheisyydessä tavataan kaikkia maamme suurpetoja (ahma, ilves, karhu, susi).

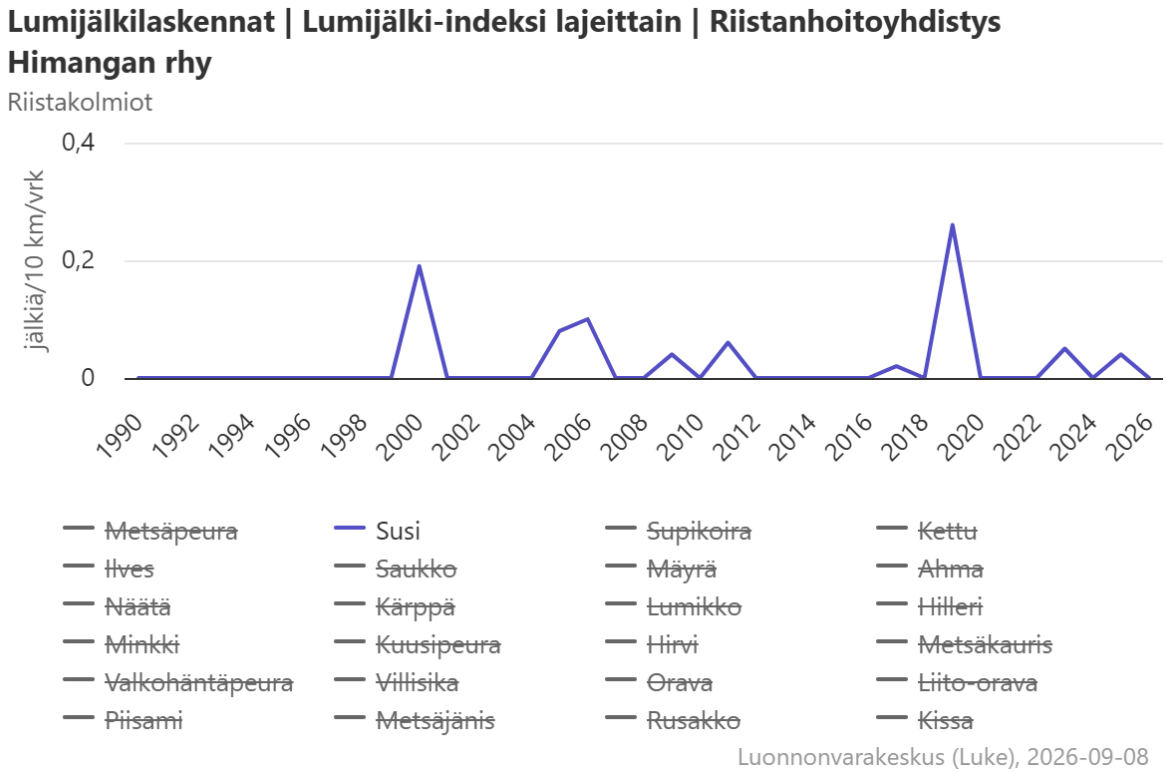
<u>Susi</u>

Vuonna 2026 suunnittelualue sijoittuu Toholammin susireviirin (perhelauma) pohjoisreunaan (Kuva 4-21). Reviirin koko ja sijoittuminen on vaihdellut vuosittain, mikä on lajille tyypillistä. Vuonna 2025 suunnittelualue ei sijainnut kyseisellä reviirillä, mutta vuonna 2024 suunnittelualue sijoittui reviirille osittain. Vuonna 2026 suunnittelualueen pohjoispuolelle, lähimmillään noin 3 km päähän on muodostunut Kalajoen perhelauma. Alueella on ollut susipari viimeksi vuonna 2021-2022 (Luke 2026d). Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetoaineiston mukaan suunnittelualuetta ympäröiviltä 10 x 10 km havaintoruudulta on kuusi (6) varmistettua susihavaintoa viimeisen vuoden ajalta (LUKE 2026d, tarkastettu 8.9.2026). Laumahavaintoja ei ole viimeisen 4 kk:n ajalta.

Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetoaineiston mukaan Toholammin reviiriltä ei ole reviirialueen käyttötietoa vuosilta 2014–2019 (LUKE 2024a, aineisto saatavilla vuosilta 2014–2019). Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetoaineisto mukaan suunnittelualueen läpi on kulkenut suden vaellusreitti vuonna 2004, mutta ei vuonna 2003 tai 2005 (LUKE 2024a, aineisto on saatavilla vuosilta 2003—2005). Luonnonvarakeskuksen avoimen lumijälkilaskenta-aineiston mukaan Himangan riistanhoitoyhdistyksen alueella, jonne suunnittelualue sijoittuu, suden lumijälki-indeksi on vuonna 2026 ollut 0 (Kuva 4-22, LUKE 2026e, tarkastettu 8.9.2026). Lumijälki-indeksi on ollut enimmillään 0,26 vuonna 2019, mutta sen jälkeen ollut 0-0,05 vuoteen 2026 saakka (Kuva 4-22). Paikallisten metsästäjien mukaan Kannuksessa liikkuva susilauma elää ensisijaisesti suunnittelualueen eteläpuolisella alueella Kokkolan Ullavalla. Suunnittelualueelta ei ole tehty susihavaintoja luontoselvitysten yhteydessä (Albus Luontopalvelut 2023a, Luontoselvitys Robur Oy 2026).



Kuva 4-21. Toholammin susireviirin sijoittuminen suunnittelualueelle vuosina 2022, 2023, 2024, 2025 ja 2026 (LUKE 2026d).



Kuva 4-22. Himangan riistanhoitoyhdistyksen alueella suden lumijälki-indeksi (LUKE 2026e).

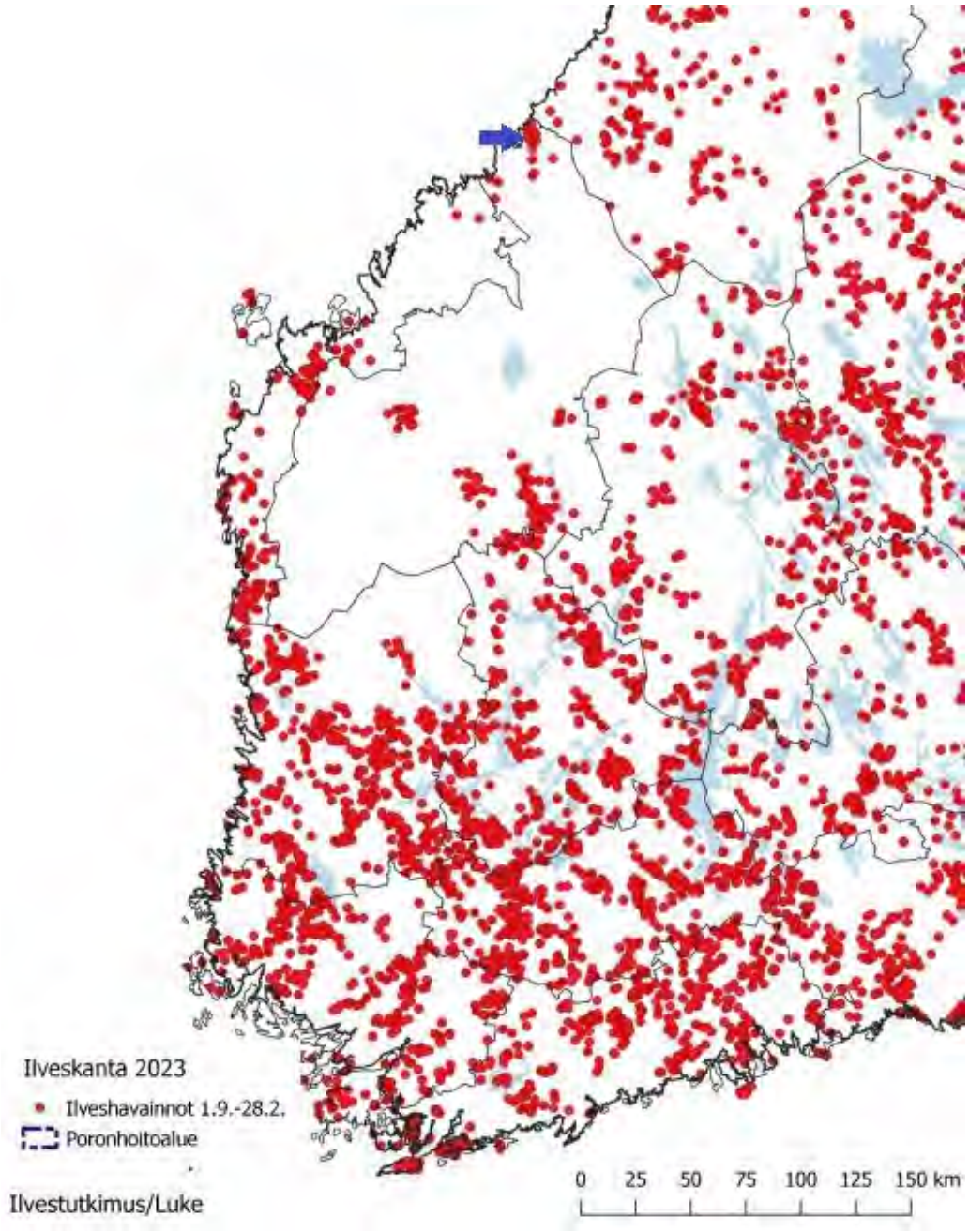
Ilves

Suunnittelualueen luontoselvityksen yhteydessä lumijäljistä havaittiin suunnittelualueen pohjoislaidan Riutanrämeen peltoaluetta seurannut ilveksen kulku-ura. Ilveksen esiintyminen suunnittelualueella on jälkihavaintojen mukaan kuitenkin jokseenkin epätodennäköistä. (Albus Luontopalvelut Oy 2023a).

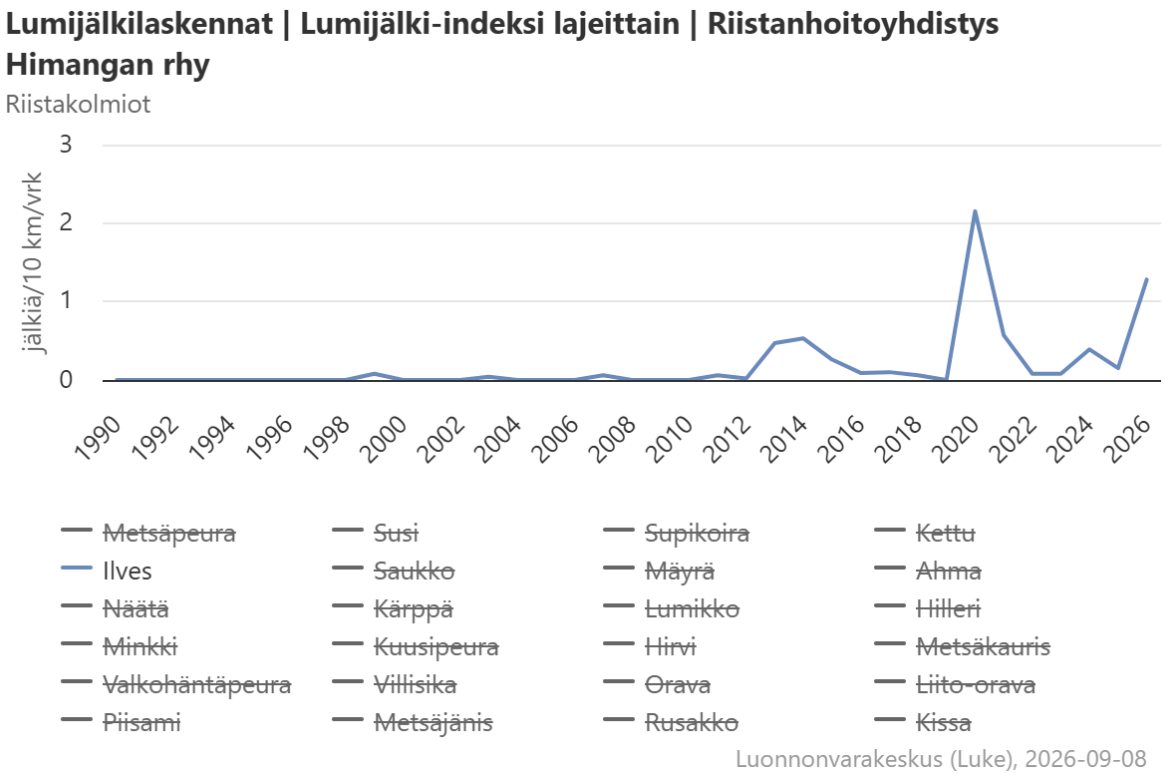
Vuoden 2026 täydentävissä luontoselvityksissä (Luontoselvitys Robur Oy 2026) havainnoitiin ilveksen esiintymistä alueella lumijälkiselvityksen avulla. Lisäksi pyrittiin arvioimaan suunnittelualueen ympäristön potentiaalia ilveksen elinympäristöksi sekä pesäpaikoiksi. Ilveksestä ei saatu maastotöiden aikana varmoja havaintoja, mutta alueella havaittiin mahdollinen ilveksen jälkijono, jonka lajimääritys jäi epävarmaksi. Selvityksen perusteella alueella esiintyy runsaasti ilveksen pesäpaikoiksi soveltuvia maastonpiirteitä, kuten louhikoita, kallionkoloja, kivikoita, juurakoita ja tiheitä taimikoita. Nämä ympäristöt ovat kuitenkin alueella yleisiä eivätkä muodosta erityisiä ilvekselle keskittyneitä elinympäristöjä. Ilveksen esiintyminen alueella on luontoselvityksen mukaan mahdollista ainakin satunnaisesti, mutta lisääntymisestä tai pesinnästä ei saatu havaintoja (Luontoselvitys Robur Oy 2026).

Luonnonvarakeskuksen karttapalvelun aineiston mukaan suunnittelualuetta ympäröiviltä 10 x 10 km havaintoruudulta on 63 vahvistettua havaintoa ilveksestä viimeisen vuoden ajalta (Luke 2026d, tarkastettu 8.9.2026). Pentuehavaintoja ei ole viimeisen 4 kk:n ajalta. Luonnonvarakeskuksen karttapalvelun aineiston mukaan suunnittelualueelta ei ole tiedossa tai ei ole seurattu ilveksen elinpiirin käyttöä (aineisto on saatavilla vuosilta 2010–2015). Himangan riistanhoitoyhdistyksen alueelta ilveksen lumijälki-indeksi on ollut yli 0 useana vuonna aikajaksolla 1990–2026, enimmillään 2,15 vuonna 2020 (Kuva 4-24). Vuonna 2026 indeksi oli 1,28. Laajemmalla alueella Tuohirämeen ja Linnanharjun suunnittelualueen läheisyydessä on aiempina vuosina havaittu suurpetoyhdyshenki-

löiden tekemiä ilvespentuehavaintoja (Kuva 4-23). Suunnittelualueelta tai sen välittömästä läheisyydestä on syksyllä 2023 tehty kahdeksan varmistettua jälki- tai näköhavaintoa *(Luonnonvarakeskus 5.12.2023)*.



Kuva 4-23. Suomen ilvespentuehavainnot ajalta 1.9.2022 – 28.2.2023 (Kartta: Valtonen ym. 2023).

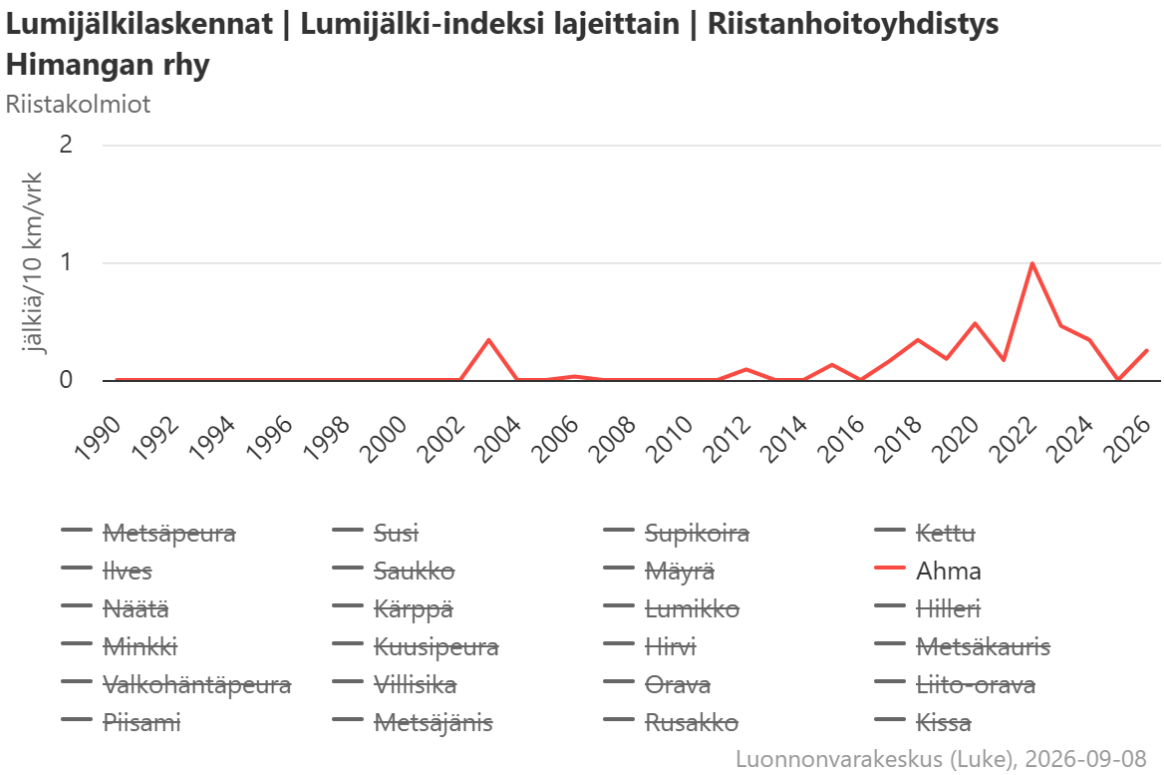


Kuva 4-24. Himangan riistanhoitoyhdistyksen alueella ilveksen lumijälki-indeksi (LUKE 2026e).

Ahma

Albus Luontopalvelut Oy:n toteuttamissa lumijälkilaskennoissa Linnanharjun suunnittelualueella esiintyvistä nisäkäslajeista kansallisesti huomionarvoisin on ahma (erittäin uhanalainen EN). Ahma elää ensisijaisesti metsissä, minkä mukaisesti alueella havainnot keskittyivät ensisijaisesti suunnittelualueen keskiosan varttuneimmille metsäkuviolle tai niiden välittömään läheisyyteen. Linnanharjun suunnittelualueella tehtiin yksittäinen ahman jälkihavainto Iso Kortesuolla lumijälkilaskentojen yhteydessä kevättalvella 2023. Lokakuussa 2023 suunnittelualueelta tai sen välittömästä läheisyydestä on tehty yksittäinen, varmistettu näköhavainto ahmasta.

Luonnonvarakeskuksen karttapalvelun aineiston mukaan suunnittelualuetta ympäröiviltä 10 x 10 km havaintoruudulta on 15 varmistettua havaintoa ahmasta viimeisen vuoden ajalta (LUKE 2026d, tarkastettu 8.9.2026). Ahman pentueista ei ole havaintoja viimeisen 4 kk:n ajalta. Himangan riistanhoitoyhdistyksen alueelta, jolla suunnittelualue sijaitsee, ahman lumijälki-indeksi on ollut yli 0 useana vuonna aikajaksolla 1990–2026, enimmillään 0,99 vuonna 2022 (Kuva 4-25). Vuonna 2026 indeksi oli 0,25.

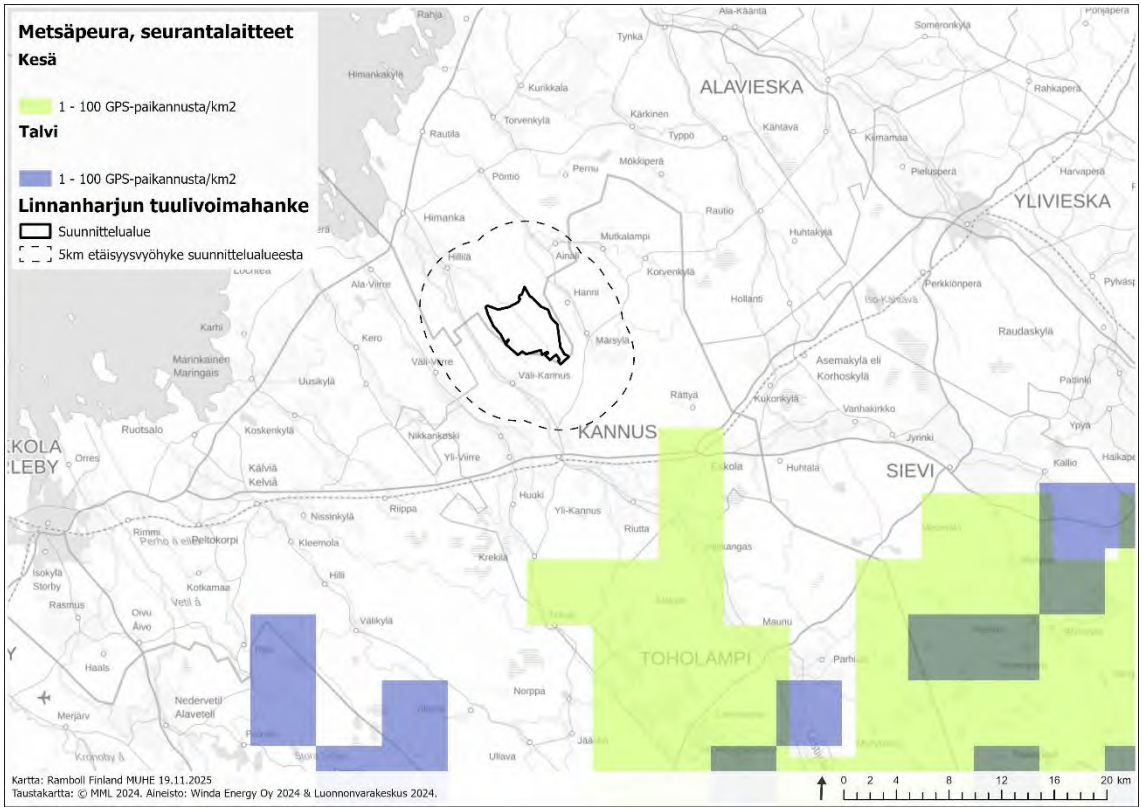


Kuva 4-25. Himangan riistanhoitoyhdistyksen alueella ahman lumijälki-indeksi (LUKE 2026e).

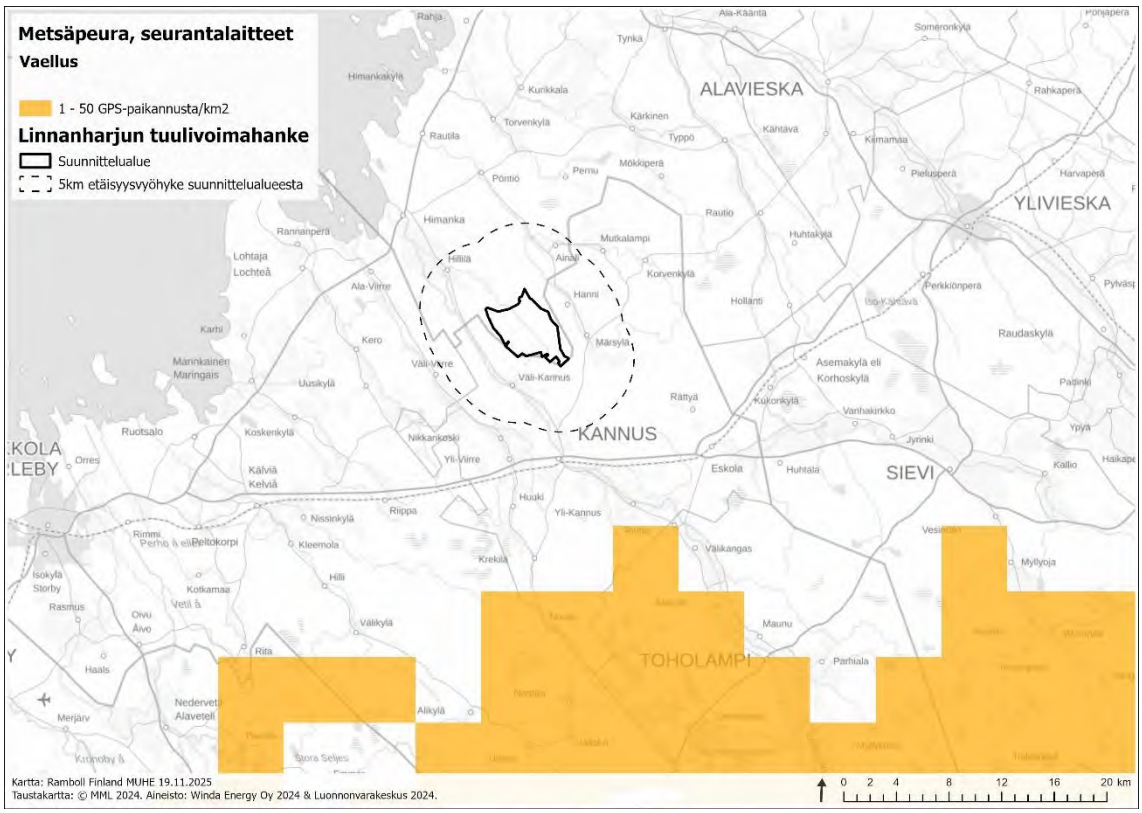
Metsäpeura

Suunnittelualueella toteutetuissa luontoselvityksissä ei havaittu metsäpeuraa. Suunnittelualue rajautuu metsäpeuran levinneisyysalueen reunalle, mutta arvioinneissa hyödynnettävien aineistojen perusteella Linnanharju ei ole metsäpeuran elinaluetta.

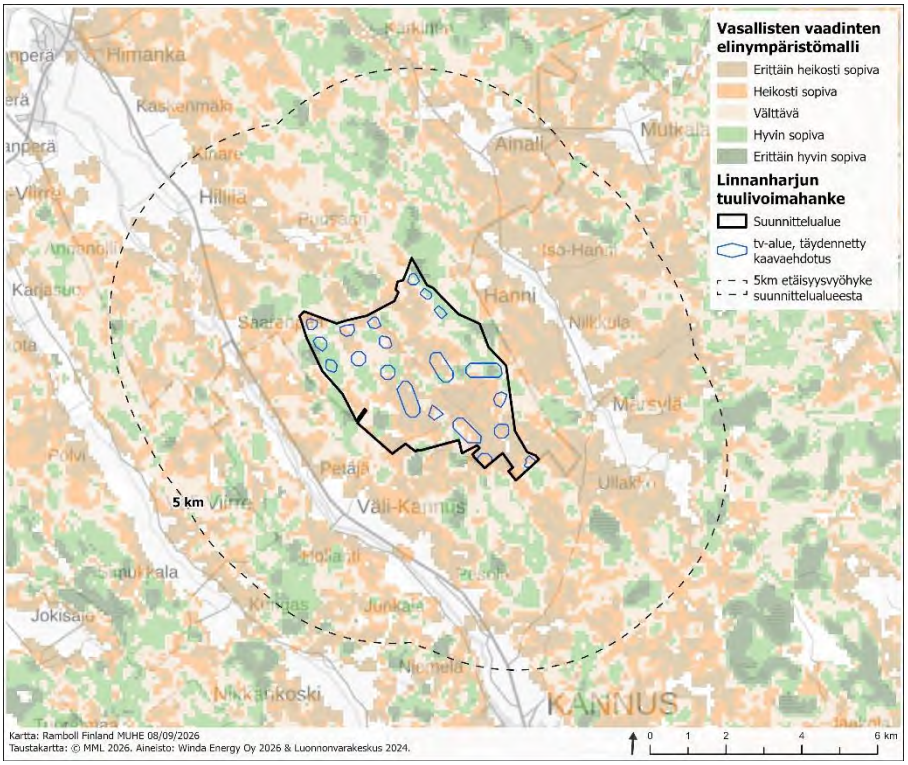
Luonnonvarakeskuksen karttapalvelun aineiston mukaan 5 x 5 km havaintoruuduilta, joilla suunnittelualue ja sen 5 km vaikutusalue sijaitsevat, ei ole havaintoja pantaseurannassa olevien metsäpeurojen kesä-, talvi- tai vaellusalueista (Kuva 4-26, Kuva 4-27). Metsäpeuran vasallisten vaadinten elinympäristöjen ennustekartan mukaan suunnittelualueella tai sen 5 km vaikutusalueella sijaitsee pääasiassa metsäpeuralle erittäin heikosti tai heikosti soveltuvaa aluetta (Kuva 4-28). Vasallisten vaadinten elinympäristöjen ennustekartan mukaan osa voimalapaikoista sijoittuu kokonaan tai osittain metsäpeuralle hyvin tai erittäin hyvin sopiville alueille (Kuva 4-29). Kyseiset alueet ovat pienialaisia eivätkä sijaitse ennustekartan perusteella suunnittelualueen läheisyydessä olevien laaja-alaisimpien, hyvin tai erittäin hyvin sopivien vasallisten vaadinten elinympäristöjen kohdalla (Kuva 4-30). Edellä mainitut alueet sijoittuvat yli 10 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta. Himangan riistanhoitoyhdistyksen alueelta, jolla suunnittelualue sijaitsee, metsäpeuran lumijälki-indeksi on ollut yli 0 ainoastaan kerran (vuonna 2024, 0,9), aikajaksolla 1990–2026 (Kuva 4-31). Suunnittelualue ei sijaitse Pohjois-Pohjanmaan liiton (2024) metsäpeura-teemakartassa esitettyjen metsäpeuranverkoston alueella (Kuva 4-32). Hankkeessa tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä suunnittelualueelta ei ole havaintoja metsäpeurasta. Paikallisten metsästäjien mukaan metsäpeuran yhtenäinen elinalue rajoittuu suunnittelualueen itäpuolelle (Albus Luontopalvelut Oy 2024). Alueella voi kuitenkin ajoittain liikkua metsäpeuroja.



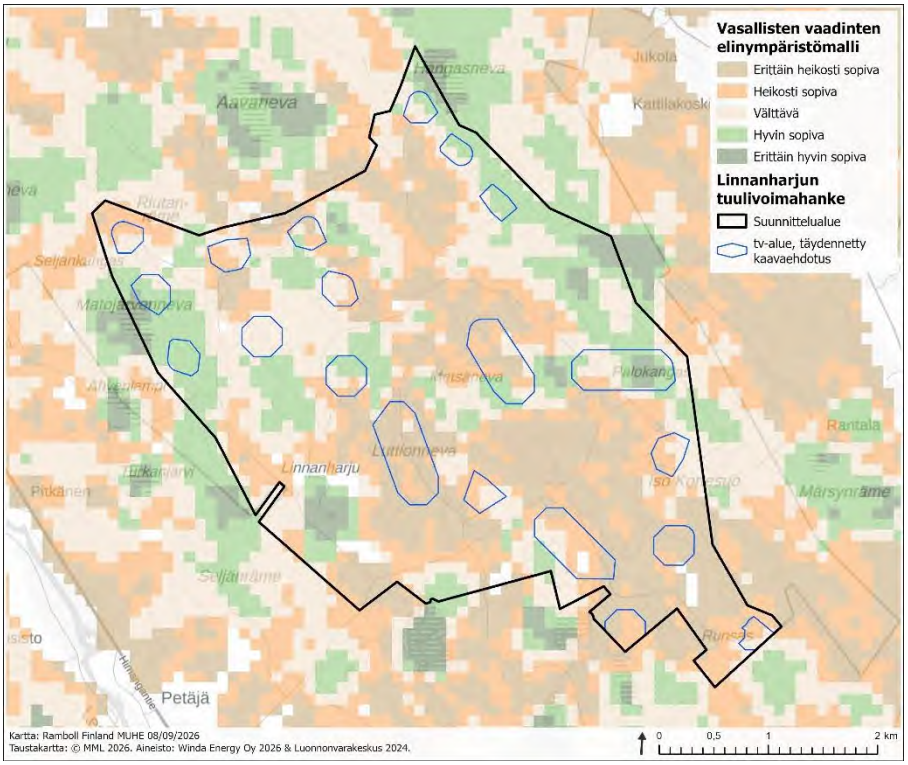
Kuva 4-26. Seurantalaitteilla tunnistetut metsäpeuran kesälaitumet ja talvialueet (LUKE 2024d).



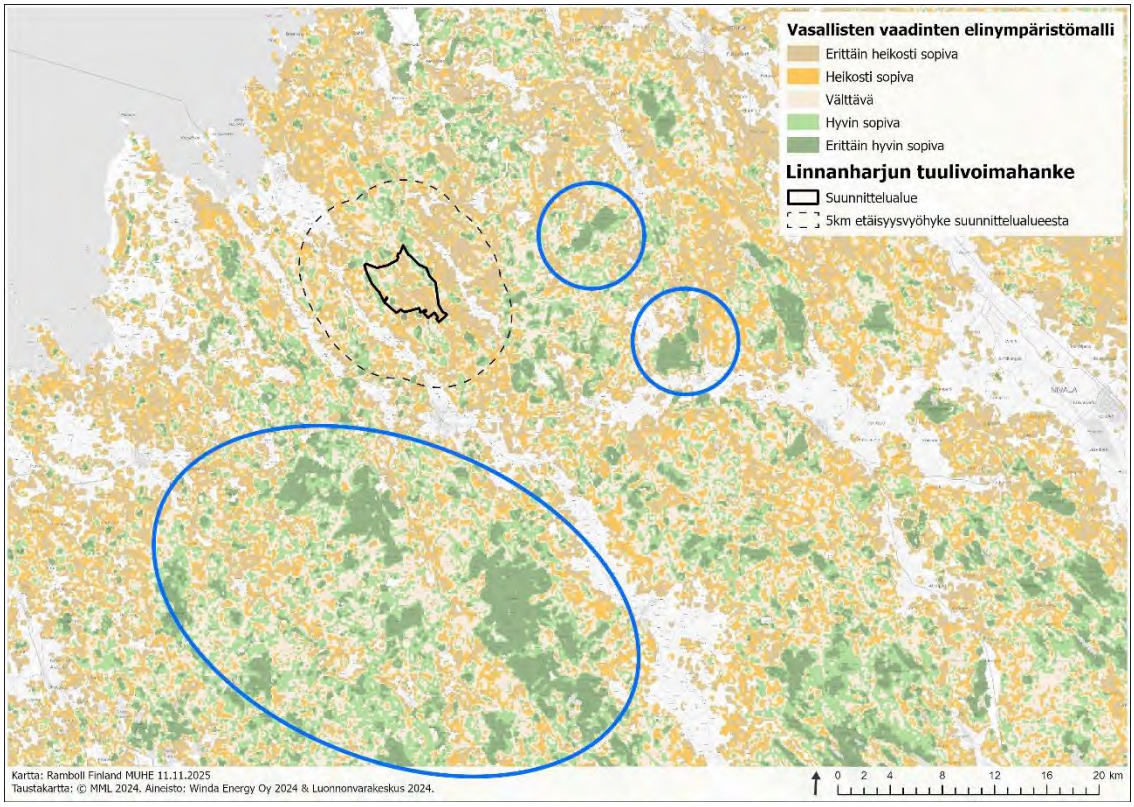
Kuva 4-27. Seurantalaitteilla tunnistetut metsäpeuran vaellusalueet (LUKE 2024d).



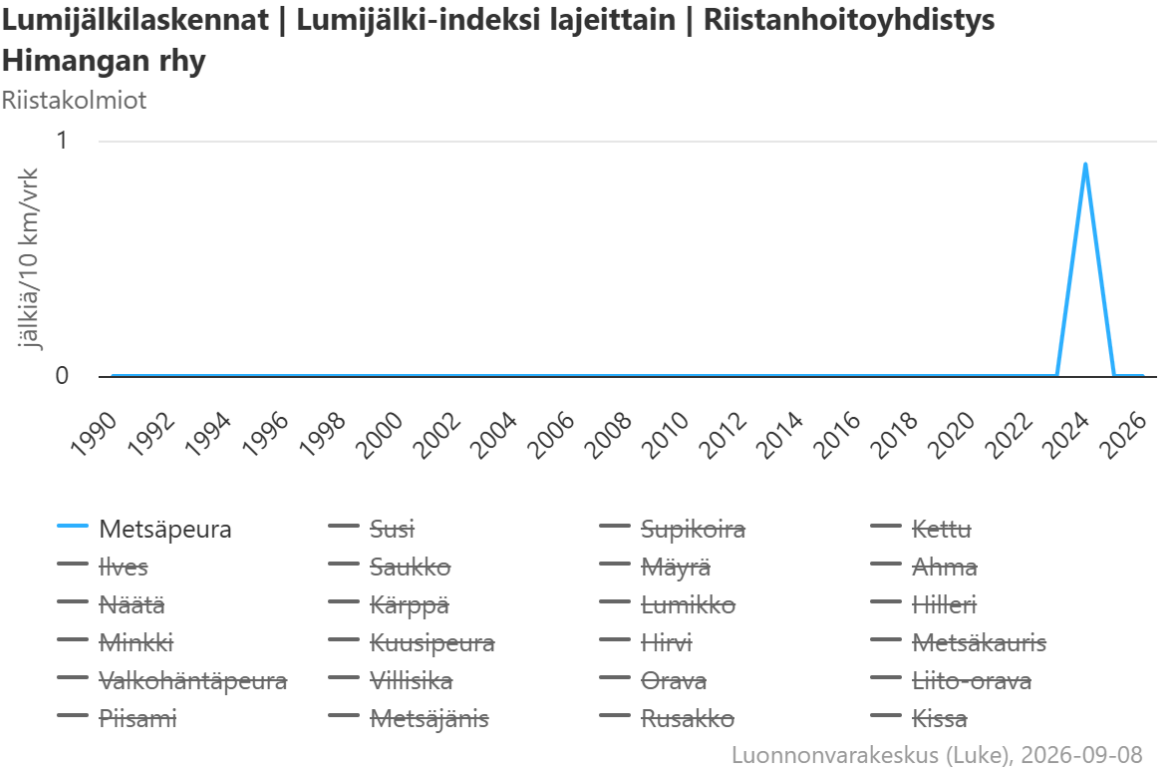
Kuva 4-28. Vasallisten vaadinten elinympäristöjen ennuste (LUKE 2024e). Suunnittelualueella tai sen 5 km vaikutusalueella sijaitsee pääasiassa metsäpeuralle erittäin heikosti tai heikosti soveltuvaa aluetta.



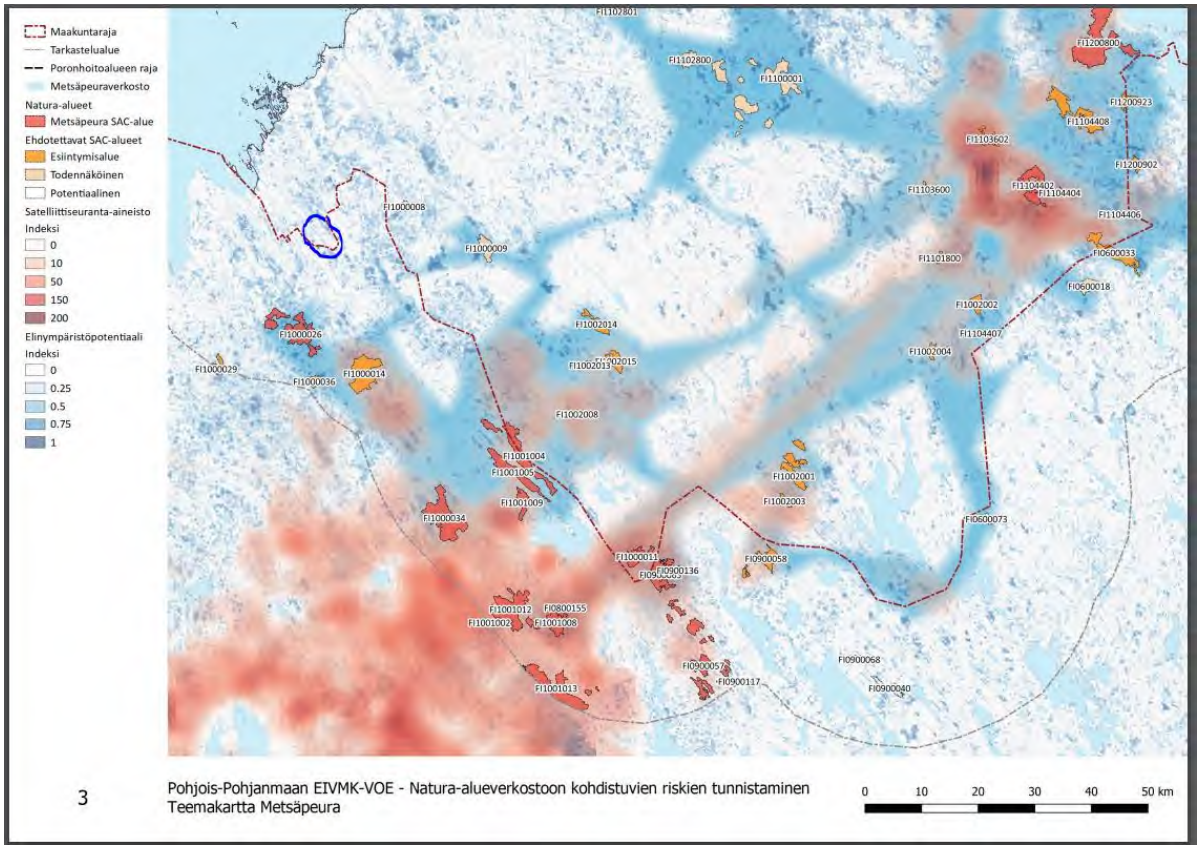
Kuva 4-29. Vasallisten vaadinten elinympäristöjen ennuste (LUKE 2024e). Ennustekartan mukaan osa voimalapaikoista sijoittuu kokonaan tai osittain metsäpeuralle hyvin tai erittäin hyvin sopiville alueille.



Kuva 4-30. Vasallisten vaadinten elinympäristöjen ennuste (LUKE 2024e). Sinisillä ympyröillä on merkitty ennustekartan perusteella metsäpeuralle laajimmat yhtenäiset vasallisten vaadinten elinympäristöt suunnittelualueen läheisyydessä.



Kuva 4-31. Himangan riistanhoitoyhdistyksen alueella metsäpeuran lumijälki-indeksi (LUKE 20246).



Kuva 4-32. Metsäpeuraverkostot (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024, teemakartta: Metsäpeura). Suunnittelualue on merkitty kuvaan sinisellä ympyrällä.

Karhu

Suunnittelualue sijaitsee karhun levinneisyysalueella. Karhusta on ajoittain tehty yksittäisiä näkö-havaintoja sekä suunnittelualueella että sen läheisyydessä. Karhuhavaintojen tarkkoja sijaintitietoja ei ole saatavilla. Suunnittelualueelta ei ole tiedossa karhun talvipesää. Uusimman karhukanta-arvion pentuhavaintojen 2024 mukaan suunnittelualueella ei todennäköisesti ole ollut karhupentuetta (Mäntyniemi ym. 2025). Karhun elinpiiri on luonteenomaisesti melko laaja, noin 25 km^2.

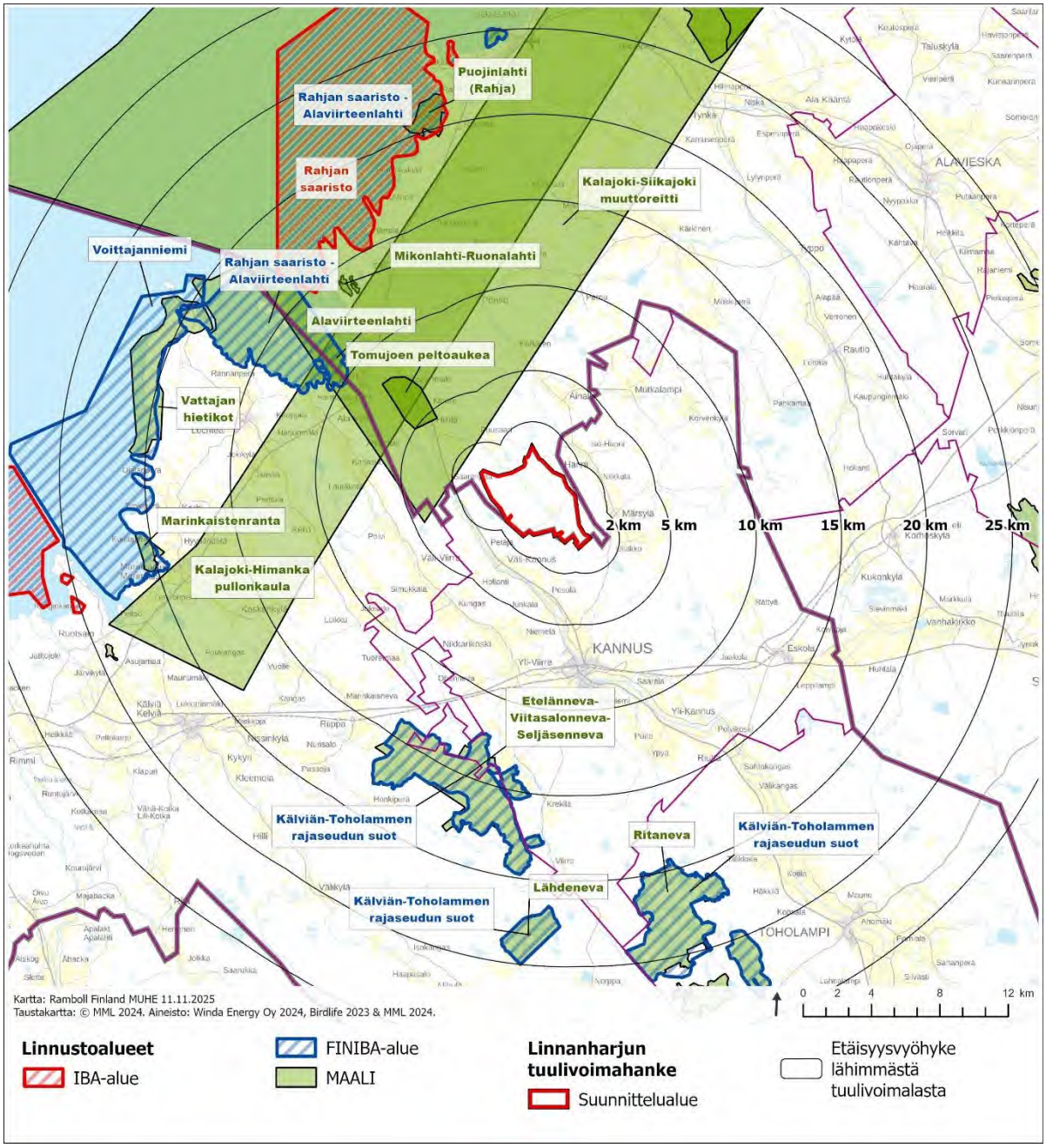
Vuoden 2026 täydentävissä luontoselvityksissä (Luontoselvitys Robur Oy 2026) pyrittiin arvioimaan suunnittelualueen soveltuvuutta karhun lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi. Alueella ei todettu käytössä olevia karhun talvipesiä, mutta hankealueella esiintyy runsaasti talvipesäksi soveltuvia ympäristöjä, kuten louhikoita, siirtolohkareita, vanhoja muurahaispesiä, ojitusten yhteydessä syntyneitä maapenkereitä sekä suojaisia kuusitiheiköitä. Alueen syrjäinen sijainti ja vähäinen häiriö lisäävät sen soveltuvuutta karhun elinympäristönä. Vastaavia elinympäristöjä esiintyy kuitenkin laajalti myös hankealueen ulkopuolisilla metsäalueilla (Luontoselvitys Robur Oy 2026).

Karhun huomioon ottamiseksi selvityksessä suositellaan, että merkittävien maanrakennus- ja rakentamistöiden käynnistämistä pyritään valttämään talvehtimiskaudella sellaisilla alueilla, joilla esiintyy karhun talvipesiksi soveltuvia rakenteita. Mikäli hankkeen toteutuksen aikana havaitaan karhun käytössä oleva pesä tai muita lisääntymiseen tai levähtämiseen viittaavia merkkejä, tulee kohteen merkitys arvioida erikseen ja tarvittavat toimenpiteet suunnitella yhteistyössä viranomaisten kanssa (Luontoselvitys Robur Oy 2026).

4.5.2 Linnusto

Linnanharjun suunnittelualueella linnuston nykytilan selvittämiseksi on tehty pesimälinnusto-, pöllö- ja päiväpetolintuselvitykset, metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykset sekä syys- ja kevätmuutonseurannat vuosien 2022–2023 aikana. Vaikutusten arvioinnin tukena hyödynnetään myös Suomen Lajitietokeskukseen tallennettuja aineistoja (Suomen Lajitietokeskus 2023, 2025 [päivitetty haku 29.8.2025]). Haku tehtiin viranomaiskäyttöön määriteltyjen oletusrajausten mukaisesti, vuodesta 1990 alkaen, noin kuuden kilometrin säteeltä suunnittelualueesta. Viranomaisrajauksen hakukriteerit löytyvät Lajitietokeskuksen www-sivuilta VIRVA-rajaus: https://laji.fi/about/6461 .

Linnanharjun suunnittelualueella ei sijaitse kansallisesti tai kansainvälisesti tärkeäksi luokiteltuja lintualueita (FINIBA tai IBA). Suunnittelualueella ei sijaitse myöskään maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI). MAALI-alueista Kalajoki-Siikajoen muuttoreitti sijaitsee lähimmillään vajaan 2 km päässä Linnanharjun suunnittelualueen luoteispuolella. Tomunjoen peltoaukea, joka toimii muutonaikaisena levähdysalueena, sijaitsee etäisyydeltään noin 5 km päässä Linnanharjun suunnittelualueen luoteisrajasta. Lähimmät IBA- ja FINIBA-alueet sijaitsevat yli 10 km päässä suunnittelualueelta. (Kuva 4-33)



Kuva 4-33. Suunnittelualue ja sen läheisyydessä sijaitsevat linnustoalueet.

4.5.2.1 Pesimälinnusto

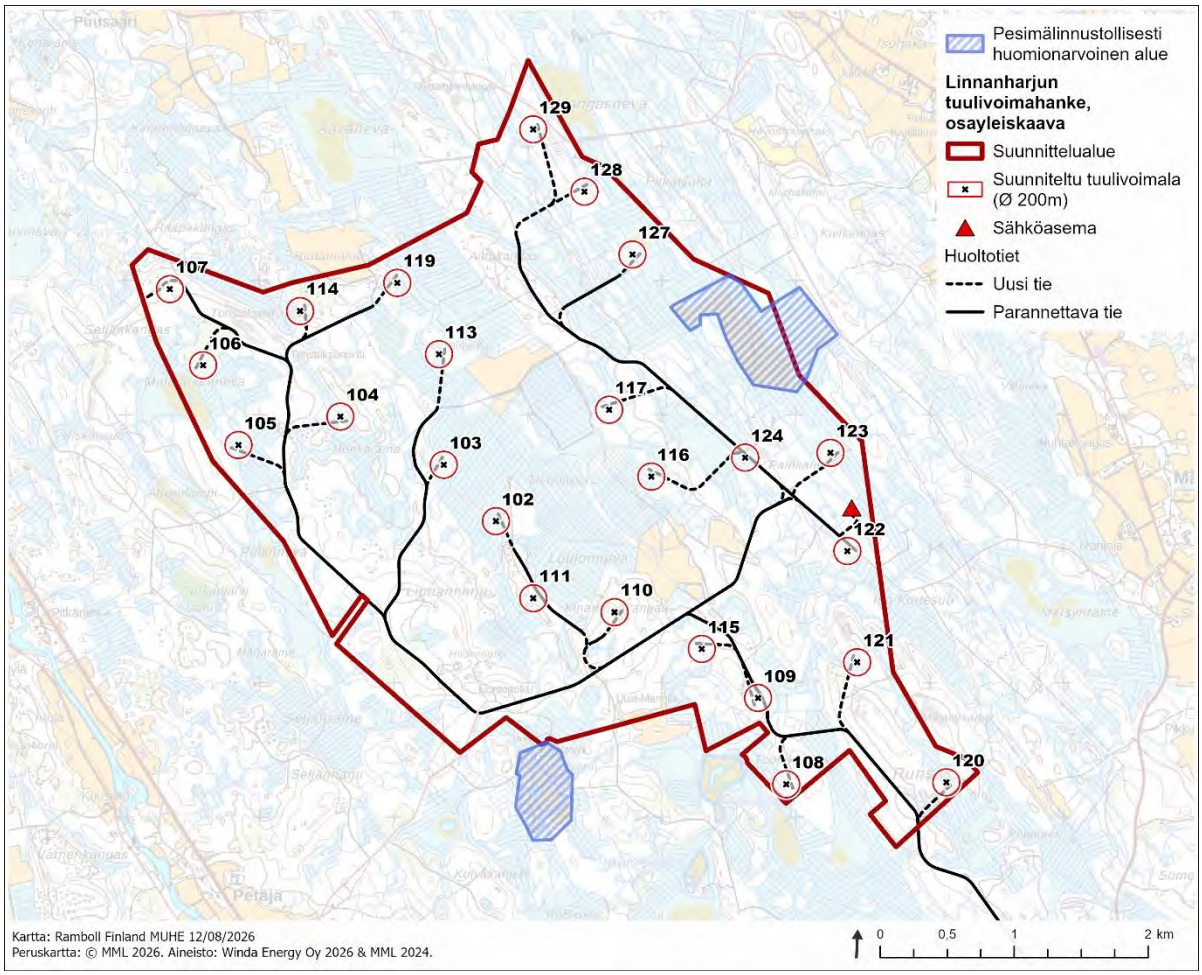
Linnanharjun suunnittelualueella on tehty kaksi pesimälinnuston kartoituskierrosta 25.5.-07.6.2022 välisenä aikana (Albus Luontopalvelut Oy 2023a).

Linnanharjun suunnittelualueen pesimälinnusto edustaa enimmäkseen varsin tavanomaista, tyypillistä kangasmetsän lajistoa. Yleisiä ja runsaslukuisia lajeja ovat muun muassa pajulintu, peippo, metsäkirvinen, tiltaltti, punarinta ja hernekerttu. Lisäksi vihervarpunen, harmaasieppo ja talitiainen esiintyvät suunnittelualueella varsin runsaslukuisina. Pesimälinnustoselvityksessä tunnistettuja linnustoltaan huomionarvoisimpia elinympäristökuvioita ovat itäosan suoalue sekä Pirttijärven kosteikkoympäristö alueen etelärajan tuntumassa (Kuva 4-34). Hankealueen itäosaan sijoittuva suoalue on merkitty kaavakartalle luo-merkinnällä.

Luonnonsuojeluasetuksen (LSA 14.2.1997/160, 17.6.2021/521) uhanalaisista lintulajeista Linnanharjun tuulivoimapuiston suunnittelualueella havaittiin pesimälinnustolaskennoissa erittäin uhanalainen (EN) hömötiainen sekä vaarantuneet (VU) töyhtötiainen, pensastasku, naurulokki ja pajusirkku. Alueella esiintyviä silmälläpidettäviä (NT) lintulajeja ovat lisäksi taivaanvuohi, kiuru, västäräkki, käenpiika, haarapääsky, järripeippo ja pohjansirkku.

Lintudirektiivin liitteessä I mainittuja nk. Natura-lajeja ovat alueella havaituista pesimälajeista teeri, pyy, metso, kapustarinta, palokärki ja laulujoutsen. Muuttolintuasemansa takia huomionarvoisia (lintudirektiivin muuttolinnut) ovat naurulokki, pohjansirkku ja keltavästäräkki. Linnanharjun pesimälinnustoon lukeutuvia Suomen kansainvälisiä erityisvastuulajeja ovat lisäksi leppälintu, tavi, telkkä, pikkukuovi ja isokäpylintu.

Kalajoen Linnanharjun suunnittelualueen petolinnustotarkkailuissa ei löytynyt petolintujen pesäpaikkoja, joskin vahvasti pesintään viittaavia havaintoja tehtiin kanahaukasta. Ääni- ja näköhavaintoja on kertynyt runsaasti usealla eriaikaisella kartoituskäynnillä, joten kanahaukka pesii suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Hiirihaukasta tehtiin pesimäajan havainto suunnittelualueen keskiosissa kesällä 2022. Havainnot viittaavat lajin sijoittuvan ainakin osittain Linnanharjun suunnittelualueelle, mutta lajin pesintää ei alueella ei saatu varmistettua.



Kuva 4-34. Kalajoen Linnanharjun suunnittelualue ja alueen linnustoselvityksissä (Albus Luontopalvelut Oy 2023a) tunnistetut pesimälinnustollisesti korostuneet elinympäristökuviot.

4.5.2.2 Metsäkanalinnut

Linnanharjun alueelle tehtiin metsäkanalintujen kartoitukset 27.3-3.5.23 (Albus Luontopalvelut Oy 2023a). Maastokäynnit kohdennettiin karttatarkastelun perusteella lajeille soveltuville elinympäristöille. Suunnittelualueelta todettiin viisi teeren ja kaksi metson soidinpaikkaa, ja lisäksi 12–14 pyyn reviiriä. Alueella aiemmin tavattu riekko vaikuttaa hävinneen. Molemmilla alueellisesti merkittäviksi luokiteltavilla metsosoitimilla tavattiin 5–8 kukkoa sekä runsaammin naarasmetsoja.

4.5.2.3 Pöllöt ja päiväpetolinnut

Vuoden 2023 soidin- ja pesimäaikaan (21.2.–19.3.2023 / Albus Luontopalvelut Oy 2023a) kolmena yönä toteutetun pöllölajistokartoituksen perusteella Linnanharjun suunnittelualueella esiintyvät pesivinä lajeina viirupöllö ja helmipöllö. Viirupöllön reviirejä havaittiin suunnittelualueella tai sen vaikutusalueella yhteensä kolme ja helmipöllöjä yksi. Muut tiedossa olleet aiemmat viirupöllöreviirit näyttäytyivät asumattomina selvitysajankohtana. Suunnittelualueen reunalla sijaitsee myös varpuspöllön aiempi reviiri, joka näyttäytyi selvitysajankohtana asumattomalta. Huuhkajasta tehtiin yksi kesäaikainen saalistushavainto suunnittelualueelta (Albus Luontopalvelut Oy 2023a), mutta lajin pesintää suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei pidetty todennäköisenä, koska lajia ei havaittu lainkaan soidinaikana tai muissa kesäaikaisissa selvityksissä. Viiden kilometrin säteeltä suunnittelualueesta ei ole tiedossa huuhkajan pesäpaikkoja viimeisen 35 vuoden ajalta (Suomen Lajitietokeskus 2025). Viimeisimmät Lajitietokeskukseen kirjatut äänihavainnot huuhkajasta ovat vuodelta 2008, havaittuina noin viiden kilometrin päässä suunnittelualueesta.

Kalajoen Linnanharjun suunnittelualueen petolinnustotarkkailuissa ei löytynyt päiväpetolintujen pesäpaikkoja, joskin vahvasti pesintään viittaavia havaintoja tehtiin kanahaukasta. Ääni- ja näköhavaintoja on kertynyt runsaasti usealla eriaikaisella kartoituskäynnillä, joten kanahaukka pesii suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Hiirihaukasta tehtiin pesimäajan havainto suunnittelualueen keskiosissa kesällä 2022. Havainnot viittaavat lajin sijoittuvan ainakin osittain Linnanharjun suunnittelualueelle, mutta lajin pesintää ei alueella ei saatu varmistettua. Sinisuohaukan pesintää ei varmistettu, mutta havainnot viittaavat yhteen tai useampaan reviiriin sekä mahdolliseen pesintään Linnanharjun suunnittelualueella. Suomen Lajitietokeskuksen aineistoissa (2023, 2025) ei ole havaintoja huomionarvoisten päiväpetolintujen pesäpaikoista suunnittelualueelta tai sen lähiympäristöstä, yksittäisiä suunnittelualueen ulkopuolella sijaitsevia tuulihaukkareviireitä lukuun ottamatta.

4.5.2.4 Muuttolinnusto

Linnanharjun suunnittelualue sijoittuu keväällä kurjen ja syksyllä metsähanhen päämuuttoreitille. Kalajoen Linnanharjun suunnittelualue sijoittuu Lestijoen ja sitä pitkin matkaa reunustavan viljelysaukean koillispuolelle. Keski-Pohjanmaan kevätaikainen lintujen päämuuttoreitti seuraa rannikkoa, mutta säännöllisesti linnustoa siirtyy pohjoisen suuntaan myös Lestijoen itäpuolelle ulottuvalla alueella (Lehtimäki ja Toivanen 2023). Syysaikainen lintujen päämuuttoreitti puolestaan seuraa kapealti hankealueen länsipuolelle sijoittuvaa Pohjanlahden rannikkoa, mutta säännöllisesti, sääolosuhteista riippuen, linnustoa siirtyy myös sisemmäs mantereelle, suunnittelualueen itäpuolelle ulottuvalle alueelle. Muuttoreittien vaihdellessa vuosittain vaikutusten arvioinneissa noudatetaan varovaisuusperiaatetta.

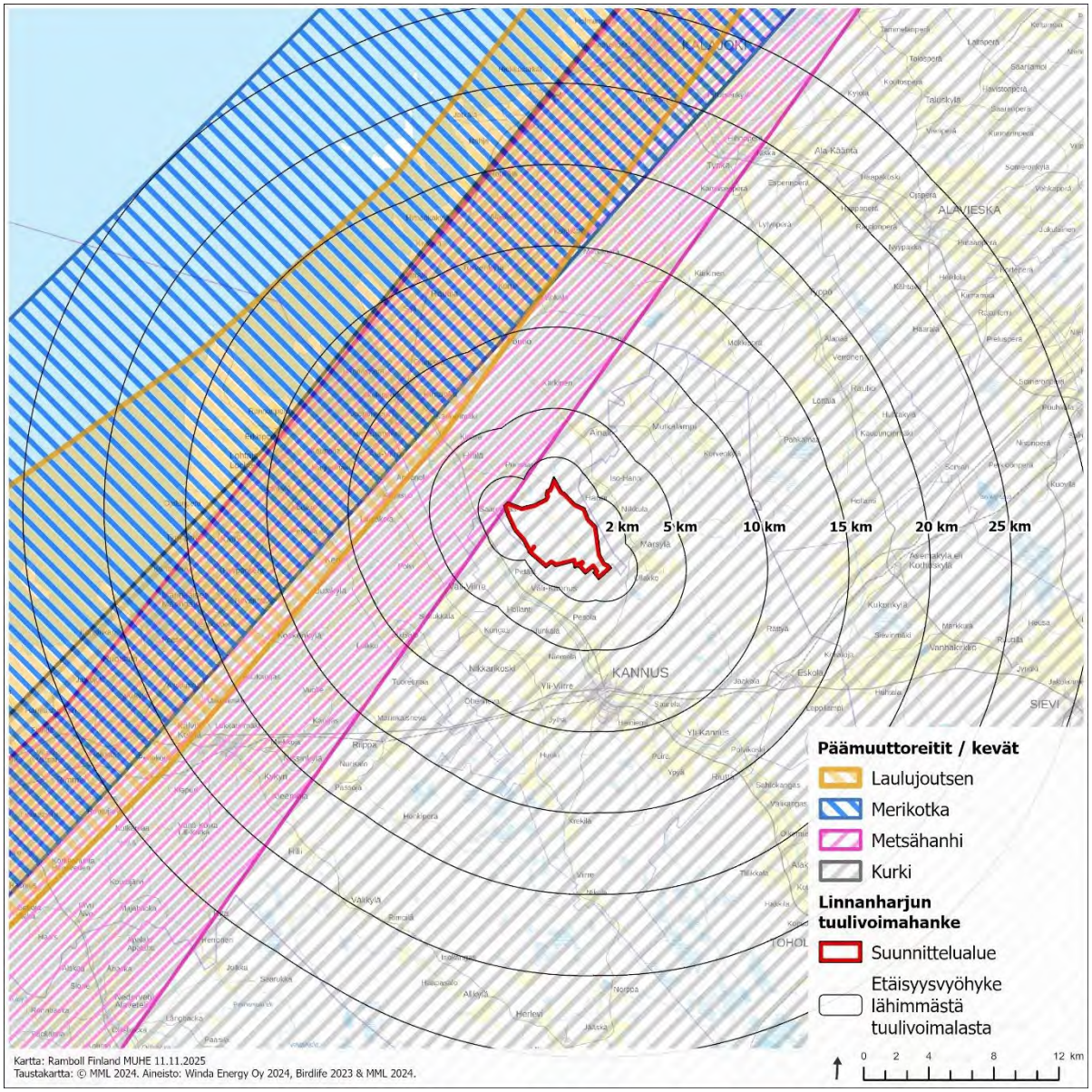
4.5.2.5 Kevätmuutto

Kevätmuutontarkkailussa (13 päivää 31.03.2023–18.05.2023 välisellä ajalla / Albus Luontopalvelut Oy 2023a) Linnanharjun suunnittelualueen poikki kulkeva huomionarvoinen kevätmuuttolinnusto vaikutti yleisesti yksilömäärältään suhteellisen niukalta, mikä viittaa tärkeimpien muuttoreittien sijoittumiseen alueen ulkopuolelle. Havaittu muutto suuntautui kuitenkin osittain Linnanharjun suunnittelualueen läpi, esimerkiksi kurjista 2/3 muutti suunnittelualueen poikki. Havaitut läpimuuttajien yksilömäärät olivat kuitenkin kaikilla lajeilla vähäisiä. Muuttaviksi tulkittuja lajeja havaittiin 48,

joista 19 oli huomionarvoisia (EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit ja muuttolintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit).

Etenkin suuria petolintuja muutti suunnittelualueen poikki hyvin vähän: merikotka (4), hiirihaukka (2), piekana (3), maakotka (1) ja sääski (2). Muita huomionarvoisia, mahdollisesti törmäyksille alttiita suurempikokoisia lajeja havaittiin niin ikään vähän: metsähanhi (65), kurki (102) sekä naurulokki (156). Muuttomatkalla havaituista yksilöistä suhteellisen pieni osuus (32 %) havaittiin tuulivoimaloiden oletettavalla törmäyskorkeudella. Huomionarvoisista, törmäysherkistä lajeista erityisesti metsähanhen, laulujoutsenen sekä kurjen lentokorkeudet sijoittuivat kevätmuuton aikana tuulivoimaloiden riskikorkeudelle, kun taas suuret petolinnut (merikotka, hiirihaukka ja piekana) ohittivat suunnittelualueen tavallisesti korkealla, törmäysvaikutusalueen yläpuolella.

Suunnittelualueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä muuttolintujen levähdysalueita, mutta lentoreitin ja joidenkin parvien käyttäytymisen perusteella ainakin osa kurjista todennäköisesti levähtää/yöpyy kevätmuuton aikana suunnittelualueen itäosan laajalla suoalueella, lentoreittien täten osuessa myös suunnittelualueen vaikutuspiiriin. Päämuuttoreiteistä metsähanhen muuttoreitti ulottuu aivan suunnittelualueen luoteispuolelle. Kurjen, laulujoutsenen sekä merikotkan muuttoreitit sijoittuvat etäämmälle rannikon tuntumaan, yli 5 km päähän suunnittelualueesta (Kuva 4-35).



Kuva 4-35. Kurjen, laulujoutsenen, metsähanhen ja merikotkan kevään päämuuttoreittien sijoittuminen suunnittelualueeseen nähden (Lehtiniemi ja Toivanen 2023).

4.5.2.6 Syysmuutto

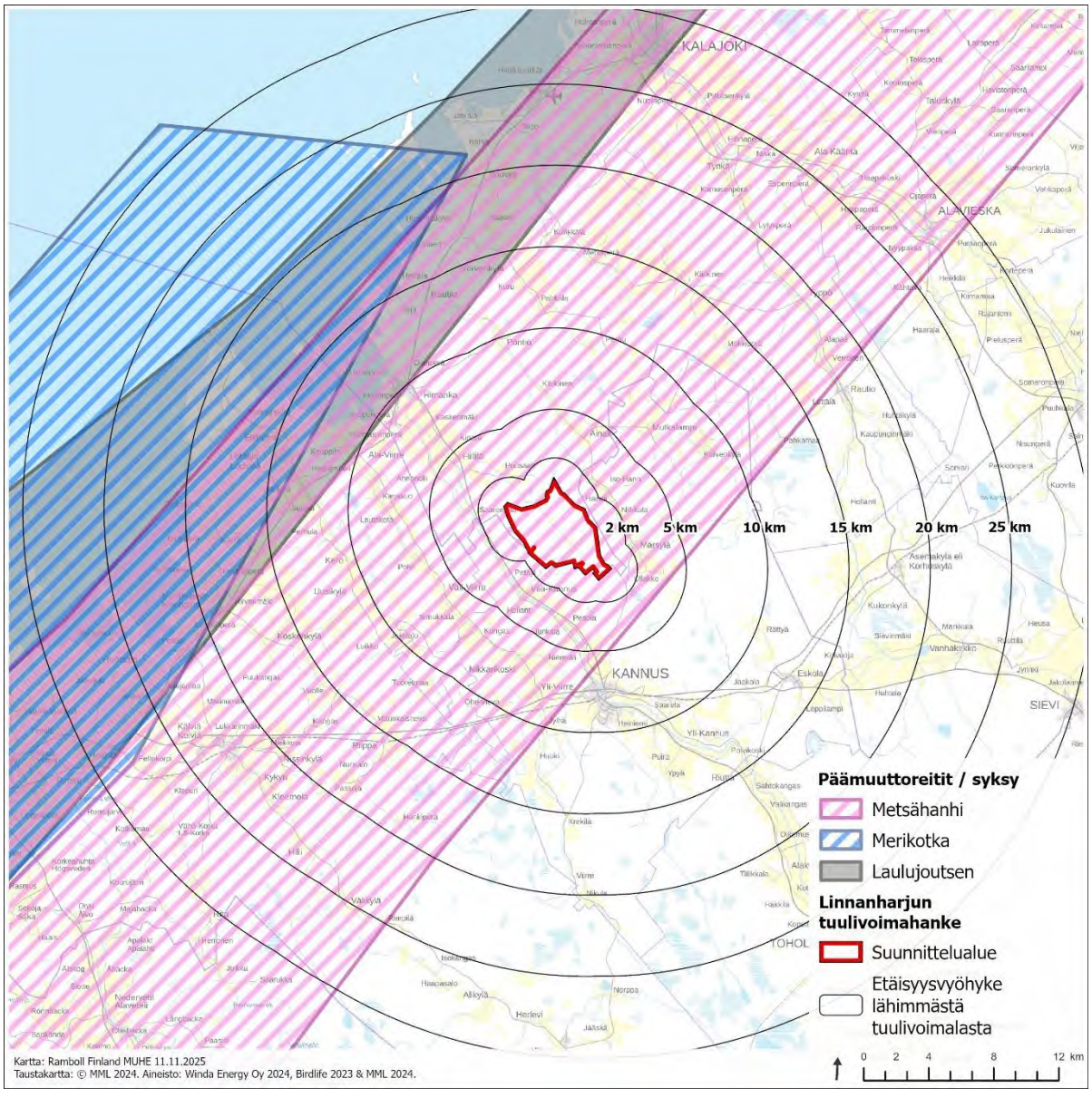
Syysmuutontarkkailussa (10 päivää välillä 31.8-31.10.2022 / Albus Luotopalvelut Oy 2023a) tehtiin havaintoja noin 40 muuttavaksi tulkitusta lintulajista. Huomionarvoisia lintulajeja havaittiin 17. Syysmuuttolinnusto vaikutti yleisesti yksilömäärältään melko niukalta, mikä viittaa tärkeimpien muuttoreittien sijoittumiseen alueen ulkopuolelle.

Törmäysalttiita suuria petolintuja muutti Linnanharjun läpi hyvin vähän. Huomionarvoisista, suurikokoisista lajeista läpimuuttavia metsähanhia havaittiin 119 yksilöä, kurkia 217, metsähanhia 119, laulujoutsenia 6 ja merikotkia 2. Laulujoutsenet sekä enemmistö kurjista ohitti suunnittelualueen lännen/lounaan puolelta, joten niiden muuttoreitti ei sijoittunut keskeisesti tuulivoimaloiden halki.

Suunnittelualueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä muuttolintujen levähdysalueita, mutta lentoreitin ja joidenkin parvien käyttäytymisen perusteella ainakin osa kurjista kevätmuuton

tapaan levähtää/yöpyy syysmuuton aikana suunnittelualueen itäosan laajalla suoalueella, lentoreittien täten osuessa myös suunnittelualueen vaikutuspiiriin.

Kevätmuuton tapaan havaituista yksilöistä suhteellisen pieni osuus (23 %) havaittiin tuulivoimaloiden oletettavalla törmäyskorkeudella. Huomionarvoisista lajeista kevätmuuton tapaan laulujoutsenen, metsähanhen, kurjen muuttokorkeudet painottuivat riskikorkeudelle, joskin suunnittelualueen läpimuuttomäärät populaatiotasolla olivat varsin alhaiset. Päämuuttoreiteistä metsähanhen muuttoreitti kulkee suunnittelualueen läpi, kun taas merikotkan sekä laulujoutsenen päämuuttoreitit sijoittuvat rannikon tuntumaan, yli 10 km etäisyydelle suunnittelualueesta (Kuva 4-36).



Kuva 4-36. Metsähanhen, merikotkan ja laulujoutsenen syksyn päämuuttoreitin sijoittuminen suunnittelualueeseen nähden (Toivanen ym. 2023).

4.5.2.7 Törmäysvaikutus

Lajien välillä vaihtelevia väistöominaisuuksia kuvataan lintujen törmäysmallinnuksissa käytettävillä väistökertoimilla. Suurimmalla osalla lajeja väistökerroin (väistöprosentti) on tutkimusten mukaan

98 tai jopa 99 %, eli tuulivoimalaa kohti lentävistä linnuista 99 tai 98 yksilöä sadasta väistää voimalan niin, että ei kohtaa pyörivää roottoria. Lajikohtaiset vaihtelut väistölle vaihtelevat merikotkan 95 % ja hanhien 99,98 % välillä (Scottish Natural Heritage 2018). Lisäksi on huomattava, että törmäysmallinnuksen (Band ym. 2007) mukaan suurikokoisellakin linnulla tuulivoimalan roottorialan läpilennoista vain noin 10 % johtaa osumaan. Ottaen huomioon, että osa linnuista muuttaa tuulivoimaloiden lapakorkeuden ala- ja osa yläpuolelta, eikä roottoriala kata koko tuulivoimapuiston poikkileikkauspinta-alaa, alle tuhannesosa tuulivoimapuiston kautta tapahtuvista läpilennoista johtaa linnun törmäämiseen.

Linnanharjun tuulivoimapuiston törmäysvaikutukset kevät- ja syysmuuttolinnustoon näyttäytyvät vähäisinä, sillä alueen läpimuuttavat lintumäärät havaittiin alhaisiksi (LIITTEET 3 ja 4). Erityisesti muuttavia petolintuja havaittiin hyvin vähän. Valtaosa muuttolinnuista vaikuttaa seuraavan hankealueen pohjois- ja luoteispuolella kulkevaa Kalajoki-Siikajoki muuttoreittiä sekä Lestijoen viljelysalueen ympäristöä, joka selkeästi ohjailee esimerkiksi joutsenten, hanhien ja kurkien muuttoa. Linnanharjulla suunnittelualueen läpimuuttavien lajien määrät olivat hyvin pieniä: törmäysalttiimmista suurikokoisista lajeista havaittiin syksyn ja kevään aikana yhteensä vain 23 laulujoutsenta, 184 metsähanhea, 319 kurkea, 6 merikotkaa, 6 piekanaa, 4 hiirihaukkaa, 6 sinisuohaukkaa sekä 156 naurulokkia. (LIITTEET 3 ja 4). Kevätmuuton aikana muutto suuntautui osittain Linnanharjun puolella suunnittelualueen läpi, mutta havaitut läpimuuttajien yksilömäärät olivat kuitenkin kaikilla lajeilla vähäisiä populaatiokokoon suhteutettuna.

4.6 Kasvillisuus ja luontotyypit

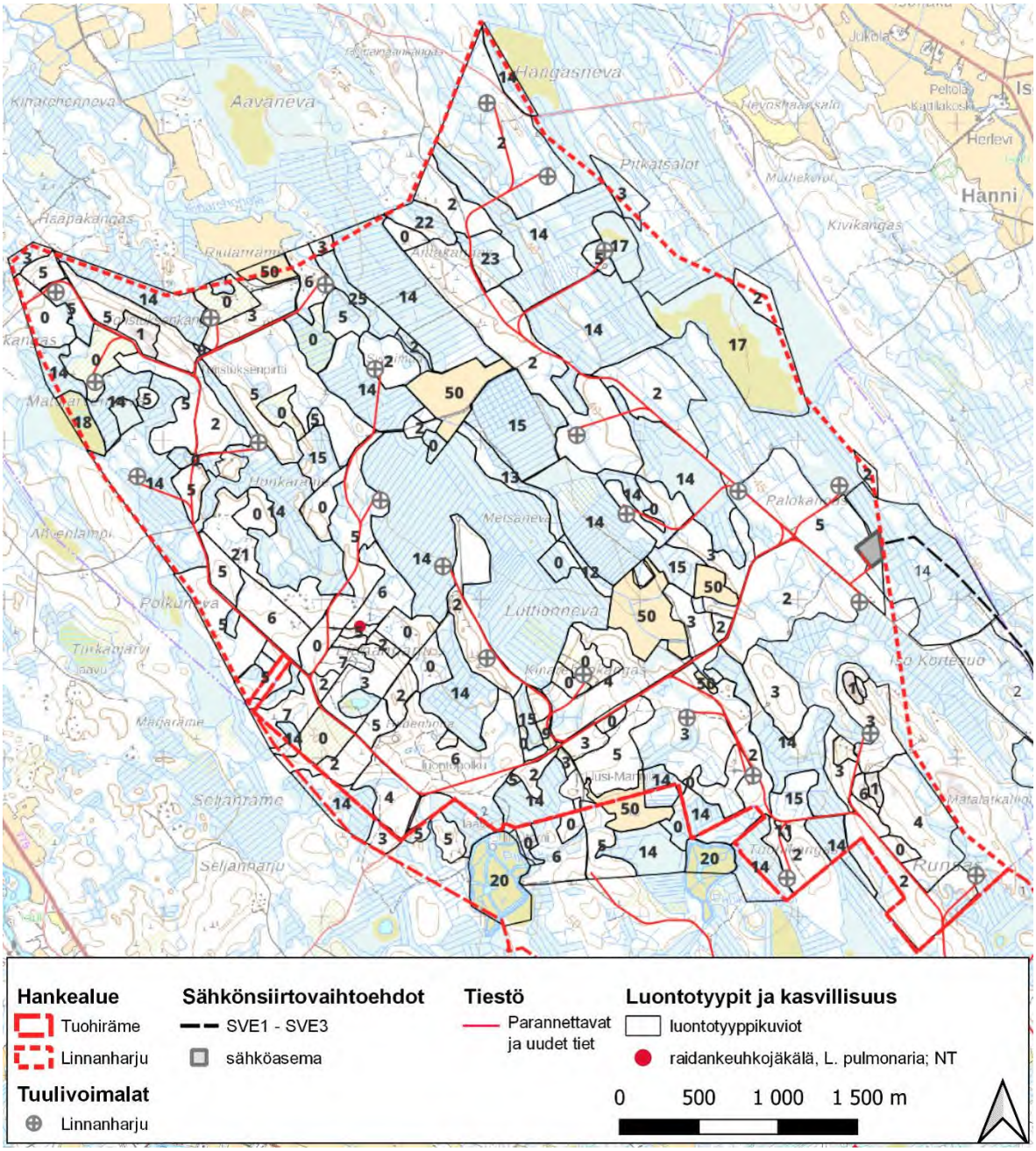
Linnanharjun suunnittelualue sijoittuu keskiboreaaliselle Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeelle sekä keidassoiden leimaamalle viettokeitaiden (keidassuot) suokasvillisuusvyöhykkeelle lähelle Pohjanmaan aapasoiden suokasvillisuusvyöhykkeen länsireunaa. Pohjanmaan-Kainuun alueella välipintaisten, lyhytkortisten aapasoiden osuus on suurempi kuin muualla Suomessa. Alueen topografinen tasaisuus Pohjanmaalla suosii laajojen aapasoiden ja samalla nevojen esiintymistä, kun taas topografian vaihtelevuus Kainuussa korpien ja rämeiden esiintymistä sekä lähdekasvillisuutta. Karbonaattialueilla on myös lettoja.

Suunnittelualueelta selvitettiin seuraavat huomionarvoiset kohteet:
- Uhanalaiset luontotyypit sekä suojelullisesti huomionarvoinen lajisto
- Metsälain 10 §:n mukaiset erityisen arvokkaat elinympäristöt
- Vesilain 2. luvun 11 §:n tarkoittamat arvokkaat pienvedet
- Luonnonsuojelulain (9/2023) 64 §:n mukaiset luontotyypit
- Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien potentiaaliset elinympäristöt

Linnanharjun suunnittelualue jakautuu useaan eri luontotyyppiin. Linnanharjun alueen mineraalimaiden kankaat vaihtelevat luontotyypiltään variksenmarja-puolukkatyypin kuivahkon ja mustikkapuolukkatyypin tuoreen kankaan välillä. Kuivan kankaan tyyppiä on vain harvakseltaan. Suuri osa iältään nuorista kankaista ovat puolukka-mustikkatyypin sekä metsälauhatyypin kangasta. Suunnittelualueen suot ovat valtaosin muuttumia, luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia suokuvioita on hyvin niukasti ja pienialaisesti. Alueen soiden ja metsien ojitus on merkittävästi laskenut soiden luonnontilaisuutta ja muuttanut luontotyyppikuvioiden lajistoa. (Kuva 4-37).

Suunnittelualue tai sen osat eivät sisälly valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan, soidensuojelun täydennysohjelmaan, Natura-alueisiin, eivätkä valtion hallinnoimiin tai yksityisiin luonnonsuojelualueisiin. Suunnittelualueen luontotyyppikuvioihin ei sisälly erillisiä luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) tai vesilain (27.5.2011/587) mukaisia luontotyyppejä. Metsälain (12.12.1996/1093) perusteella rajatuista lakikohteista Linnanharjun suunnittelualueelle sijoittuu

pienialaiset alueen lounaiskulmaan Hiidenlammen itäpuolelle sijoittuva kaksiosainen reheviä lehtolaikkuja edustava kokonaisuus sekä alueen luoteisosaan Matojärvennevan itäpuolelle sijoittuva erillinen suoelinympäristökuvio.



Kuva 4-37. Kalajoen Linnanharjun suunnittelualue ja alueelle sijoittuvat luontotyypit / Albus Luontopalvelut Oy 2023a.

Kuvio	pääkasvillisuustyyppi
0	hakkuuaukio
1	Kalliometsä, valtapuuna mänty, luonnontilaisen kaltainen
2	Nuori VMT-tyypin tuore kangas, kasvatusmetsää
3	Varttunut VMT-tyypin tuore kangas, harvennettua kasvatusmetsää
4	Varttunut VMT-tyypin tuore kangas, luonnontilaisen kaltainen
5	Nuori EVT-tyypin kuivahko kangas, kasvatusmetsää
6	Varttunut EVT-tyypin kuivahko kangas, harvennettua kasvatusmetsää
7	Nuori ECT-tyypin kuiva kangas, kasvatusmetsää
8	Pohjoisen mustikkatyypin tuore kangas (MT), luonnontilaisen kaltainen. Soistuneet kohdat metsäkorte- ja saniaiskorpimuuttumaa
9	Varttunut havupuuvaltainen lehtomainen kangas
10	Nuori lehtomainen kangas, koivuvaltaista kasvatusmetsää
11	Varttunut lehtipuuvaltainen lehtomainen kangas, harvennettua kasvatusmetsää
12	Ruoholehtokorpimuuttuma
13	Saniaislehtokorpimuuttuma
14	Isovarpurämemuuttuma
15	Ruohokangaskorpimuuttuma
16	Rahkarämemuuttuma
17	Rahkarämemuuttuma, reunat isovarpurämemuuttumaa
18	Tupasvillarämemuuttuma, reunat isovarpurämemuuttumaa, keskiosa ombrotrofista lyhytkorsi- ja saraneva-muuttumaa
19	Isovarpurämemuuttuma, lammen rantaosat minerotrofista lyhytkorsi- ja rimpinevaa
20	Ruoho- ja saraluhta
21	Nuoret kuivahkot kankaat (EVT), keskiosissa laajoja muinaisrantakivikoita
22	Metsäkortekorpimuuttuma
23	Varttunut VMT-tyypin tuore kangas, soistuneissa kohdissa ruoho-, ruohokangas- ja saniaiskorpimuuttumaa
24	Ojitettu VMT-tyypin tuore kangas, soistuneet kohdat isovarpuisia
25	Ruoho-ja heinäkorpimuuttuma
50	Viljelysmaa
51	Piha-alue

Taulukko 4-8. Kalajoen Linnanharjun suunnittelualueelle sijoittuvien luontotyyppikuvioiden selitykset. (Albus luontopalvelut Oy 2023a)

Suunnittelualueen suot ovat valtaosin muuttumia. Luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia kuvioita on hyvin niukasti ja pienialaisesti. Soiden ja metsien ojitus on merkittävästi laskenut soiden luonnontilaisuusastetta, sekä muuttanut luontotyyppikuvioiden lajistoa. Suunnittelualueen suot kärsivät pohjaveden pinnan laskusta ja kangasmetsälajit ovat runsastuneet näillä alueilla. Suunnittelualueen korpien pää tyyppi on ruohokangaskorpi ja sen muuttumat. Alueen koillisosissa on kuusivaltaista, hyväkasvuista puustoa. (Albus Luontopalvelut Oy 2023a)

Linnanharjun poikki virtaa Halmehenoja, jonka varrella on lehtokorpiluontotyyppiä edustavia suomuuttumakuvioita, jossa esiintyy korvelle tyypillisen kasvuston lisäksi myös lehtolajeja. Lisäksi suunnittelualueella on kaksi kuivattua ja sittemmin uudelleen vesitettyä pientä järveä, joiden kasvillisuus on muuttunut luhtaiseksi. (Albus Luontopalvelut Oy 2023a)

Valtaosa suunnittelualueen metsistä on talousmetsäkäytössä ja voimakkaasti käsiteltyjä, ja siksi eroavat merkittävästi luonnontilaisesta kasvustosta. Linnanharjun eteläosassa on luonnontilaisen kaltaisia metsäkuvioita. Suurin osa metsistä on nuorta, alle 50-vuotiasta, tasaikäistä ja tuoretta kangasta. Suunnittelualueilla on kuitenkin pienialaisia kuvioita myös kalliometsiä, joissa metsänkäsittelytoimet ovat olleet vähäisiä. Lisäksi alueen eteläosissa on luonnontilaisenkaltaisia, tuoreita kankaita. (Albus Luontopalvelut Oy 2023a)

4.6.1 Voimalapaikkakohtaiset kuvaukset

Tuulivoimalapaikoilla sijaitsevat luontotyypit on kuvattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 4-9). Osayleiskaavan tarkennetussa ehdotuksessa on poistettu voimala 125 ja voimaloiden 109, 110 ja 116 paikkoja on tarkennettu.

Taulukko 4-9. Voimalapaikkakohtaiset luontotyypit.

Voimala nro	Luontotyyppi	Kuvionumero
102	Isovarpurämemuuttuma	14
103	Nuori EVT-tyypin kuivahko kangas, kasvatusmetsää	5 ja 14
104	Isovarpurämemuuttuma	14
105	Isovarpurämemuuttuma	14
106	Hakkuuaukio	0
107	Nuori EVT-tyypin kuivahko kangas, kasvatusmetsää	5
108	Nuori VMT-tyypin tuore kangas, kasvatusmetsää	2
109	Nuori VMT-tyypin tuore kangas, kasvatusmetsää	2
110	Hakkuuaukio	0
111	Nuori VMT-tyypin tuore kangas, kasvatusmetsää	2
113	Nuori VMT-tyypin tuore kangas, kasvatusmetsää	2
114	Hakkuuaukio	0
115	Varttunut VMT-tyypin tuore kangas, harvennettua kasvatusmetsää	3
116	Isovarpurämemuuttuma	14
117	Nuori VMT-tyypin tuore kangas, kasvatusmetsää	2
119	Varttunut EVT-tyypin kuivahko kangas, harvennettua kasvatusmetsää	6
120	Ruohokangaskorpimuuttuma	15
121	Varttunut VMT-tyypin tuore kangas, harvennettua kasvatusmetsää	3
122	Ojitettu VMT-tyypin tuore kangas, soistuneet kohdat isovarpuisia	24
123	Isovarpurämemuuttuma	14
124	Ojitettu VMT-tyypin tuore kangas, soistuneet kohdat isovarpuisia	24
127	Rahkarämemuuttuma, reunat isovarpurämemuuttumaa	17

Voimala nro	Luontotyyppi	Kuvionumero
128	Nuori VMT-tyypin tuore kangas, kasvatusmetsää	2
129	Nuori VMT-tyypin tuore kangas, kasvatusmetsää	2

4.6.2 Huomionarvoiset luontotyypit ja lajit

Suunnittelualueella tai tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen vaikutusalueella sijaitsee seitsemän uhanalaista luontotyyppikohdetta: *varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat* (yhteensä kuusi rajausta/kuviota, Taulukko 4-8:n mukaiset kuviot 4 ja 8, valtakunnallinen uhanalaisuusluokka vaarantunut VU) ja *minerotrofinen lyhytkorsineva* (yksi rajaus/kuvio, Taulukko 4-8:n mukainen kuvio 19, valtakunnallinen uhanalaisuusluokka vaarantunut VU, soveltuu Metsälaki 10 §:n kohteeksi) (Kuva 10-23). Lisäksi suunnittelualueella sijaitsee yksi silmälläpidettävä luontotyyppi: *kalliometsät* (yhteensä kolme kuviota/rajausta, Taulukko 4-8:n mukainen kuvio 1, valtakunnallinen uhanalaisuusluokka vaarantunut VU, Kuva 10-23). Suunnittelualueelta ei havaittu huomionarvoisia kasvilajeja. Suunnittelualueella sijaitsee huomionarvoinen jäkälä: raidankeuhkojäkälä (silmälläpidettävä NT, Kuva 4-37, Taulukko 4-8). (Albus Luontopalvelut Oy 2023a)

Kaavaehdotusvaiheessa Albus Luontopalvelut Oy:n (2023a) raportin mukaisille huomionarvoisille luontotyypeille määriteltiin Mäkelä ja Salo (2024) LUOPAS-oppaan mukaiset arvoluokat. Uhanalaiset luontotyypit määritettiin arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet, uhanalaisten luontotyyppien muut esiintymät) ja silmälläpidettävä luontotyyppi arvoluokkaan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet, silmälläpidettävien luontotyyppien esiintymät).

Kaavakartalle (tarkennettu kaavaehdotus) rajattiin luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiksi luo-alueiksi (luo-16):

- suunnittelualueen luoteiskulmassa sekä voimalapaikan T121 pohjoispuolelle sijoittuvat luonnontilaisen kaltaiset kalliometsät (NT), joiden valtapuuna on mänty.
- suunnittelualueen lounaisosissa sijaitsevan Hiidenlammen ympäristö, joka koostuu minerotrofista lyhytkorsi- ja rimpinevasta (LkN, VU)
- suunnittelualueen lounaiskulmaan sekä voimalapaikkojen T121 ja T120 väliin sijoittuvat varttuneet, luonnontilaisen kaltaiset puolukka-mustikkatyypin (VMT) tuoreet kankaat (vaarantunut VU).
- suunnittelualueen lounaiskulmassa sijaitseva, luonnontilaisen mustikkatyypin tuore kangas (MT, VU)

Luo-16-merkinnällä osoitetut alueet on varustettu kaavamääräyksellä: *Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee turvata luontotyypin ominaispiirteiden ja keskeisten luontoarvojen säilyminen. Alueelle ei tule sijoittaa rakentamista tai muita toimintoja, jotka olennaisesti heikentävät kohteen luontoarvoja.*

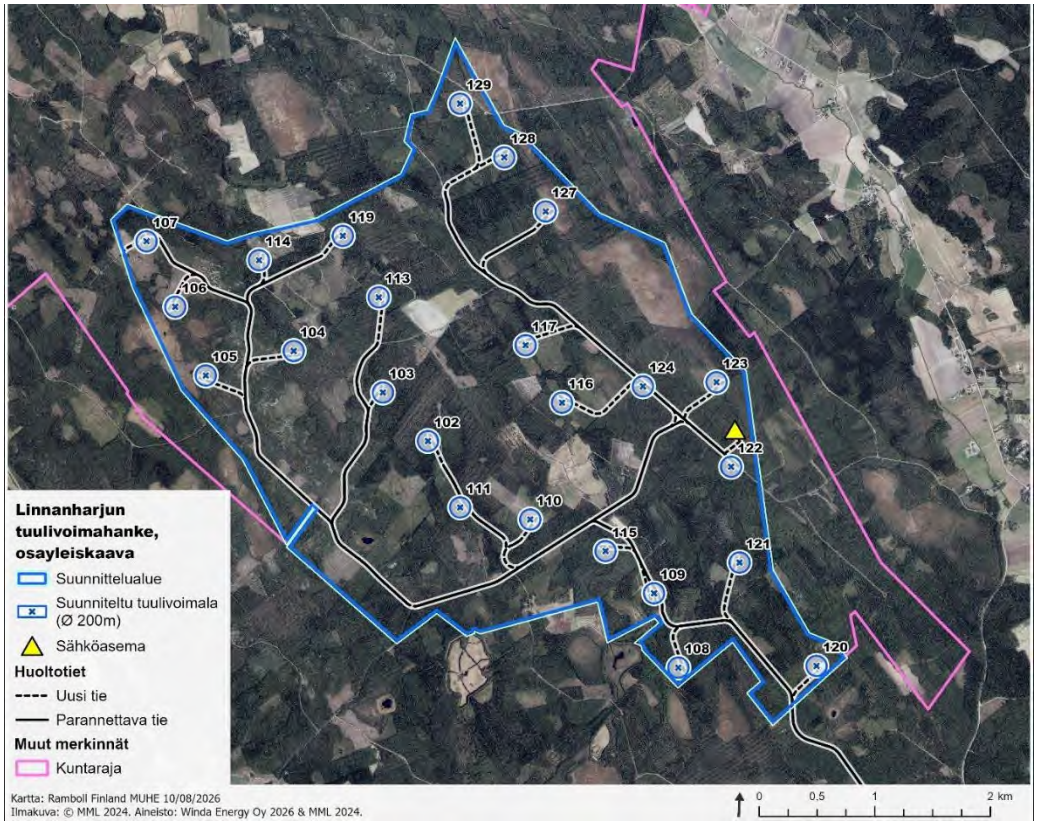
4.6.3 Metsäluonnon monimuotoisuus ja ekologiset verkostot

Metsäluonnon monimuotoisuutta yleisellä tasolla kuvaavan Zonation-aineiston (Suomen ympäristökeskus 2018) perusteella alueen metsien monimuotoisuusarvot (lahopuupotentiaali ja kytkeytyneisyys) ovat suurimpia Linnanharjun suunnittelualueen lounaisosassa Virstamäellä ja Mäntyseljänrämeellä, missä on harvennettua, varttunutta kuivahkoa kangasta (Kuva 4-38). Kaikkineen suunnittelualueen talousmetsien monimuotoisuusarvot ovat hyvin vähäiset, eikä alueella ole erityistä merkitystä maakunnallisella tasolla viherverkoston osana (ennakkotieto Ramboll Finland Oy 2023).

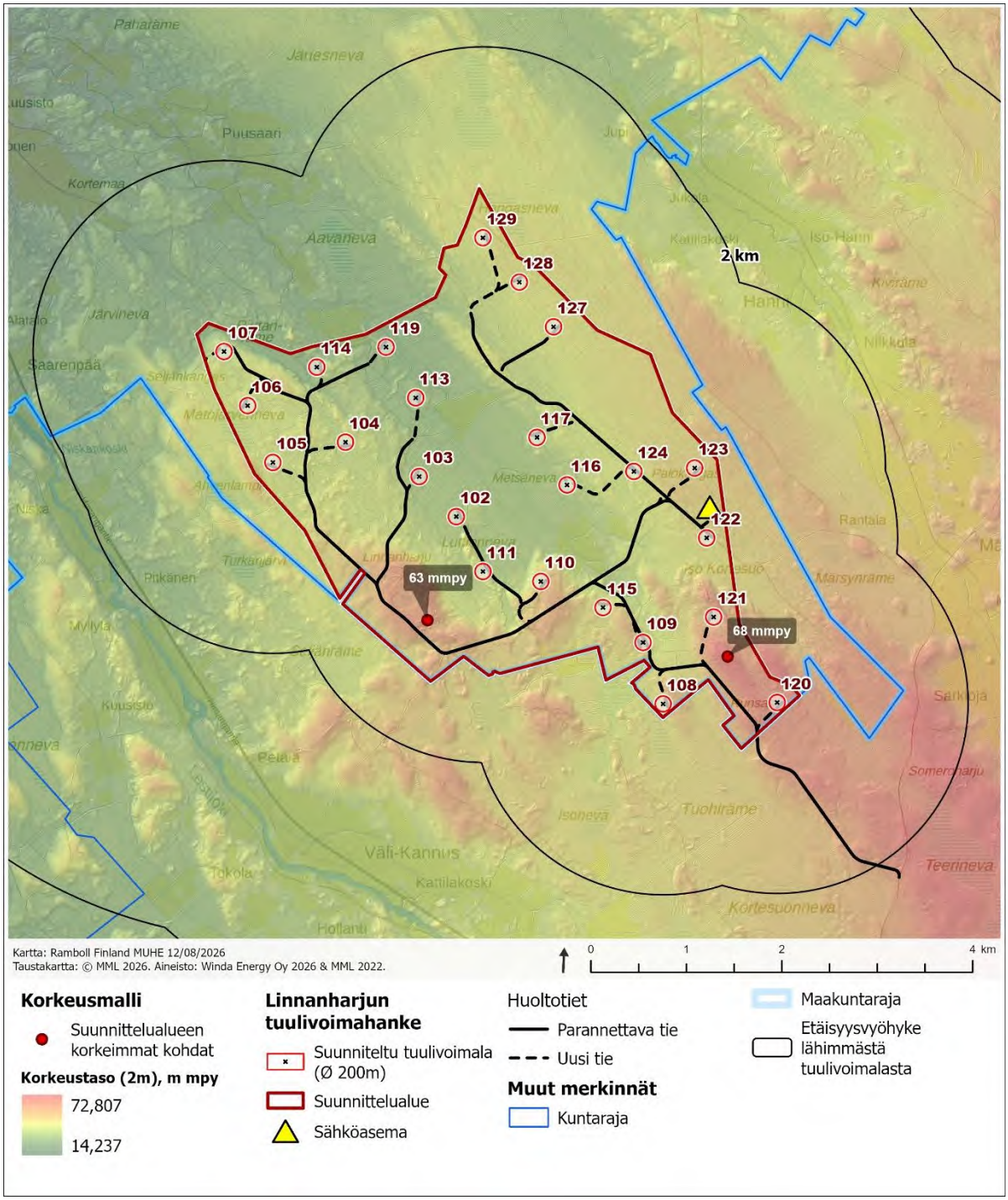
4.7 Luonnonympäristö

4.7.1 Maa- ja kallioperä

Suunnittelualue ja sen lähiympäristö on topografialtaan vaihtelevaa. Korkeimmat kohdat sijoittuvat Linnanharjun kaakkoisosaan. Maasto kohoaa loivasti kohti Jylhäkangasta. Suunnittelualueen korkeimmat kohdat ovat 60–70 m metriä merenpinnan yläpuolella (mpy) (Kuva 4-39).

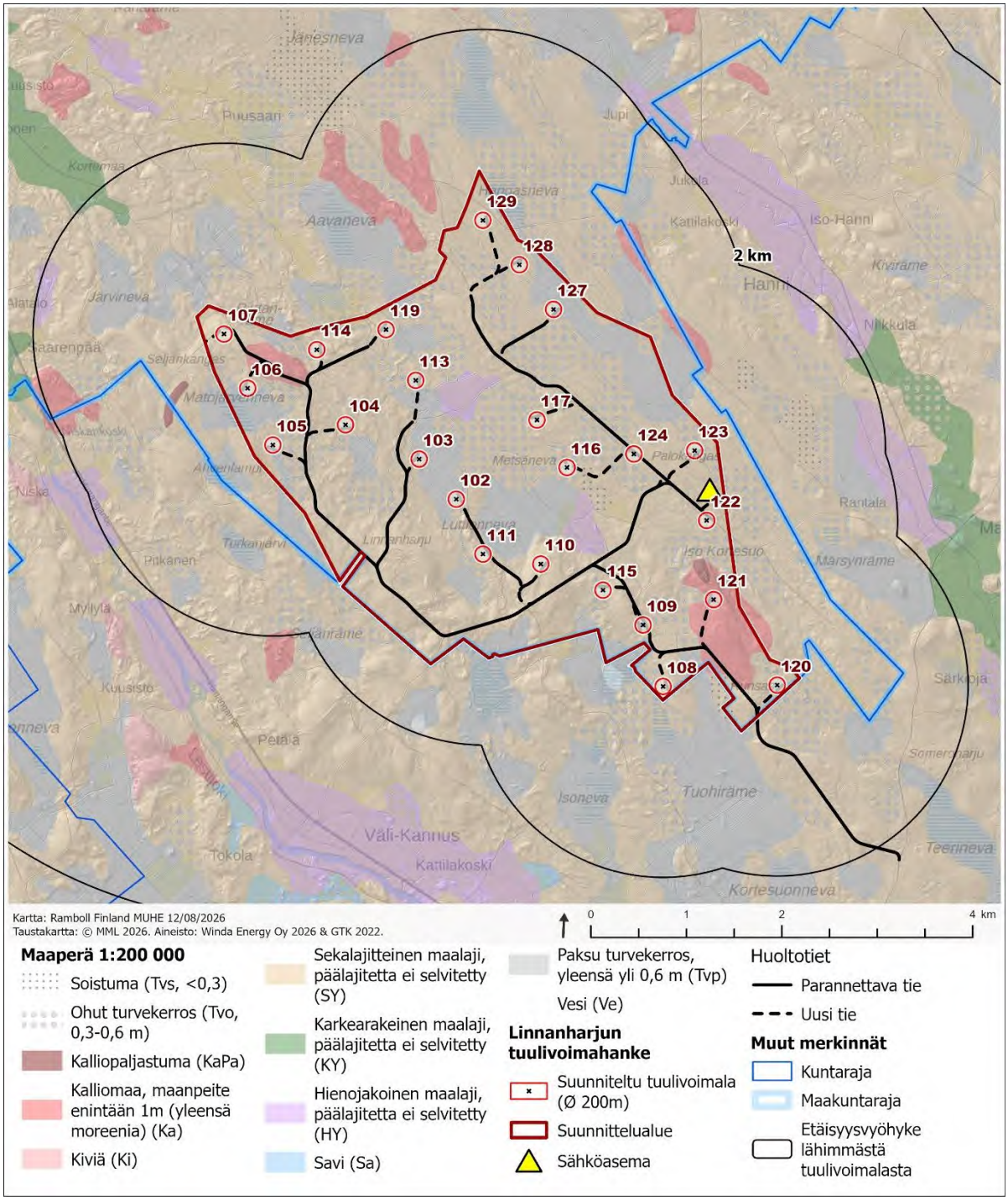


Kuva 4-38. Suunnittelualueen kasvillisuus- ja metsäkuviot ilmakuvatarkasteluna. Alueen soiden ja metsien ojitus on merkittävästi laskenut alueen luonnontilaisuusastetta. (Ilmakuva MML 2024.)



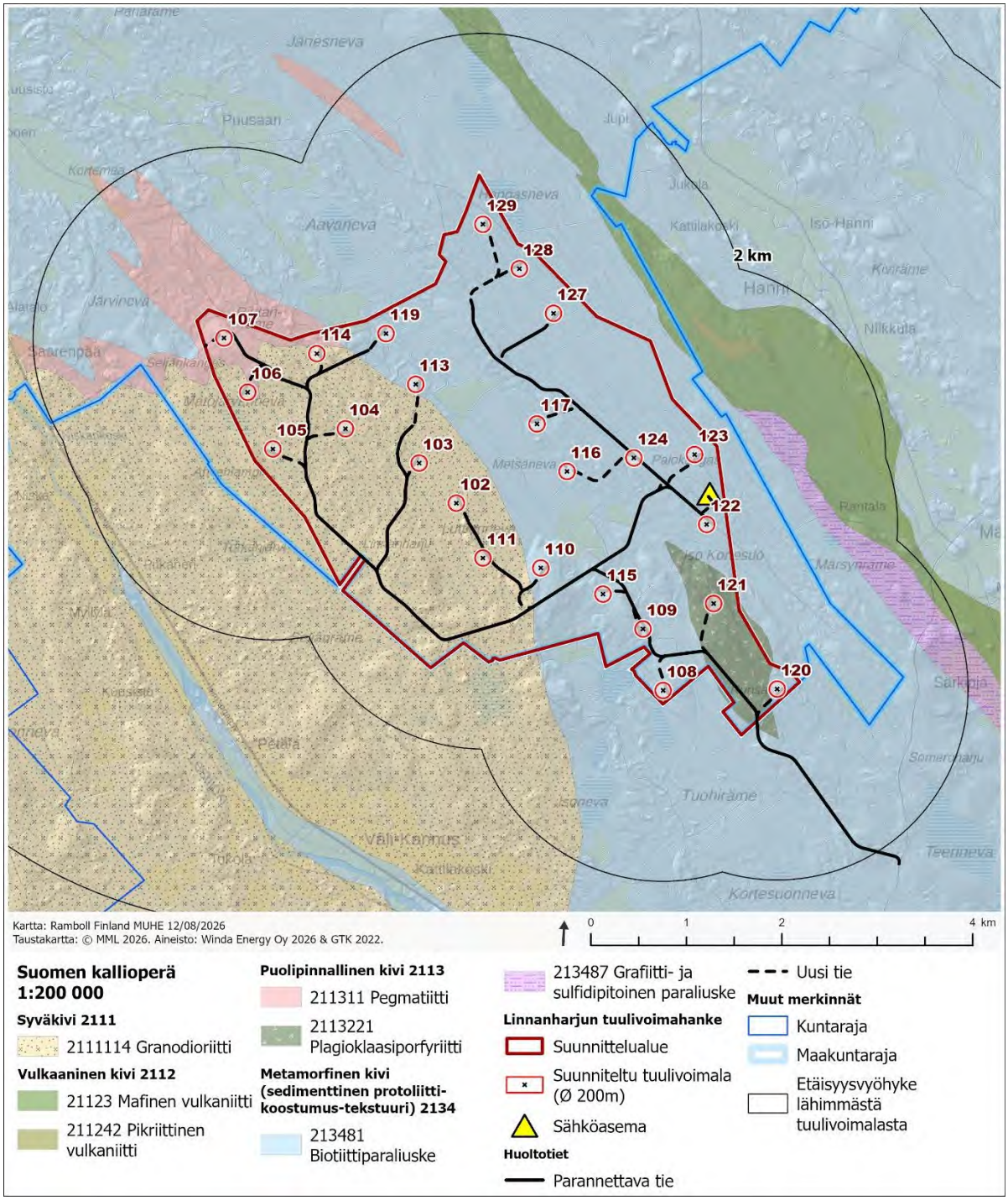
Kuva 4-39. Suunnittelualueen korkeusmalli.

Suunnittelualueen maaperä koostuu pääosin sekalajitteisesta maalajista, eli käytännössä moreenista, sekä vaihtelevasti paksuista turvekerroksista ja pintamaan ohuista turvekerroksista. Suunnittelualueella esiintyy myös hienojakoisen maalajin alueita sekä muutama kalliomaa-alue, jossa maanpeitteen paksuus on keskimäärin alle metrin. Tuohirämeen suunnittelualueen kaakkoisosan maaperäkartoitusten perusteella alueella esiintyy laaja-alaisesti hienoainesmoreenia sekä vaihtelevasti sara- ja rahkaturvetta paksuina kerroksina (Kuva 4-40).



Kuva 4-40. Suunnittelualueen maaperä.

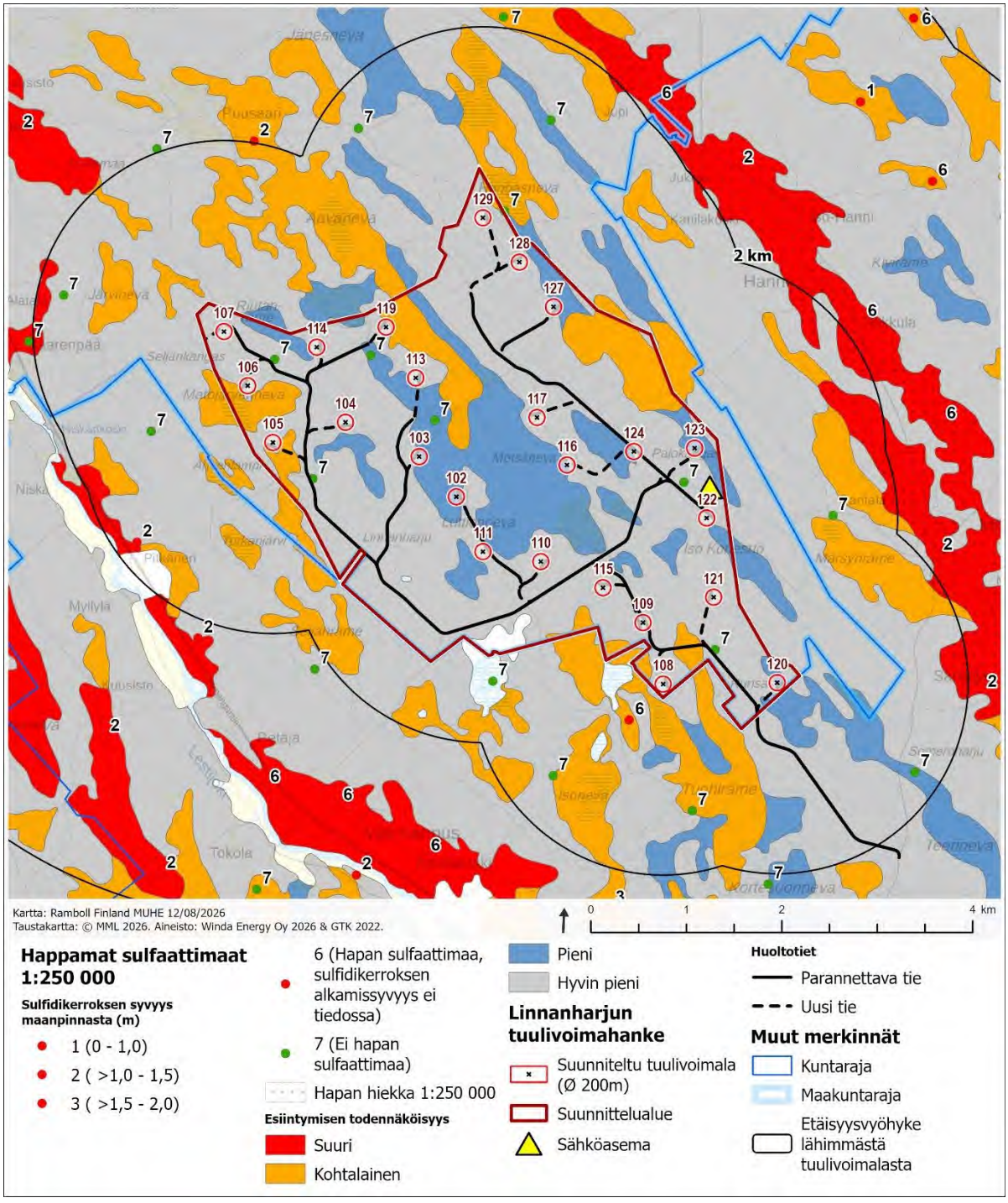
Suunnittelualueen kallioperä on vaihtelevaa. Geologian tutkimuskeskuksen kartta-aineiston perusteella suunnittelualueen kallioperä on pääosin sedimenttistä alkuperää olevaa metamorfoitunutta biotiittiparaliusketta ja magmakiviin kuuluvaa felsistä granodioriittia. Suunnittelualueella Linnanharjun luoteisosissa on pieni esiintymä karkearakenteista pegmatiittia. Linnanharjun suunnittelualueeneteläosassa on myös pienialainen esiintymä metamorfoitunutta plagioklaasiporfyriittia (Kuva 4-41).



Kuva 4-41. Suunnittelualueen kallioperä.

Suunnittelualueen läheisyydessä on tulkittuja mustaliuskevyöhykkeitä, jotka sisältävät runsaasti hiiltä ja rikkiä sekä suurempina pitoisuuksia metalleja (esim. As, Co, Ni, Cu, Zn, Pb). Mustaliuskeet ovat syntyneet pelkistävissä olosuhteissa merenpohjaan kerrostuneista mätäliejuista, ja ne ovat helposti rapautuvia. Tämän takia suunnittelualueen maalajit voivat paikoitellen sisältää sulfideja, ja suunnittelualueella mahdollisesti esiintyvät karkeampirakeiset moreenit voivat olla potentiaalisia happamia sulfaattimaita (HaSu) hienoainesmaiden lisäksi. (Ympäristöministeriö. 2022.)

Voimalat 105, 106 ja 119 sijoittuvat lähelle alueita, joilla HaSu-maiden esiintymisen todennäköisyys on tulkittu kohtalaiseksi. Muut voimalat sijaitsevat alueilla, millä HaSu-maiden esiintymisen todennäköisyys on tulkittu pieneksi tai hyvin pieneksi (Kuva 4-42).



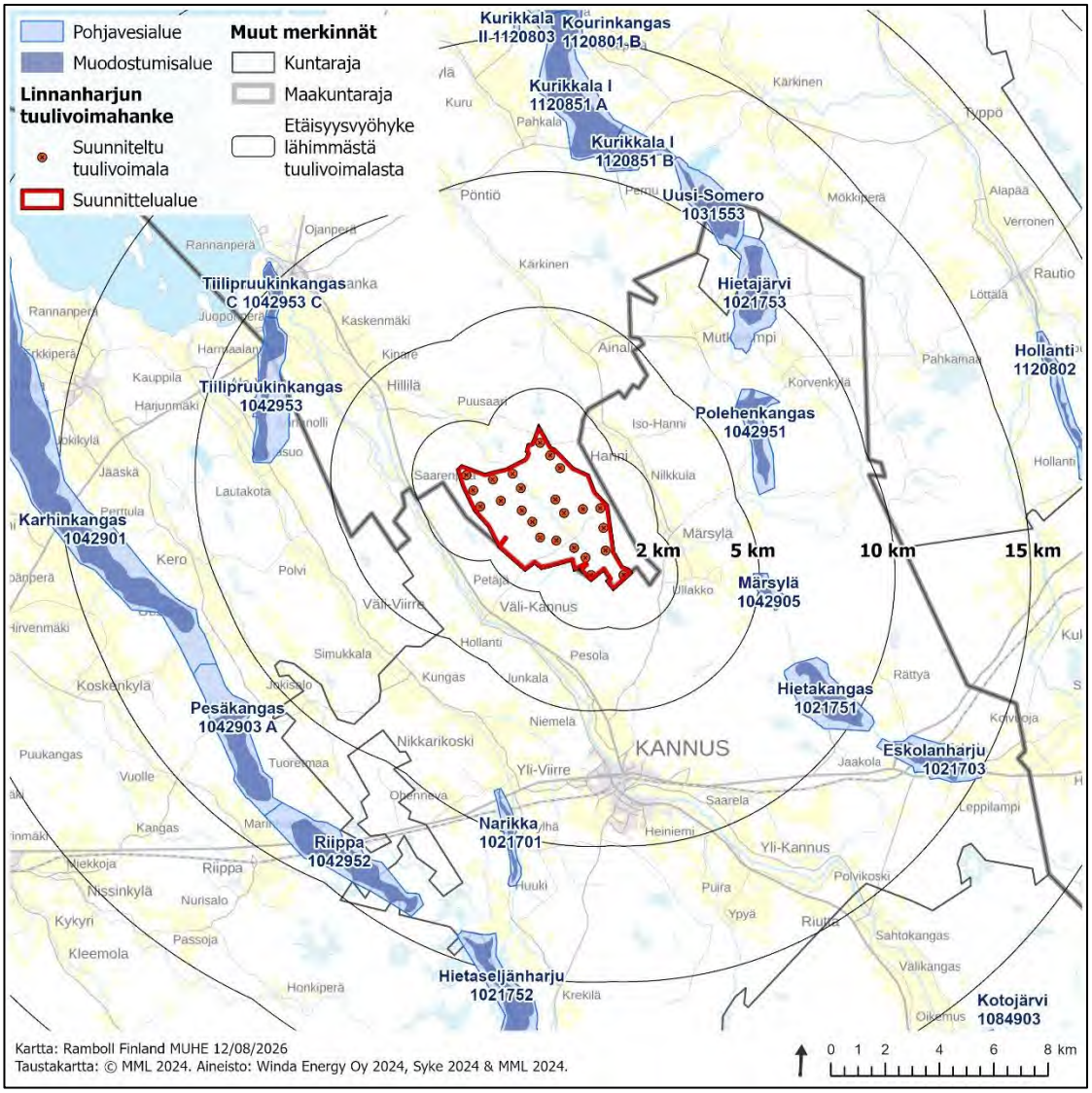
Kuva 4-42. Happamat sulfaattimaat suunnittelualueella.

Suunnittelualueella ei sijaitse geologisesti arvokkaita muodostumia. Lähin geologisesti arvokas kohde, Riutankankaan Kivikko (KIVI-17-060, arvoluokka 4), sijaitsee noin 110 metrin etäisyydellä

Linnanharjun suunnittelualueen pohjoisrajasta. Riutankankaan kivikko on siirtolohkareiden ja moreenikivikon yhdistelmä.

4.7.2 Pohjavedet

Suunnittelualueella ei sijaitse pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue on Märsylä (luokka 1, 1042905), joka sijaitsee noin 4,6 km etäisyydellä suunnittelualueen koillisrajasta. Märsylän pohjavesialue on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Muita vedenhankintaa varten tärkeitä pohjavesialueita ovat suunnittelualueesta koilliseen noin 6,2 km etäisyydellä Polehenkangas (luokka 1, 1042951) ja noin 8 km etäisyydellä Hietajärvi (luokka 1, 1021753). Suunnittelualueella tai sen lähialueilla ei ole E-luokan pohjavesialueita tai merkittäviä lähteitä. Linnanharjun alueella ei ole tiedossa olevia talousvesikaivoja (Kuva 4-43).



Kuva 4-43. Pohjavesialueet suunnittelualueella ja suunnittelualueen läheisyydessä.

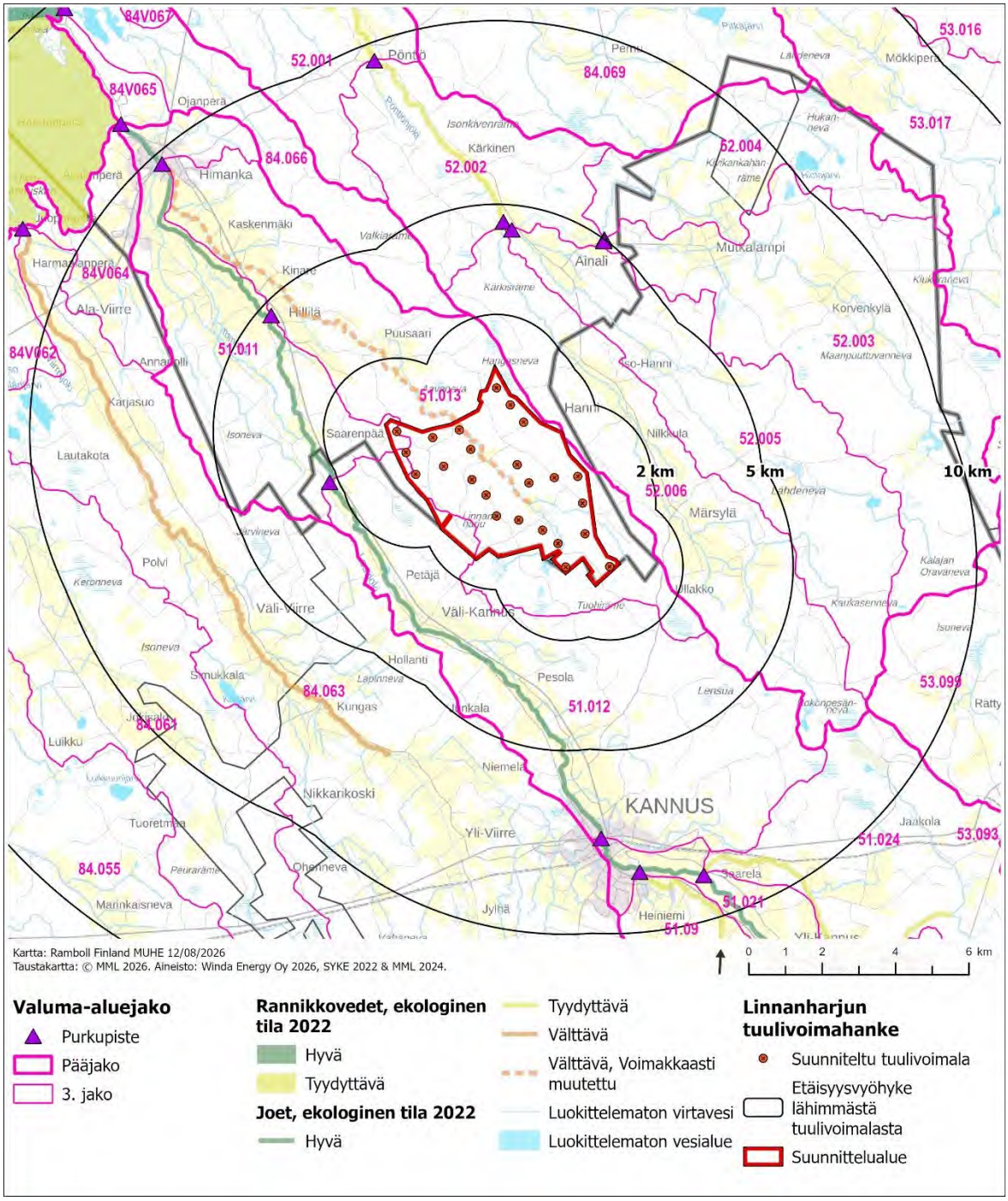
4.7.3 Pintavedet

Linnanharjun tuulivoimapuiston suunnittelualue sijaitsee Lestijoen (51) päävesistöalueella Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueella (Kuva 4-44).

Valtaosa suunnittelualueesta sijaitsee kolmannen jakovaiheen Kinarehenojan (51.013) valuma-alueella. Suunnittelualue sijoittuu pieneltä osin länsireunasta Väli-Kannuksen valuma-alueelle (51.012) sekä ulottuu luoteiskulmasta Lestijoen suualueen valuma-alueen puolelle (51.011).

Tuulivoimapuiston voimalat sijaitsevat 1–2 voimalaa lukuun ottamatta Kinarehenojan valuma-alueella (51.013). Koko Kinarihenojan valuma-alue on ojitettu (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2022). Kinarehenojan valuma-alueen ylimmän osan latvavedet jäävät suunnittelualueen ulkopuolelle. Kinarehenoja laskee Lestijoen alaosan vesimuodostumaan. Lestijoki on suojeltu koskiensuojelulain nojalla ja se kuuluu erityistä suojelua vaativien vesistöjen suojeluohjelmaan (UNESCO:n hyväksymä Project Aqua-kohde). Lestijoki kuuluu myös Natura 2000-verkostoon.

Kinarehenoja on pieni, perattu ja voimakkaasti muutettu ja voimakkaasti kuormitettu happamien sulfaattimaiden halki virtaava joki. (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2022). Se saa alkunsa Kannuksesta Tuohirämeen suunnittelualueen puolella sijaitsevista Ala-Paskolampi ja umpeenkasvaneista Pirttijärvi, Pahikaisenjärvi ja Vähänvedenjärvi -nimisistä lammista ja suoalueista, kuten Teerinevalta. Se on yläosastaan nimeltään Halmehenoja. Kinarehenoja virtaa Linnanharjun suunnittelualueen kautta pelto- ja metsäalueiden läpi pohjoiseen päin ja laskee Himangassa Lestijoen alaosan vesimuodostumaan Raumankosken yläpuolella, noin 1,5 km päässä merestä.



Kuva 4-44. Valuma-alueet ja vesistöt suunnittelualueella ja sen läheisyydessä.

4.7.4 Ilmanlaatu

Suunnittelualueella tai sen lähiympäristössä ei ole tiedettävästi suoritettu ilmanlaadun mittauksia. Lähialueen merkittävimpiä päästölähteitä ovat suunnittelualuetta sivuavat valta- ja kantatiet. Lähialueelta ei ole tunnistettu merkittäviä päästölähteitä, kuten teollisuuslaitoksia tai -alueita (Taulukko 4-10).

Taulukko 4-10. Kalajoen tieliikenteen päästöt vuonna 2022 (Lipasto tietokanta, VTT 2023).

Kalajoki	Liikenteen päästöt (t)
CO_2 (hiilidioksidi)	39 222
No_x (typen oksidit)	60
PM (pienhiukkaset)	1
HC (hiilivety)	6
CO (hiilimonoksidi)	59

4.8 Ilmasto ja ilmastonmuutos

Kalajoki sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan rannikolla, jossa vallitsevat Pohjanlahden rannikon ilmasto-olosuhteet. Kalajoen seutu lukeutuu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, jossa esiintyy runsaasti soita ja puusto on eteläisempiä ilmastovyöhykkeitä vähäisempää. Lämpötilan vaihtelu on keskiboreaalisella ilmastovyöhykkeellä suurta, ja yöpakkasia voi esiintyä jopa kesäaikaan.

Kalajoella, Perämeren rannikkoseudulla, vuoden keskilämpötila on noin +2,5 astetta. Vuotuiset sademäärät ovat rannikolla yleensä alle 500 mm. Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta lämpötilat voivat nousta usealla asteella ja alueen sademäärät kasvavat 6–9 prosentilla seuraavien vuosikymmenten aikana. Vaikutusten laajuus kuitenkin johtuu kasvihuonepäästöjen kehityksestä, eikä niitä voi täysin ennustaa. Sääolojen muutosten myötä myös Kalajoen ympäristölle tyypillinen hulevesien tulvariski kasvaa. Sen sijaan merivesitulvien määrä voi vähentyä.

Ilmastonmuutoksen myötä alueella lumipeitepäivät vähenevät, mutta nollanylityspäivät ja liukkaus lisääntyvät. Talvilämpötilojen noustessa myös vuotuiset sademäärät lisääntyvät ja rankkasateet voimistuvat. Keväisten ja syksyisten hellepäivien määrä kasvaa. Pilvisyys lisääntyy merkittävästi. Muutokset vaikuttavat kasvillisuuteen, maatalouteen ja elinympäristöihin. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2010 lisätietoa)

Vuoden 2024 käyttöperusteiset päästöt olivat Kalajoella 135,6 kt CO2e. Kulutussähkön päästöt olivat 2024 2,4 kt CO2e ja lämmityssähkön 2,1 kt (Suomen ympäristökeskus 2022b).

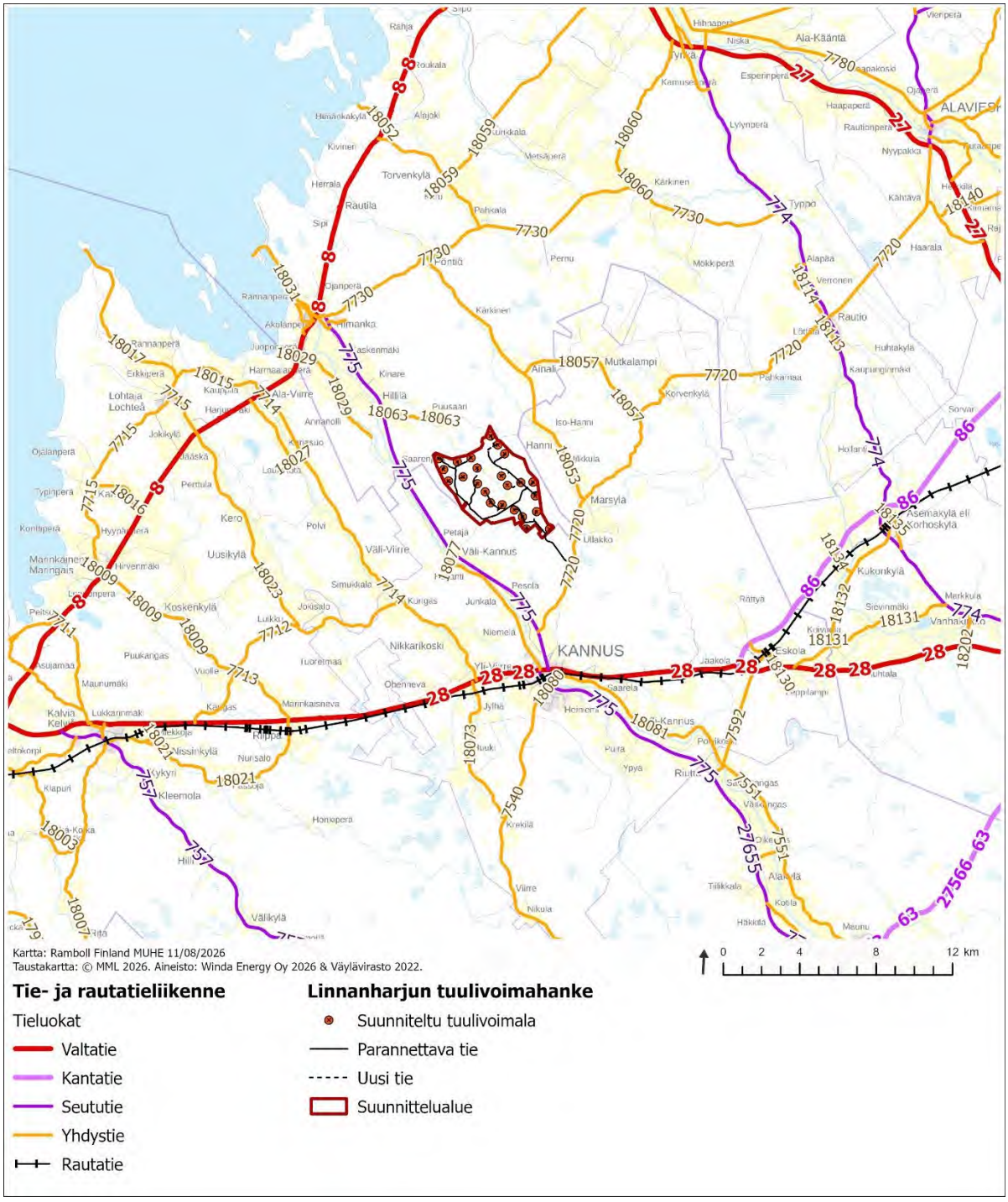
4.9 Liikenne

Suunnittelualueen eteläpuolella sijaitsee valtatie 28 (Kokkolantie) ja luoteessa valtatie 8, jotka ovat suunnittelualuetta lähimmät valtatiet. Suunnittelualueen länsipuolella kulkee Himangantie (seututie 755). Suunnittelualueen ympärillä kulkee pohjoisessa Pöntiöntie (yhdystie 7730), lännessä Väliviirteentie ja Alaviirteentie (yhdystie 7714) sekä Kunkaantie (7712), etelässä Ullavantie (yhdystie 7540) ja Toholammintie (yhdystie 7551) sekä Rautiontie (yhdystie 7720). Lisäksi suunnittelualueen läheisyydessä kulkee useita pienempiä yhdysteitä (entisiä paikallisteitä), näistä lähin sijaitsee suunnittelualueesta 2 km koilliseen, Märsyläntie (yhdystie 18053). Suunnittelualueella ei sijaitse yhdysteiksi luokiteltuja teitä eikä seutu- tai kaitateiksi luokiteltuja teitä. Suunnittelualueella on useita pienempiä teitä, nimettömiä yksityisteitä ja metsäautoteitä.

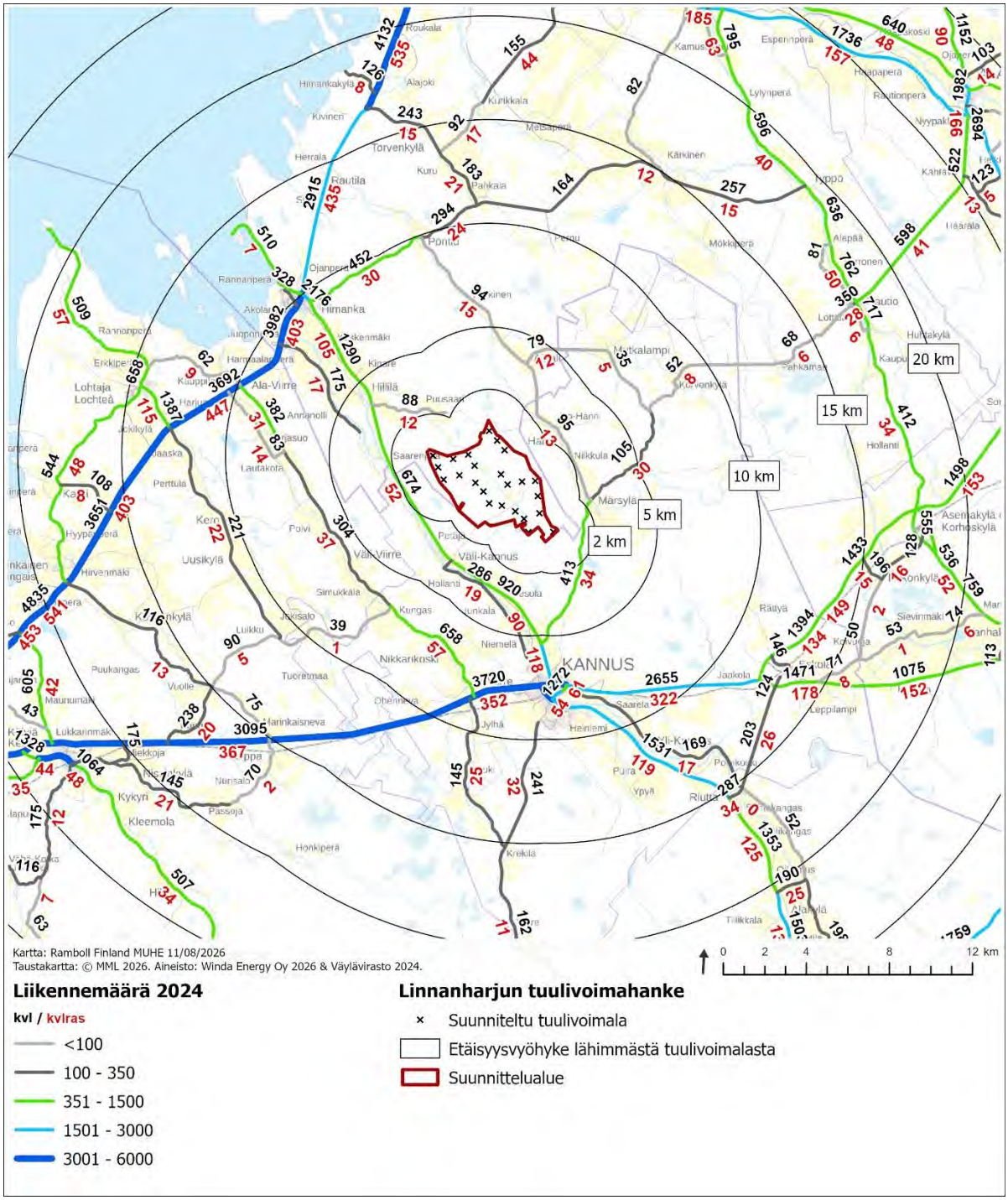
Vuonna 2024 Rautiontien keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) oli suunnittelualueen kohdalla 413 ja keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRAS) oli 34. Puolestaan Himangantien keskimääräinen vuorokausiliikenne suunnittelualueen länsipuolella vaihteli välillä 735–1574 ja raskaan liikenteen vuorokausiliikenne 73–118. Märsyläntien keskimääräinen vuorokausiliikenne oli suunnittelualuetta lähimmällä tieosuudella 95 ja raskaan liikenteen osalta vuorokausiliikenne oli 13. Kokkolantien keskimääräinen vuorokausiliikenne oli suunnittelualuetta lähimmällä tieosuudella 3 679 ja raskaan liikenteen osalta vuorokausiliikenne oli 370. Alueen tiestön keskimääräiset vuoden 2024 liikennemäärät on esitetty alla kuvassa (Kuva 4-45 ja Kuva 4-46).

Suunnittelualuetta lähin rautatie kulkee alueen eteläpuolelta Kokkolasta Ylivieskaan lähimmillään noin 7 km etäisyydellä. Lähin rautatieasema sijaitsee Kannuksen keskustaajamassa.

Suunnittelualuetta lähin lentopaikka sijaitsee noin 25 km päässä Kalajoella.



Kuva 4-45. Suunnittelualueen lähiympäristön liikennereitit. (Väylävirasto 2022).



Kuva 4-46. Suunnittelualueen lähiympäristön liikennereittien keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät (Liikennevirasto 2024). Kuvassa tien vierellä kulkeva KVL tarkoittaa keskimääräistä vuorokausiliikennemäärää (mustalla) ja KVLRAS raskaan liikenteen määrää (punaisella).

4.10 Säätutkat

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Vimpelin Lakeaharjulla noin 90 km suunnittelualueen rajasta etelään.

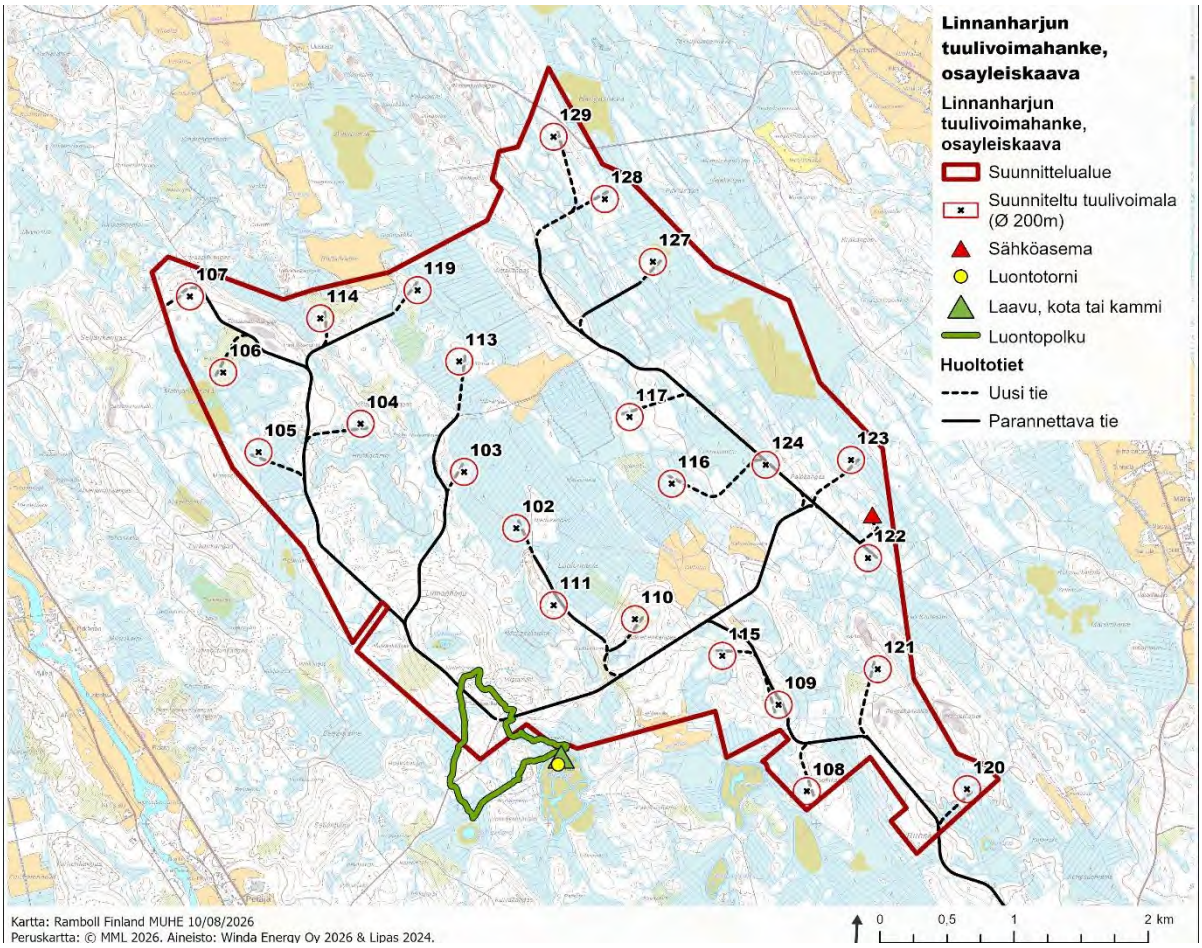
4.11 Metsästys ja riistanhoito

Suunnittelualuetta käytetään metsästykseen. Linnanharjun suunnittelualueen läheisyydessä toimii yhteensä neljä metsästysseuraa: Kannuksen metsästysseura, Välikannuksen metsästysseura, Kannuksen Eräveikot ry ja Mutkalammin metsästysseura ry.

4.12 Elinolot, virkistys ja viihtyvyys

Linnanharjun suunnittelualuetta lähimmät tiiviimmin rakennetut alueet sijaitsevat suunnittelualueen koillis- ja lounaspuolille, noin 2–3 km etäisyydellä Lestijokivarren ja Märsyläntien alueilla. Muut tiiviimmin rakennetut taajama-alueet sijaitsevat Kalajoen kaupunkiin kuuluvan Himangan keskustaajamassa noin 9 km etäisyydellä luoteessa ja Kannuksen kaupungin keskustaajamassa, noin 8 km etäisyydellä etelään suunnittelualueesta. Alueet ovat myös suunnittelualuetta lähimmät asemakaavoitetut alueet. Alle 20 km etäisyydellä on myös muita taajama-alueita sekä kylä- ja pienkylä-alueita.

Paikallisesti ja alueellisesti merkittäviä matkailun ja virkistyskäytön alueita ja kohteita Linnanharjun suunnittelualueen ympäristössä ovat Pirttijärven eräpolku, laavu sekä lintutorni (Kuva 4-47). Polun varrelta, Linnanharjun korkeimmalta kohdalta löytyy kivikautinen jätinkirkko, Hiidenlinna. Alueen metsiä hyödynnetään paikallisten toimesta marjastukseen, sienestykseen ja muuhun luonnossa liikkumiseen.



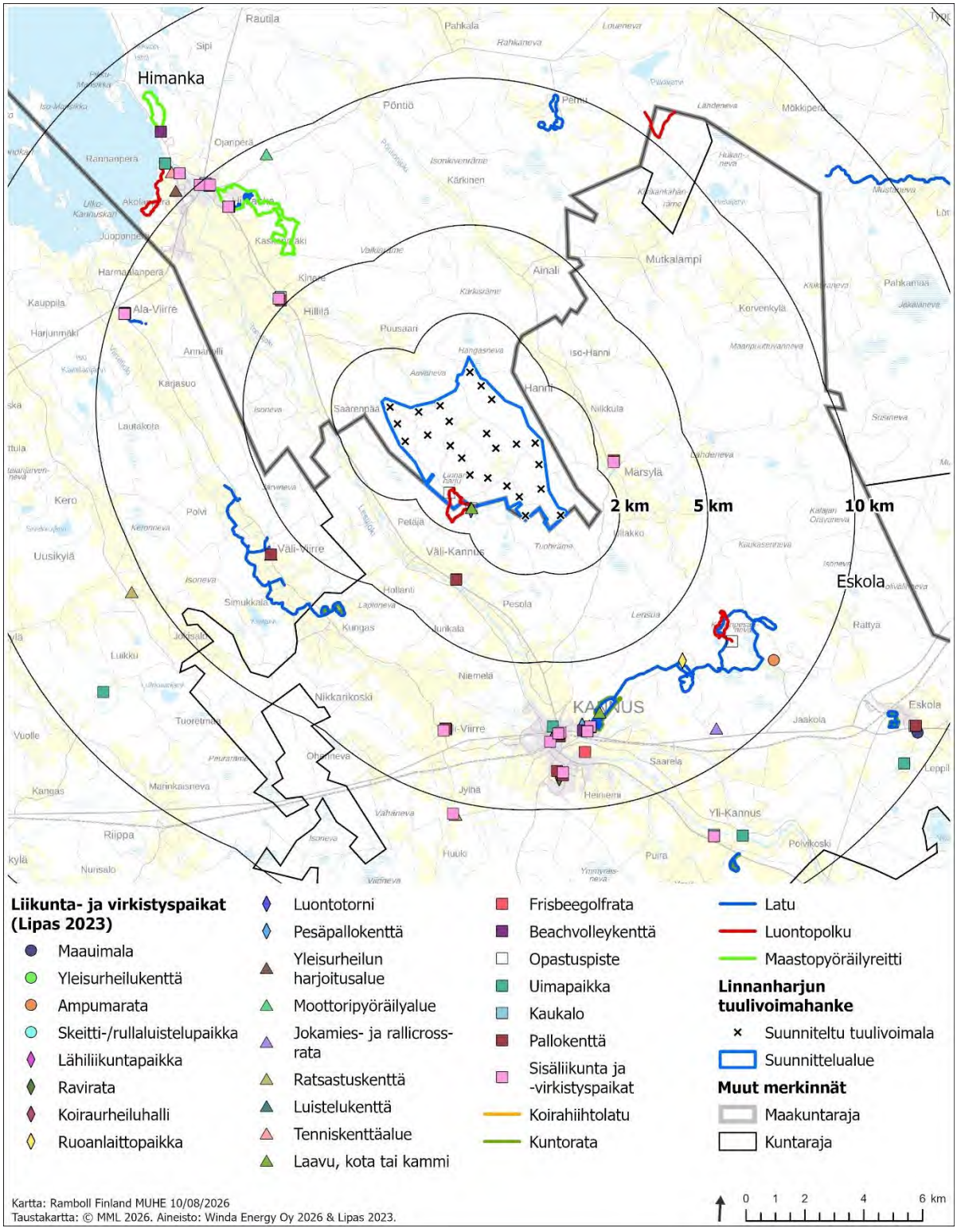
Kuva 4-47. Suunnittelualueen lounaisosassa on luontopolku sekä laavu ja lintutorni.

Noin 2 km etäisyydellä suunnittelualueen länsipuolella kulkee Lestijoki, joka on valtakunnallisesti arvokas kalastuskohde. Suunnittelualueen lähellä sijaitsevia taimenen koskikalastuspaikkoja ovat Niskankoski, Kuustonkoski ja Kattilakoski. Lestijoessa voi myös meloa.

Kalajoen alueella lähimmät virkistysreitit ovat Himangassa sijaitsevat Ketterän kierroksen maastopyöräilyreitti sekä Urheilutalon latu noin 6–9 km suunnittelualueesta luoteeseen. *(Himangan Urheilijat 2024).*

Kannuksen kaupungin alueella Kitinkankaan urheilupuisto sijaitsee 6 km Linnanharjun suunnittelualueen eteläpuolella. Urheilupuiston yhteydessä on mm. pesäpallokenttä, hiihtostadion, urheilukenttä, frisbeegolf-kenttä, tenniskentät, uimahalli ja kuntosali. Urheilupuistosta koilliseen kulkee pururata, joka toimii talvella Kitinkangas-Silmäjärven osittain valaistuna latureittinä. Ladun varrella on Silmäjärven nuotiopaikka ja Silmäjärvellä on myös kalastuspaikka. Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä kulkee myös Kannuksen maastopyöräilyreittejä ja alueella on myös suunnistustoimintaa. Kitinkankaan urheilupuiston aluetta ollaan edelleen kehittämässä saavutettavien ja monipuolisten virkistyspalveluiden keskukseksi. *(Kannuksen kaupunki 2022a-f, YritysKannus 2024)*

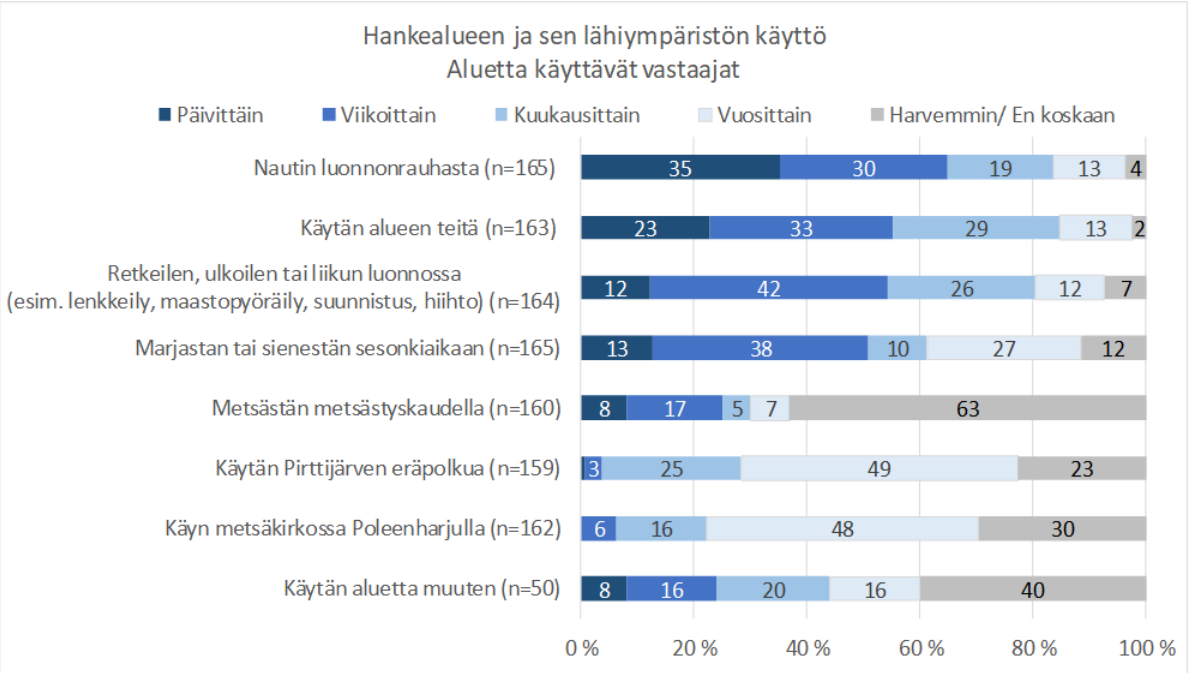
Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat virkistysreitit ja -kohteet on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4-48).



Kuva 4-48. Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat virkistyskohteet ja -alueet.

Tuohiräme-Linnanharju tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä toteutetun asukaskyselyn vastausten perusteella hankealuetta tai sen lähiympäristöä kertoi käyttävänsä kaikista asukaskyselyn vastaajista kolme neljäsosaa, ja alle 2,5 km etäisyydellä asuvista vastaajista lähes kaikki. Yleisimpiä käyttötapoja olivat luonnonrauhasta nauttiminen, alueen teiden käyttö, retkeily ja luon-

nossa liikkuminen sekä marjastus ja sienestys. Noin neljäsosa vastaajista kertoi käyttävänsä Pirttijärven eräpolkua kuukausittain ja noin puolet vuosittain. Hankealueella on vastaajien mukaan hyvät ulkoilumahdollisuudet ja paikkoja, joissa voi nauttia luonnonrauhasta. Myös metsäteiden kuntoa ja metsästysmahdollisuuksia pidettiin hyvinä (Kuva 4-49).



Kuva 4-49. Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön käyttö Tuohiräme-Linnanharju tuulivoimahankkeen YVA-prosessin yhteydessä totutettuun asukaskyselyyn vastanneiden mukaan.

5. Suunnittelutilanne

5.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä korvattiin valtioneuvoston 30.11.2000 tekemä ja 13.11.2008 tarkistama päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

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

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

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

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

5.2 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaalla maakuntakaavoitusta on tehty vaiheittain. Linnanharjun suunnittelualueella on voimassa neljä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaa, joista tuulivoimarakentamista ohjaavat kolme maakuntakaavaa:

1. vaihemaakuntakaava hyväksyttiin Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 2.12.2013 ja vahvistettiin ympäristöministeriössä 23.11.2015. Kaava ohjaa tuulivoimarakentamista.

2. vaihemaakuntakaava hyväksyttiin Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 7.12.2016 ja on saanut lainvoiman 2.2.2017. Kaava ei ohjaa tuulivoimarakentamista

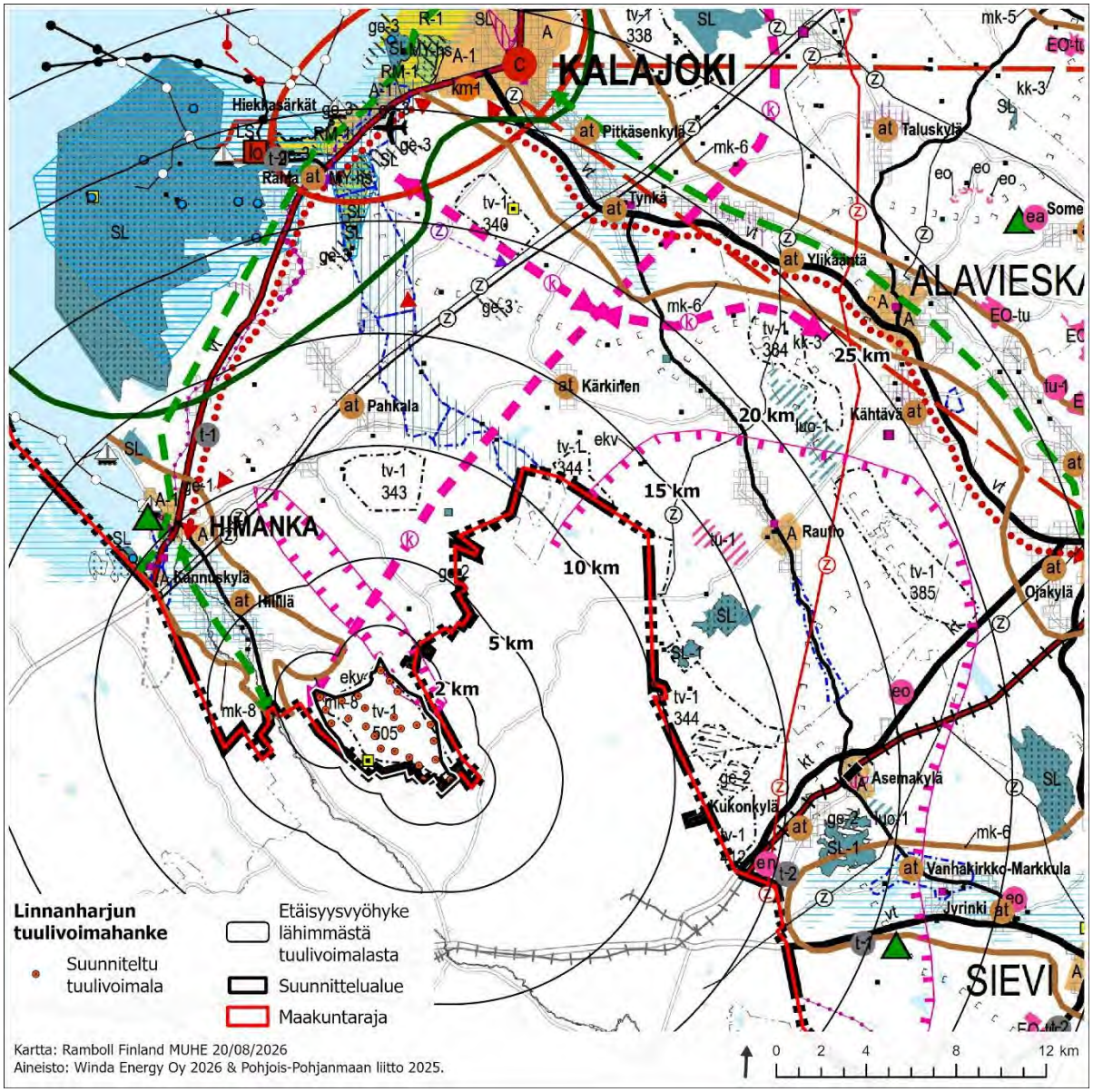
3. vaihemaakuntakaava hyväksyttiin Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 11.6.2018 ja on saanut lainvoiman 17.1.2022. Kaava ohjaa tuulivoimarakentamista

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 27.5.2025 (§ 5), jonka maakuntahallitus on 18.8.2025 antamallaan päätöksellä (§ 92) määrännyt tulemaan voimaan alueidenkäyttölain 201 § nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Kaava ohjaa tuulivoimarakentamista ja voimaan tullessaan kumoaa tai muuttaa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen kaavaratkaisuja. Kaava ei ole lainvoimainen.

Pohjois-Pohjanmaan lainvoimaisissa maakuntakaavoissa suunnittelualueelle sijoittuu 3. vaihemaakuntakaavassa osoitettu mineraalivarantoalue (ekv).

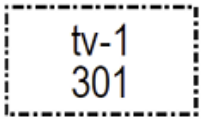
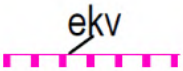
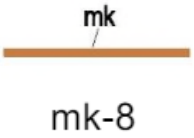
Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa Linnanharjun suunnittelualueelle sijoittuu tuulivoimaloiden alue -merkintä (tv-1, 505, Aittakangas) ja valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen alue. Lisäksi suunnittelualueelle on osoitettu kaasuputken yhteystarve-merkintä, jolla osoitetaan energiaverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet.

Suunnittelualueella voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartta on esitetty alla olevassa kuvassa ja merkintöjen määräykset on esitetty taulukossa (Kuva 5-1 ja Taulukko 5-1).



Kuva 5-1. Ote Pohjois-Pohjanmaan lainvoimaisten maakuntakaavojen ja hyväksytyn vaihemaakuntakaavan yhdistelmäkartasta.

Taulukko 5-1. Voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset suunnittelualueella sekä 5 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta.

Kaavamerkintä	Merkinnän selitys
	**Tuulivoimaloiden alue** *(energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava)* Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa alueidenkäyttölain 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. Suunnittelumääräykset: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden tuulivoimahankkeet ja yhteisvaikutukset. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
	**Mineraalivarantoalue** *(3.vmkk)* Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.
	**Maaseudun kehittämisen kohdealue** *(2.vmkk)* Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita. Kehittämisperiaatteet: Alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuvyöhykkeenä. Maaseutua kehitettäessä sovitetaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset huomioon ottaen. Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna. Kohdealueella sijaitsevia taajamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta.

Kaavamerkintä	Merkinnän selitys
	Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestävään käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle. **Aluekohtaiset täydentävät suunnittelumääräykset:** Lestijokilaakso (mk-8) Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Lestijoen luonnontilaisen jokivesistön koko valuma-alueen vedenlaadun turvaamiseen.
	**Kylä** *(2.vmkk)* Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä. Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi. Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.
	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue *(2.vmkk)* Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (päivitysinventointi 2013–2015). Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.

Kaavamerkintä	Merkinnän selitys
	Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksessä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.
	Muinaismuistokohde *(2.vmkk)* Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset. Suunnittelumääräys: Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.
	**Valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen alue** (energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen 7.11.2024 mukaiset valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset alueet (VARK 2024). Alueilla on yksi tai useampi muinaismuistolailla (295/1963) rauhoitettu kiinteä muinaisjäännös. Suunnittelumääräys: Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää valtakunnallisesti merkittävien arkeologisten kohteiden säilymistä. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota VARK inventoinnissa todettuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin. Aluetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä alueellisen vastuumuseon lausunto. Kohteisiin liittyvistä lupa-asioista vastaa aina Museovirasto.
	**Viheryhteystarve** (2.vmkk) Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutujen ja jokilaaksovyöhykkeiden sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoilun runkoreittejä ja niihin liittyviä pienialaisia virkistysalueita. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia että kehitettäviä ulkoilu-, pyöräily-, melonta- ym. reittejä. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla tulee turvata virkistysalueiden ja -reittien seudullinen jatkuvuus ja kehittäminen sekä liittyminen virkistyskeskuksiin, suojelualueisiin ja kulttuuriympäristöihin.
	**Kaasuputken yhteystarve** (energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan energiaverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet. Suunnittelumääräys: Kaasuputken sijainnin määrittely ja toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaista vaikutusten arviointia riittävien selvitysten perusteella. Merkintään ei voida liittää alueidenkäyttölain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Hanketta koskevat maakuntakaavan yleiset suunnittelumääräykset:

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN (energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava)

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:
Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea teollisen kokoluokan tuulivoimarakentamista maakunnassa, myös pienempiä hankkeita. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Seudullista kokoa pienemmät, lähekkäin sijoittuvat alueet voivat muodostaa yhdessä seudullisesti merkittävän kokonaisuuden.

Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan tarkemmassa suunnittelussa tarkastella tuulivoimapuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Mikäli seudullisesti merkittävää tuulivoimaa tutkitaan maakuntakaavassa osoitettujen, lähtökohdiltaan parhaiten teolliseen tuulivoimaan soveltuvien tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle, selvitysten ja vaikutusten arvioinnin tulee täyttää myös maakuntakaavan sisältövaatimukset ja maakuntakaavatasoinen yhteisvaikutusten arviointi. Laadittava kuntakaava ei saa olla ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden tai periaatteiden kanssa, eikä vaikeuttaa maakuntakaavan toteuttamista.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden alue täsmentyy tarkempien selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueeseen tukeutuen. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto sekä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset, myös jo toiminnassa olevien tuulivoimaloiden käyttöiän päättyessä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet sekä hankkeiden yhteisvaikutukset. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.

Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia muihin elinkeinoihin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön. Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistaa ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä

Hanketta koskevat maakuntakaavan yleiset suunnittelumääräykset:

jo toteutuneiden tuulivoima-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyypille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.

Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet). Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimarakentaminen yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja. Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle.

Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin sekä turvata niiden väliset ekologiset yhteydet.

Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä. Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioimiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa vaikutusten arvioinneissa tulee huomioida valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset, joista helposti muodostuu ennakoimattomia kerrannaisvaikutuksia runsaan tuulivoimarakentamisen alueilla. Lisäksi tuulivoima- ja voimajohtorakentamisen on huomioitava virtavesieliöstön vapaan liikkumisen turvaaminen tiestörakentamisessa, eroosioherkkyyden huomioiminen virtaamia äärevöitettäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden toiminta- ja rakentamisaikaisten kuljetusten vaikutukset kansallisesti ja kansainvälisesti.

Ilmatieteen laitoksen säätutkien osalta vaikutusarviointi on tehtävä myös yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin tuulivoima-alueisiin, jos ne sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisäpuolella olevista tuulivoima-alueista. Tarvittaessa on neuvoteltava mahdollisuudesta järjestää kompensaatiomittausasemia laajojen tuulivoima-alueiden yhteyteen (noin yli 10 voimalaa tai alue yli 20 km2).

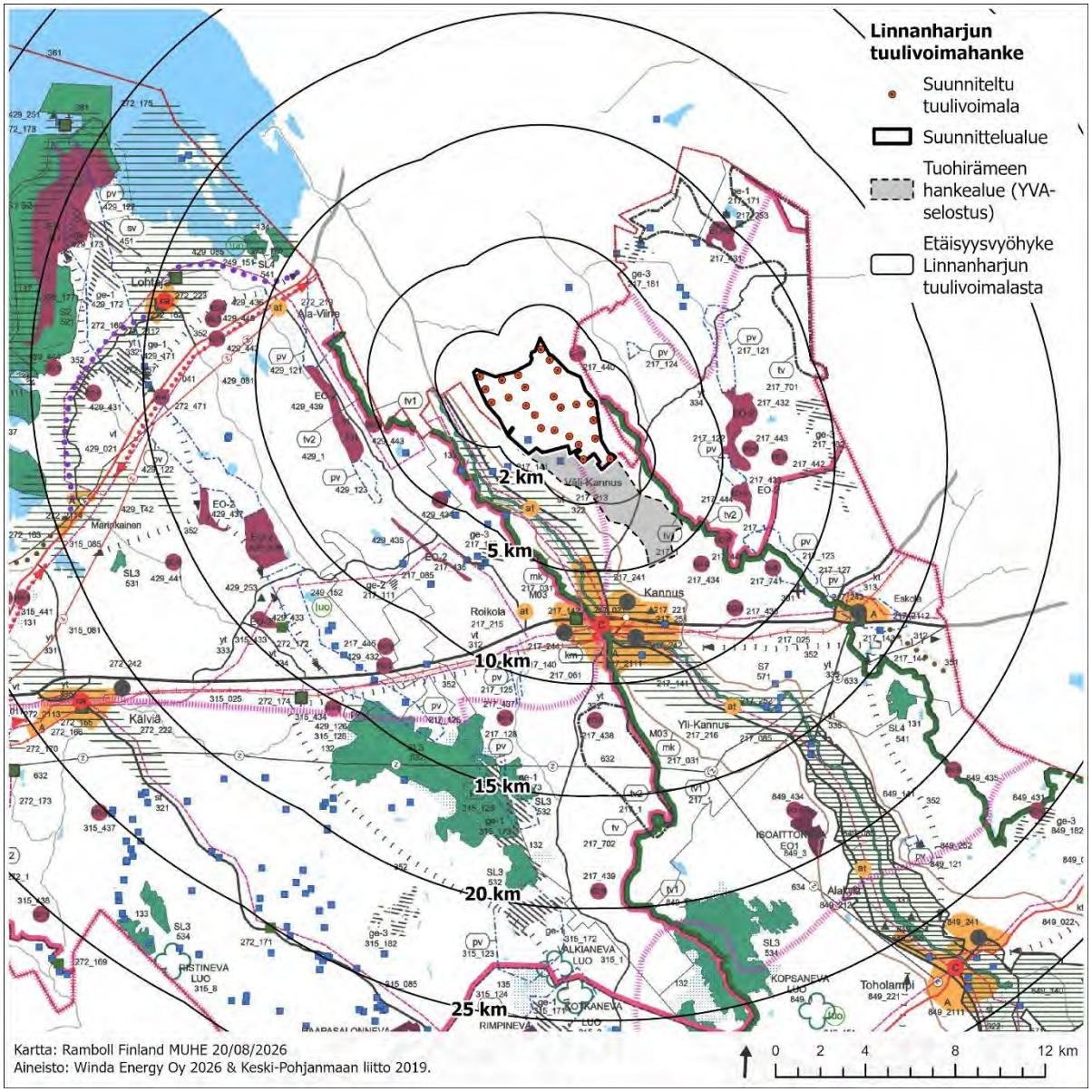
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikoista.

Hanketta koskevat maakuntakaavan yleiset suunnittelumääräykset:
Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä mahdollisimman varhaisessa hankevaiheessa yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.
MAA- JA METSÄTALOUS (2.vmkk)
Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.

5.3 Keski-Pohjanmaan maakuntakaava

Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaavan suunnittelualue rajautuu eteläosastaan Keski-Pohjanmaan maakuntarajaan, jossa on voimassa Keski-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava, Keski-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava, Keski-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava, Keski-Pohjanmaan 4. vaihemaakuntakaava ja Keski-Pohjanmaan 5. vaihemaakuntakaava**.**

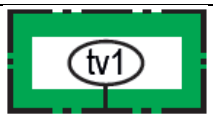
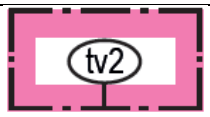
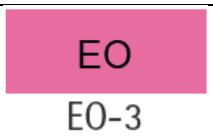
Linnanharjun osayleiskaavan suunnittelualue rajautuu useisiin Keski-Pohjanmaan maakuntakaavojen merkintöihin tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Merkintöjen sijoittuminen sekä suunnittelualueen lähialuetta koskevat kaavamääräykset on esitetty seuraavassa kuvassa ja taulukossa (Kuva 5-2 ja Taulukko 5-2).



Kuva 5-2. Ote Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmästä.

Taulukko 5-2. Voimassa olevien Keski-Pohjanmaan maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset suunnittelualueen läheisyydessä.

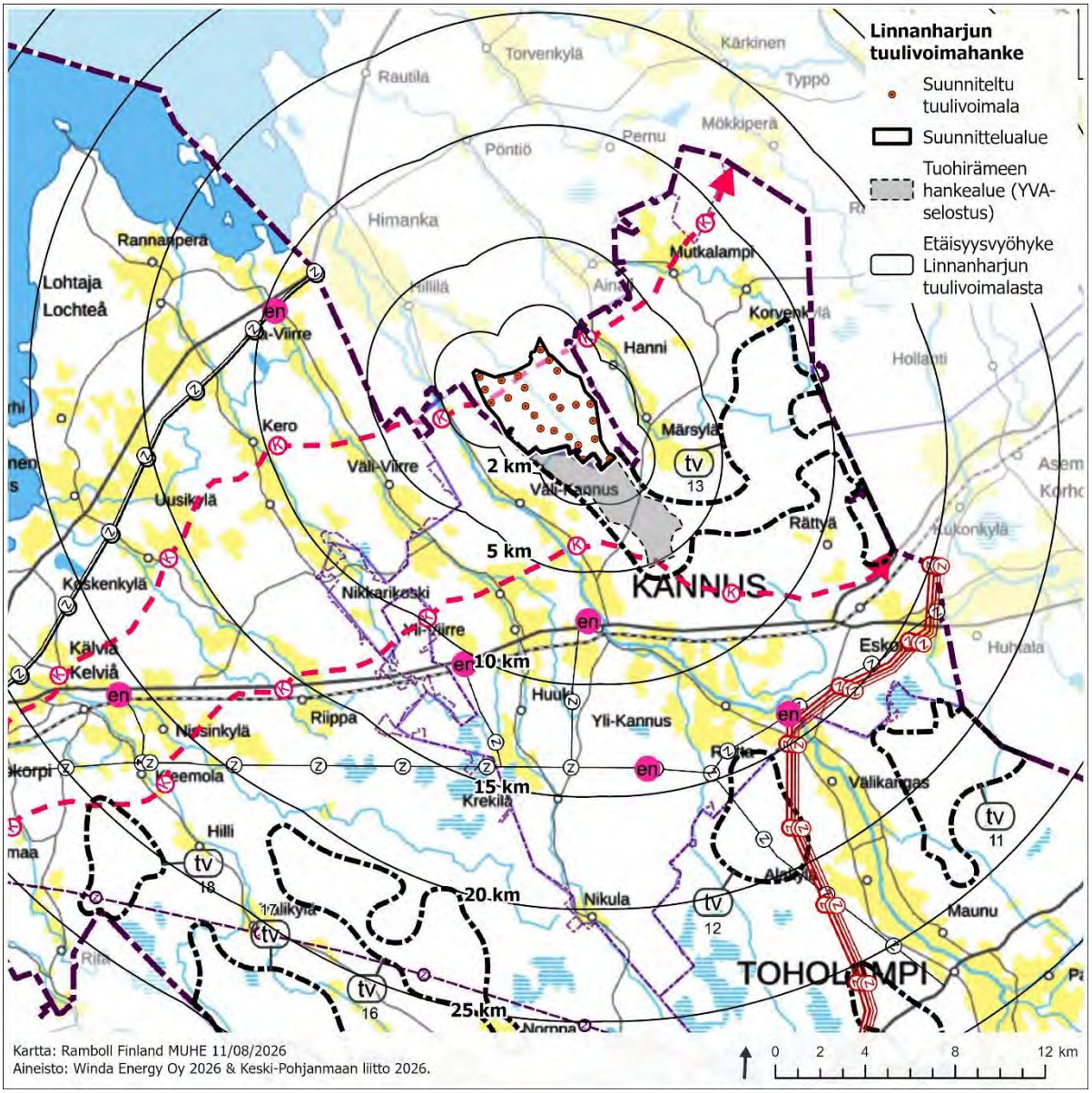
Kaavamerkintä	Merkinnän selitys
	Muinaismuistokohde (2. vmkk) Muinaismuistolain (295/63) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Suunnittelumääräys: Toimenpiteitä suunniteltaessa muinaisjäännöksen alueella tai sen lähiympäristössä on hankkeista neuvoteltava Museoviraston kanssa.
ekv	**Mineraalivarantoalue (5. vmkk)** Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, toiminta tulee sovittaa yhteen muun maankäytön kanssa. Samalla on huomioitava mineraalivarojen hyödyntämisestä aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä alueiden

Kaavamerkintä	Merkinnän selitys
	erityispiirteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, etteivät suunnitellut toimenpiteet merkittävästi heikennä Natura-alueiden suojeluperusteena olevia luonnonarvoja. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesistövaikutuksiin ja veden laadun säilymiseen.
	**Turvetuotantovyöhyke 1 (2. vmkk)** Suunnittelumääräys: Turvetuotannon suunnittelun lähtökohtana tulee olla turvetuotannon aiheuttaman vesistön kokonaiskuormituksen vähentäminen.
	**Turvetuotantovyöhyke 2 (2. vmkk)** Suunnittelumääräys: Yleiset turvetuotannon suunnittelumääräykset huomioiden turvetuotannon suunnittelun lähtökohtana voi olla myös turvetuotannon aiheuttaman vesistön kokonaiskuormituksen lisääntyminen.
	**Maa-ainesten ottoalue tai ottoon soveltuva alue (3. vmk)** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota ottoalueen rajaukseen sekä varsinaisen ottoalueen ulkopuolisten ympäristö- ja maisema-arvojen ja kiinteiden muinaisjäännösten huomioon ottamiseen. Lisäksi toimenpiteet on suunniteltava siten, että niihin kohdistuvat haitalliset vaikutukset minimoidaan. Natura-alueiden läheisyyteen sijoittuvilla alueilla tulee varmistua siitä, ettei ottotoiminta merkittävästi heikennä niitä luontoarvoja, joiden perusteella alue on sisällytetty Natura-verkostoon.

5.3.1 Vireillä oleva Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaava

Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen on jatkuva prosessi, jossa maakuntakaavaa uudistetaan osavaihemaakuntakaavoina kansainvälisten, valtakunnallisten ja maakunnallisten poliittisten, taloudellisten ja teknisten linjausten sekä lainsäädännön kehittymisen myötä. Keski-Pohjanmaan suurhankkeiden, kuten tuulivoima, vetytalous, biotalous ja kaivostoiminnan hankkeiden edistäminen edellyttää ajan tasalla olevaa ja muutostarpeet huomioivaa maakuntakaavaa. Myös luonnon ekologisen kestävyyden ja monimuotoisuuden ylläpitäminen edellyttää aikaisempaa selkeämpää kannanottoa viheralueiden muodostumiseen, ihmisten virkistäytymismahdollisuuksien turvaamiseen sekä matkailun tukemiseen. Maakuntakaavan laatimisessa korostuu eri aluerakenteen kehittämistarpeiden ennakoitavuus ja ymmärrys tulevaisuuden tarpeista. Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavan laadinta käynnistyi vuonna 2022 ja päätösmenettely 6.vaihemaakuntakaavan vahvistamisesta tapahtuu keväällä 2027. Kaavan teemat ovat tuulivoima, kaivostoiminta, viheraluesuunnittelu sekä virkistys ja matkailu. Kaavan työnimenä käytetään ”Keski-Pohjanmaan energiamurros ja ympäristövaihemaakuntakaava”. (Keski-Pohjanmaan liitto, 2024).

Keski-Pohjanmaan maakuntahallitus hyväksyi 11.5.2026 Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavan luonnoksen asetettavaksi nähtäville ajalle 15.5.–15.6.2026. Linnanharjun suunnittelualueelle on kaavaluonnoksessa osoitettu kaasuputken yhteystarve (k), ja suunnittelualue rajautuu eteläosastaan tuulivoimaloiden alueeseen (tv – Alue 13, Tuohiräme-Viiriharju) (Kuva 5-3).



Kuva 5-3. Ote Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavaluonnoksesta.

5.4 Yleiskaavat

Linnanharjun suunnittelualueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Alueen läheisyydessä on voimassa useita eri yleiskaavoja, joiden sijainnit on esitetty kartoilla (Kuva 5-4 ja Kuva 5-5). Suunnitellun sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuu Sievin kunnan Malakakankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston osayleiskaava sekä vireillä oleva Haukkamäen osayleiskaava.

2–5 kilometrin päässä suunnittelualueesta:

- Lestijokilaakson oyk, Kannus
- Lestijokilaakson oyk, Kalajoki
- Strateginen aluerakenneyleiskaava, Kokkola

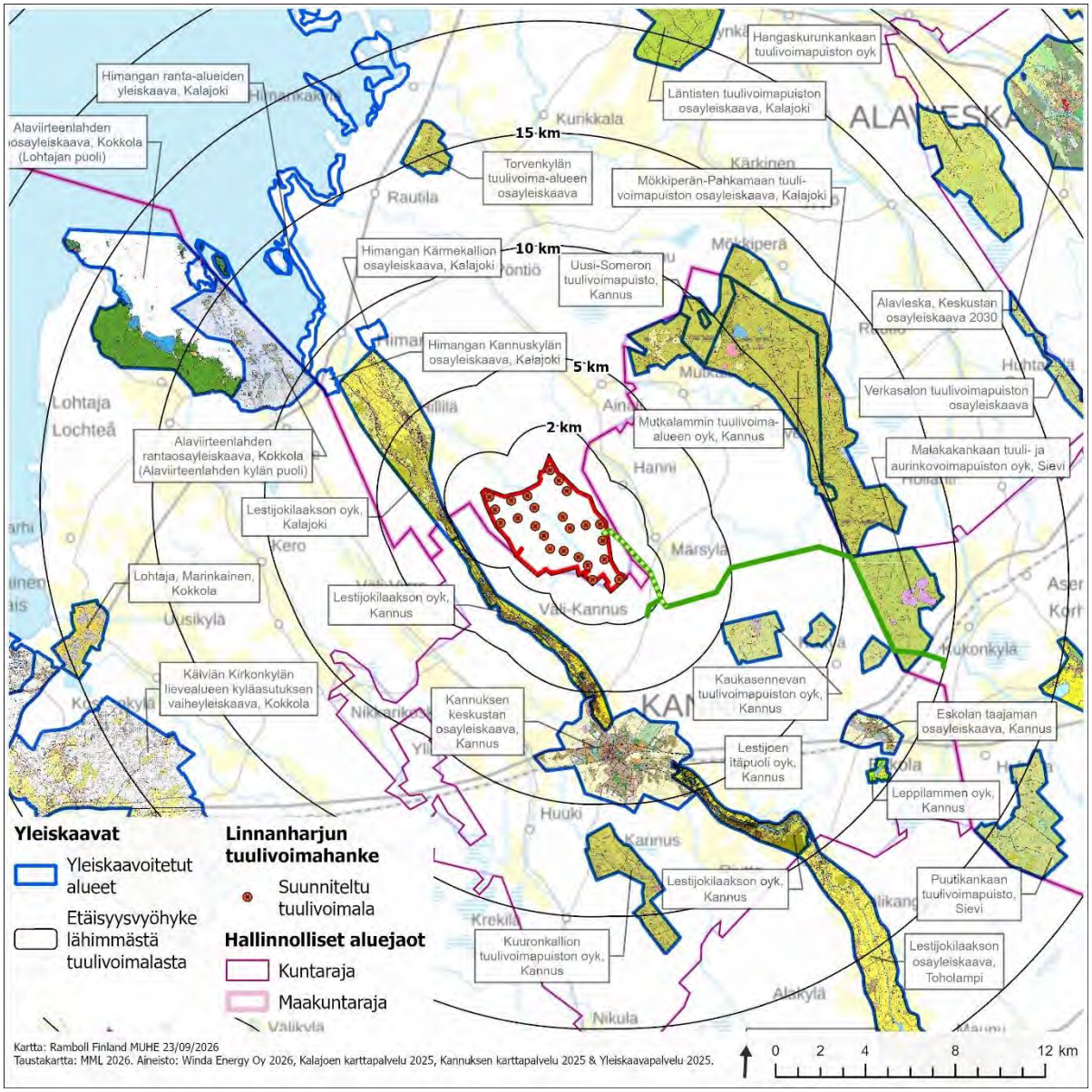
5–10 kilometrin päässä suunnittelualueesta:

- Lestijoen itäpuoli oyk, Kannus
- Kannuksen keskustan osayleiskaava, Kannus

- Alaviirteenlahden rantaosayleiskaava (Alaviirteenlahden kylän puoli), Kokkola
- Uusi-Someron tuulivoimapuisto, Kannus
- Kaukasennevan tuulivoimapuiston osayleiskaava
- Mutkalammin tuulivoima-alueen osayleiskaava, Kannus
- Lestijokilaakson osayleiskaava, Kannus
- Himangan Kannuskylän osayleiskaava, Kalajoki
- Himangan Kärmekallion osayleiskaava, Kalajoki
- Mökkiperän-Pahkamaan tuulivoimapuiston osayleiskaava, Kalajoki

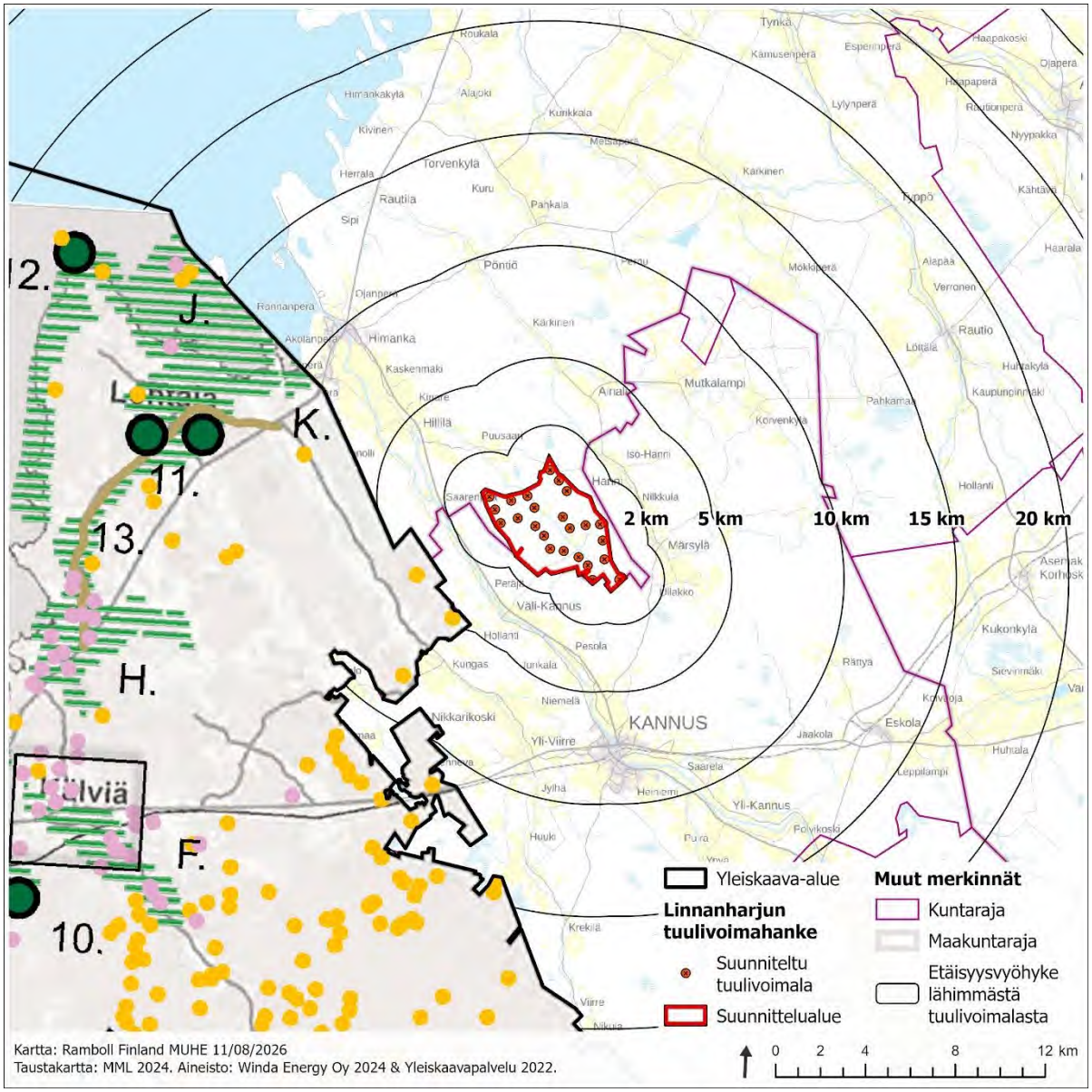
10–20 kilometrin päässä suunnittelualueesta

- Kuuronkallion tuulivoimapuiston osayleiskaava, Kannus
- Leppilammen osayleiskaava, Kannus
- Eskolan taajaman osayleiskaava, Kannus
- Lohtaja, Marinkainen, Kokkola
- Malakakankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston osayleiskaava, Sievi
- Sievinkylän osayleiskaava, Sievi
- Kälviän Kirkonkylän lievealueen kyläasutuksen vaiheyleiskaava, Kokkola
- Puutikankaan tuulivoimapuisto, Sievi
- Läntisten tuulivoimapuiston osayleiskaava (Hautaräme ja Syyniräme), Kalajoki
- Alaviirteenlahden rantaosayleiskaava (Lohtajan kylän puoli), Kokkola
- Himangan ranta-alueiden yleiskaava, Kalajoki
- Torvenkylän tuulivoima-alueiden osayleiskaava, Kalajoki
- Lestijokilaakson osayleiskaava, Toholampi



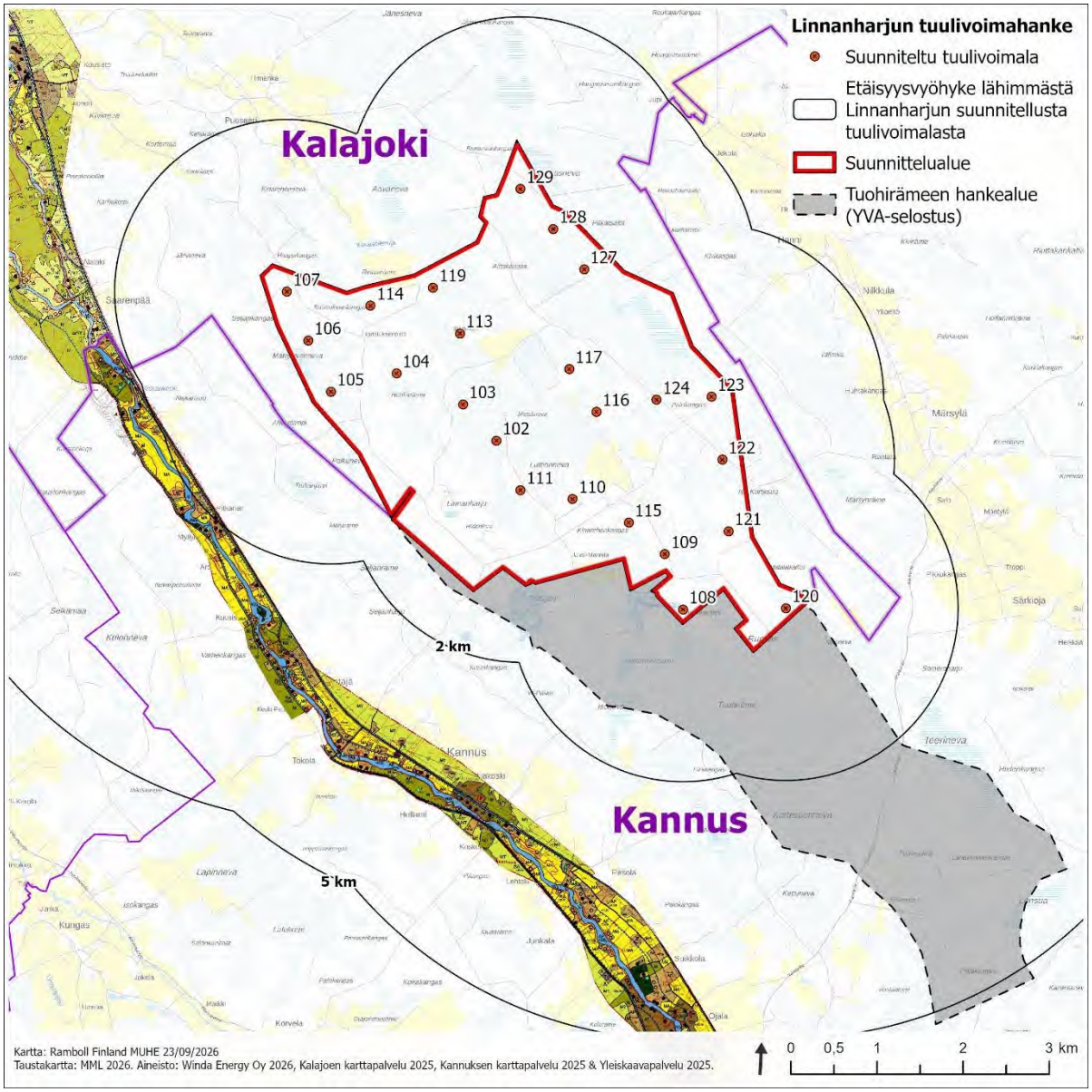
Kuva 5-4. Suunnittelualueella ja vaikutusalueella voimassa olevat yleiskaavat.

Kokkolan strateginen aluerakenneyleiskaava 2040 on koko kunnan kattava yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Se kuvaa ajatusmallia, jonka mukaan yleiskaava olisi suurimmilta osiltaan toteutunut vuonna 2040. Silti tavoitteena on päivittää kaavaa valtuustokausittain; joko osittain tai kokonaan. Alueidenkäyttövarauksia tarkastellaan strategisella, yleispiirteisellä tasolla huomioiden kaikki maankäytön osa-alueet. Kaavoituksen lähtökohtana ovat olleet kaupungin strategian lisäksi valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä niitä ilmentävä Keski-Pohjanmaan maakuntakaava.



Kuva 5-5. Suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuvat teemayleiskaavat (Strateginen aluerakenneyleiskaava, Kokkola). Vihreällä vaakaviivoituksella on osoitettu Kokkolan alueelle sijoittuvia maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita – Linnanharjuun nähden lähin merkintä K (Maakannuskarinlahti) sekä yksittäisiä kiinteitä muinaisjäännöksiä (keltainen pallo -merkintä).

Suunnittelualuetta lähimmät yleiskaavat ovat Lestijokilaakson varrella sijaitsevat **Kannuksen ja Kalajoen Lestijokilaakson osayleiskaavat** (Kuva 5-6). Kaavojen laatimisen tavoitteena on ollut sovittaa yhteen vakituisen asumisen, alkutuotannon sekä loma-asutuksen tarpeet sekä ohjata koko jokivarsirakentamista yhtenevin periaattein. Lestijokilaakson osayleiskaavoissa on osoitettu vakituisen ja loma-asutuksen lisäksi rakennusoikeudet ranta-alueella sekä muuta maankäyttöä, kuten maa- ja metsätalousaluetta ja arvoalueita.



Kuva 5-6. Ote Lestijokilaakson osayleiskaavasta. Kuvassa Linnanharjun suunnittelualue ja Tuohirämeen hankealue YVA-selostuksesta.

5.4.1 Vireillä olevat yleiskaavat

Kannuksen kaupungin Tuohirämeen tuulivoimapuiston osayleiskaava
Kannuksen teknisten palveluiden lautakunta päätti 2.6.2022 § 32 käynnistää tuulivoimarakentamista ohjaavan osayleiskaavan laatimisen Tuohirämeen alueelle Winda Energy Oy:n kaavoitusaloitteen mukaisesti. Osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:n mukaisena yleiskaavana, jolloin yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan rakennusluvan perusteena. Samaisessa kokouksessa tekninen lautakunta päätti hyväksyä sopimuksen kaavoituksen aloittamisesta ja yhteistyöstä Winda Energy Oy:n projektiyhtiön Tuulipuisto Oy Tuohiräme kanssa koskien Tuohirämeen tuulivoimaosayleiskaavahanketta.

Tuohirämeen tuulivoimapuiston osayleiskaavan alustava aluerajaus on esitetty muun muassa kuvissa Kuva 1-1 ja Kuva 5-6.

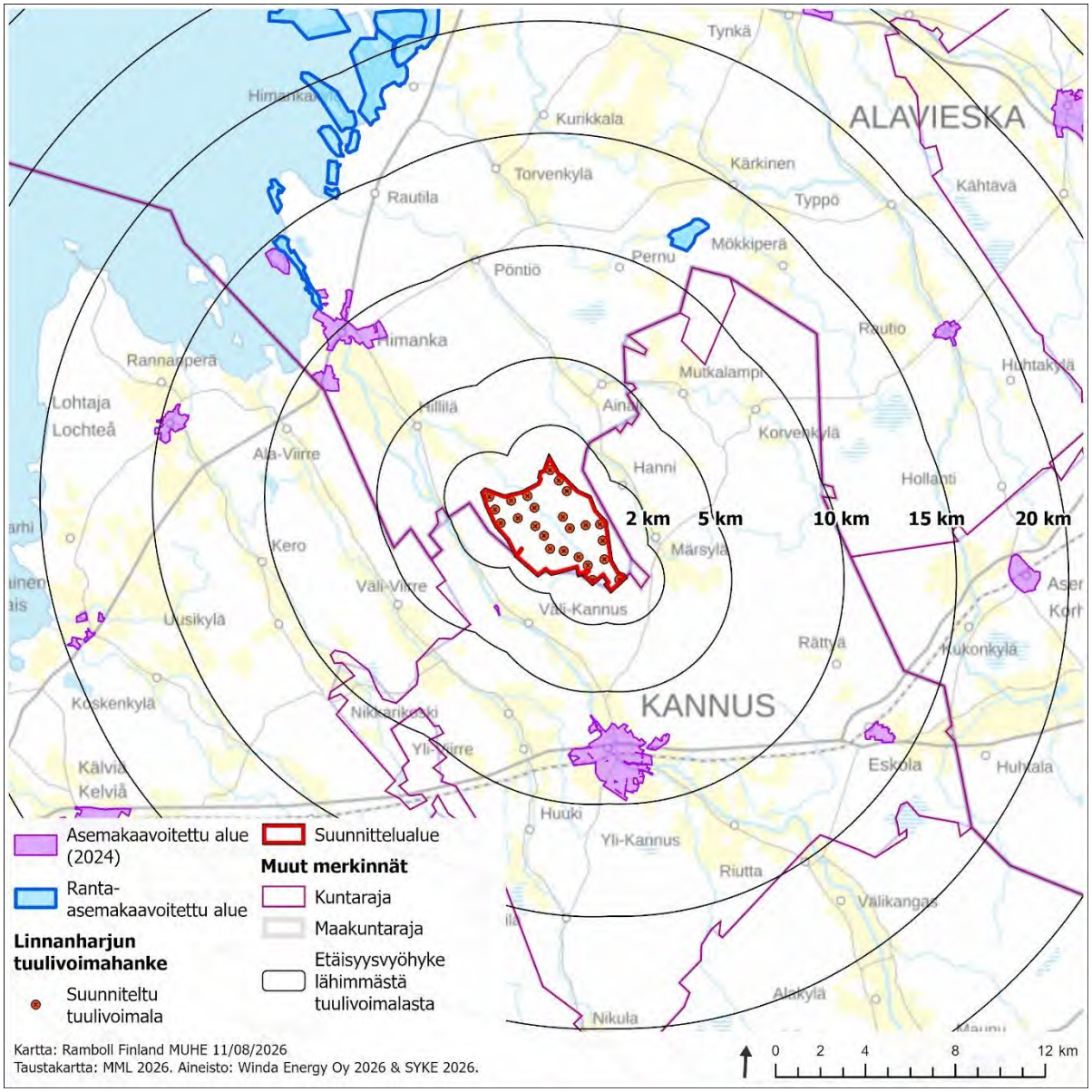
Kannuksen teknisten palveluiden lautakunta hyväksyi 22.3.2023 § 22 Tuohirämeen osallistumis- ja arviointisuunnitelman ja asetti sen nähtäville sekä kuulutti kaavan vireille. Osayleiskaavan vireilletulokuulutus ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma olivat julkisesti nähtävillä 4.5.2022 – 2.6.2022 kaupungintalolla teknisessä palvelukeskuksessa ja kaupungin internetsivuilla.

Alustavan arvioin mukaan Tuohirämeen tuulivoimapuiston osayleiskaavan valmisteluvaihe ja kaavaluonnoksen nähtäville asettaminen ajoittuu syksylle 2026. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavan valmisteluaineiston (kaavaluonnos) saadun palautteen pohjalta keväällä 2027, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville loppuvuodesta 2027. Osayleiskaavan hyväksymiskäsittely on mahdollista Kannuksen kaupunginvaltuustossa sen jälkeen, kun Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaava on hyväksytty ja saanut lainvoiman.

Sievin kunnan Haukkamäen osayleiskaava
Yleiskaavoituksen tavoitteena on selvittää hankealueiden potentiaali suuren mittakaavan vihreän siirtymän teollisuudelle. Lisäksi tavoitteena on hallittu teollisuuden rakentaminen Kukonkylän sähköaseman ympäristössä. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 6.8-8.9.2025 välisen ajan Sievin kunnantalolla, kirjastolla ja kunnan internetsivuilla.

5.5 Asema- ja ranta-asemakaavat

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuvat asemakaavoitetut alueet on esitetty kuvassa (Kuva 5-7). Lähin asemakaavoitettu alue sijaitsee Lestijoen varrella Kannuksen Petäjän alueella noin kahden kilometrin päässä suunnittelualueen lounaspuolella. Suunnittelualueesta noin 6–9 km etäisyydellä etelässä sijaitsee Kannuksen keskustaajaman asemakaavoitetut alueet ja suunnittelualueesta noin 8–10 km etäisyydellä sijaitsevat Himangan keskustaajaman asemakaavoitetut alueet. Suunnittelualuetta lähimmät ranta-asemakaavat sijaitsevat Kalajoen Pitkäjärvellä ja rannikkoalueella yli 10 km etäisyydellä suunnittelualueesta pohjoiseen/luoteeseen.



Kuva 5-7. Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevat asema- ja ranta-asemakaavoitetut alueet.

5.6 Rakennusjärjestys

Kalajoen rakennusjärjestys on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 10.12.2025 § 102 ja se on tullut voimaan 1.1.2026 alkaen.

5.7 Tonttijako ja -rekisteri

Kaava-alue kuuluu valtion kiinteistörekisteriin.

5.8 Pohjakartta

Pohjakarttana käytetään Maanmittauslaitoksen rasteriperuskarttaa, joka tulostetaan mittakaavassa 1:10 000.

5.9 Rakennus- ja toimenpidekiellot

Alueella ei ole voimassa rakennus- tai toimenpidekieltoja.

5.10 YVA-menettely

Tuohiräme-Linnanharju tuulivoimahankkeeseen on sovellettu ympäristövaikutusten arvioinnissa annetun lain (252/2017) mukaista arviointimenettelyä. Ympäristövaikutusten arviointi on laadittu YVA-lain (252/2017) ja asetuksen (277/2017) sekä maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) ja -asetuksen (895/1999) edellyttämässä laajuudessa 2023–2024.

Tuohiräme-Linnanharju tuulivoimahankkeen YVA-menettely on toteutettu erillisenä prosessina kaavoituksen rinnalla. YVA-menettelyn yhteydessä tutkittiin hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. Laadittuja selvityksiä ja arvioinnin tuloksia hyödynnetään osayleiskaavoituksessa, jossa ratkaistaan hankkeen toteuttaminen. Kuntakohtaisissa osayleiskaavoissa (Kalajoen Linnanharju ja Kannuksen Tuohiräme) määritellään muun muassa voimaloille sallittavat sijoituspaikat, enimmäismäärät ja -korkeudet. Kaavoituksen yhteydessä voidaan tarvittaessa laatia myös täydentäviä selvityksiä ja vaikutusten arviointeja sekä antaa myös määräyksiä haitallisten vaikutusten lieventämiseksi (Kuva 5-8).

YVA-menettelyssä arvioitiin hankevaihtoehtoina:

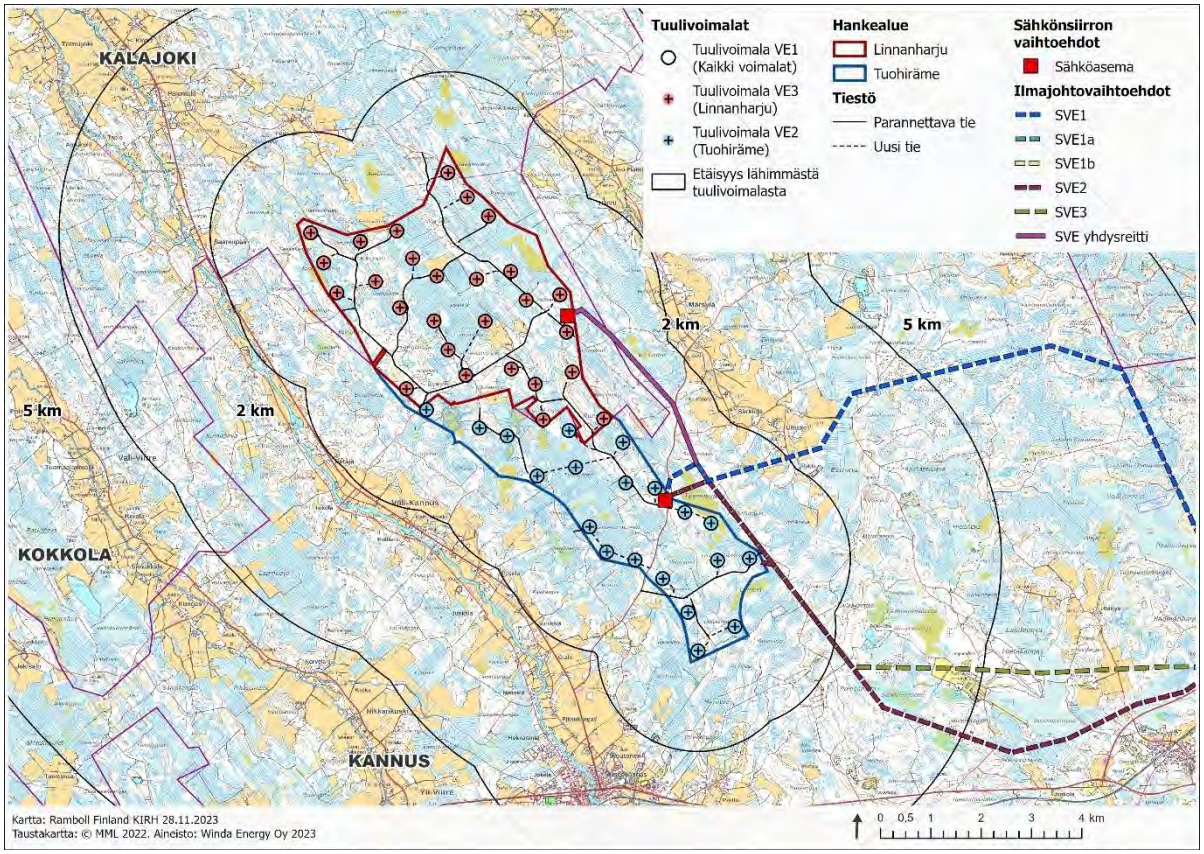
VE0:
Kannuksen ja Kalajoen alueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ja niiden liityntää kantaverkkoon ei toteuteta. Vaihtoehto toimii arvioinnissa vertailuvaihtoehtona, jossa vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja joitain muita sähköntuotantomenetelmiä käyttäen.

VE1:
Kannuksen kaupungin Tuohirämeen alueelle sekä Kalajoen kaupungin Linnanharjun alueelle rakennetaan enintään 47 voimalan tuulipuisto. Voimaloista 27 sijoittuu Kalajoen alueelle ja 20 Kannuksen alueelle. Hankkeen kokonaisteho on enintään 470 MW.

VE2:
Kannuksen kaupungin Tuohirämeen alueelle rakennetaan enintään 20 voimalan tuulipuisto. Hankkeen kokonaisteho on enintään 200 MW.

VE3:
Kalajoen kaupungin Linnanharjun alueelle rakennetaan enintään 27 voimalan tuulipuisto. Hankkeen kokonaisteho on enintään 270 MW.

Kaikissa vaihtoehdoissa voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 295 m, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m. Voimaloiden yksikköteho on noin 6–10 W.



Kuva 5-8. YVA-selostuksen mukainen tuulivoimaloiden sijoittuminen suunnittelualueelle, vuodelta 2023.

Hanketta koskevasta YVA-menettelystä saa tietoa Winda Energy Oy, Tuohirämeen ja Linnanharjun tuulivoimahanke, Kannus, Kalajoki, Sievi (ymparisto.fi) ja Kalajoen kaupungin www -sivuilta. Yhteysviranomainen on antanut hankkeelle perustellun päätelmän 1.7.2024.

Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaava perustuu YVA-menettelyn VE3 -vaihtoehtoon. YVA-hankkeelle saadun yhteysviranomaisen perustellun päätelmän johdosta Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaavan valmisteluvaiheessa tuulivoimaloiden määrään ja sijoitteluun tehtiin kauttaaltaan tarkennuksia mm. siten, että kaksi tuulivoimalaa (101 ja 112) poistettiin ja yhden voimalan (103) ja sijaintia muutettiin. Muutoksilla on voitu lieventää tuulivoimaloista aiheutuvia meluvaikutuksia Pirttijärven eräpolun alueella sekä vaikuttaa lieventävästi myös pintavesivaikutuksiin. Voimaloiden enimmäismäärä tarkentui kaavan valmisteluvaiheessa 25 tuulivoimalaan ja voimaloiden sijoittelusuunnitelma tarkentui edelleen kaavaehdotukseen. Uudelleen käsittelyyn valmistelussa tarkennetussa kaavaehdotuksessa voimaloiden kokonaiskorkeutta madallettiin 295 metristä 280 metsiin ja voimala 125 poistettiin sijoittelusuunnitelmaa tarkistettaessa.

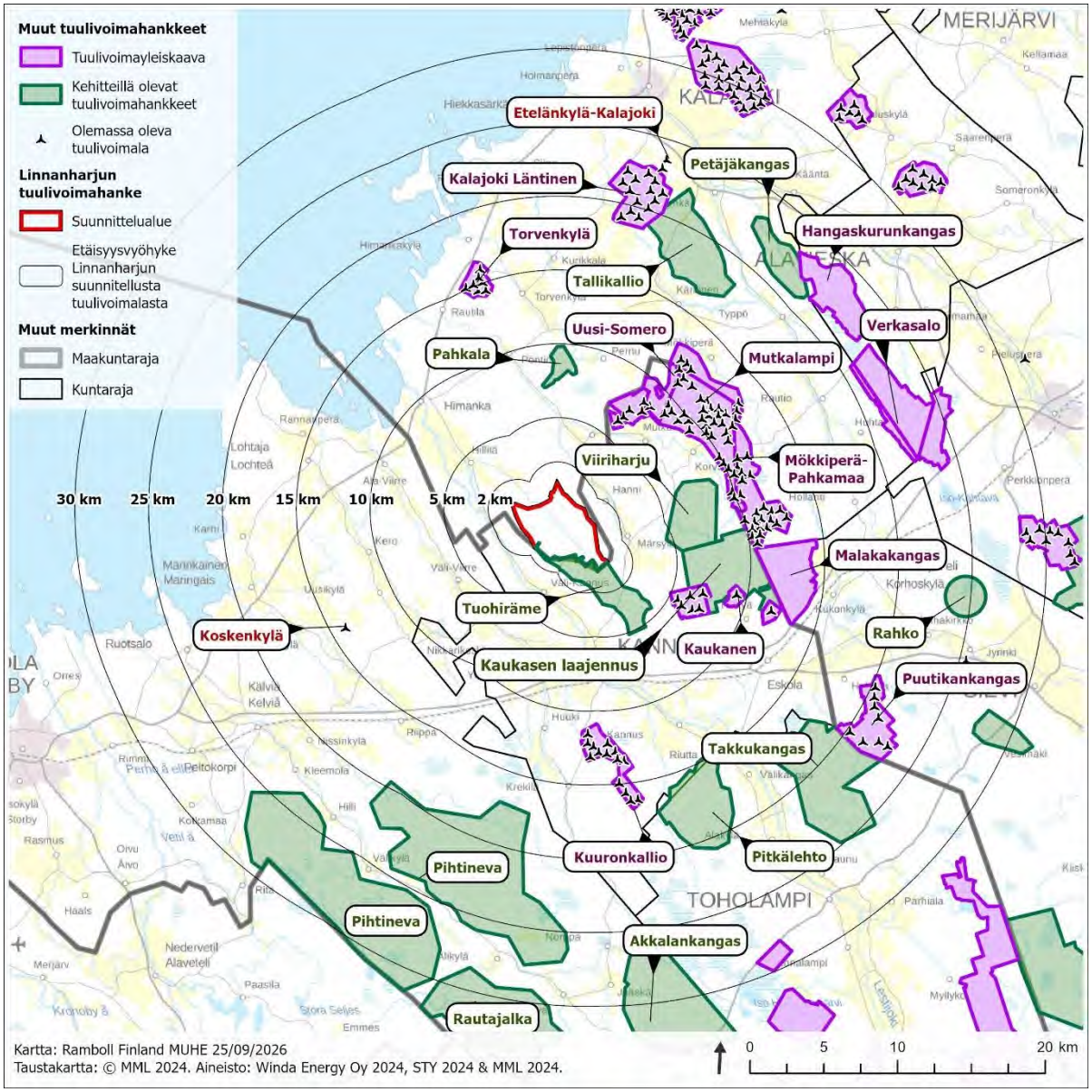
5.11 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet

Linnanharjun tuulivoimapuistoa lähinnä sijaitsevat tuulivoimahankkeet ovat Kannuksessa Kaukasenneva ja sen laajennus, Kannuksen ja Kalajoen rajalla sijaitseva Mutkalampi sekä Sievissa Malakankangas. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen rajasta sijaitsee kaikkiaan 21 tuulivoimahanketta (Taulukko 5-3 ja Kuva 5-9).

Taulukko 5-3. Tuohiräme-Linnanharju lähellä sijaitsevat tiedossa olevat tuulivoimahankkeet.

	Toimija	Voimaloiden enimmäismäärä	Tila	Etäisyys suunnittelualueesta (km)	Ilmansuunta
Tuohiräme	Winda Energy Oy	21	Osayleiskaavoitus käynnistetty	0	E
Viiriharju	Neoen Renewables Finland Oy	9	Osayleiskaavoitus käynnistetty	4,4	I
Kaukasenneva	Puhuri Oy	8	Tuotannossa	4,8	I
Kaukasennevan laajennus	Puhuri Oy	15	Osayleiskaavoitus käynnistetty	5,2	I
Mutkalampi	Prokon Wind Energy Finland Oy	69	Tuotannossa	5,3	Ko
Pahkala	Nordic Generation Oy ja Fortum	6	Esisuunnittelu	6,5	P
Uusi-Somero	Prokon Wind Energy Finland Oy	1	Tuotannossa	7,8	Ko
Mökkiperä-Pahkamaa	Neoen Renewables Finland Oy	32	Tuotannossa	9,6	I
Malakakangas	Semecon Oy	10	Osayleiskaava hyväksytty	10,1	Ka
Kuuronkallio	wpd Finland Oy	14	Tuotannossa	10,4	E
Koskenkylä	Koskenkylän tuulienergia Oy	1	Tuotannossa	14	Lä
Torvenkylä	Energiequelle	7	Tuotannossa	13,6	P
Pitkälehto	Tuulikolmio Oy	20	Osayleiskaavoitus käynnistetty	14,6	E
Tallikallio	Neoen Renewables Finland Oy	22	Osayleiskaavoitus käynnistetty	16,1	Ko
Pihtineva	OX2	65	Osayleiskaavoitus käynnistetty	16,7	Lo
Petäjäkangas	Prokon	4	Esisuunnittelu	25	Ko
Takkukangas	Neoen Renewables Finland Oy	36	Osayleiskaavoitus käynnistetty	16,7	Ka
Kalajoki Läntinen	Winda Energy Oy	14	Tuotannossa	18,2	P
Puutikankangas	TM Voima/OX2	8	Rakennusvaiheessa	19,1	Ka
Rahko	Puhuri Oy	7	Esisuunnittelu	23	I
Verkasalo	*Winda Energy Oy*	*33*	*Osayleiskaava hyväksytty*	*25*	*I*

	Toimija	Voimaloiden enimmäismäärä	Tila	Etäisyys suunnit-telualueesta (km)	Ilmansuunta
Länsi-Toholammin tuulipuisto	*wpd Finland Oy*	*25*	*Osayleiskaavoituksen päivitys käynnistetty*	*27*	*Ka*
Etelänkylä-Kalajoki	*Tuulipuisto Oy Etelänkylä*	*2*	*Tuotannossa*	*28*	*P*
Rautajalka	Prokon Wind Energy Finland Oy	*40*	*YVA-menettely*	*30*	*E*
Pajukoski	*Pajukosken Tuulipuisto Oy*	*9*	*Tuotannossa*	*32*	*I*
Akkalankangas	*Neoen Renewables Finland Oy*	*35*	*Osayleiskaavoitus käynnistetty*	*32*	*E*
Mustilankangas	*Exilion Tuuli Ky*	*28*	*Tuotannossa*	*33*	*P*
Tuppura	*Puhuri Oy*	*4*	*Rakenteilla*	*33*	*Ka*
Saarenkylä-Vieskanjärvi	*TM Voima*	*9*	*Tuotannossa*	*34*	*Ko*
Hangaskurun-kangas	*Prokon Wind Energy Finland Oy*	*9*	*Osayleiskaavoitus käynnistetty*	*34*	*Ko*
Kytölä	*Kytölän Tuulipuisto Ky*	*6*	*Tuotannossa*	*35*	*P*
Tohkoja	*wpd Finland O*	*22*	*Tuotannossa*	*36*	*P*
Jokela	*Suomen Hyötytuuli Oy*	*12*	*Tuotannossa*	*36*	*P*
Pajukoski II	*OX 2 Finland Oy, TM Voima*	*18*	*Osayleiskaavoitus käynnistetty*	*36*	*I*
Juurakko	*VSB Uusiutuva Energia Suomi*	*7*	*Tuotannossa*	*40*	*P*
Jakostenkallio	*ABO Wind Oy, Infinergies Finland Oy, Luxcara*	*9*	*Tuotannossa*	*45*	*I*
Toholampi-Lesti-järvi tuulipuisto	*wpd Finland Oy*	*49*	*Osayleiskaavoituksen päivitys käynnistetty*	*45*	*E*
Vääränjoki	*Metsähallitus*	*50*	*Osayleiskaavoitus käynnistetty*	*47*	*Ka*



Kuva 5-9. Suunnittelualueen **läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimahankkeet.**

6. Kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset

6.1 Kaavoituksen yhteydessä laaditut selvitykset

Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaavan laadinnassa on osittain hyödynnetty Tuohirämе-Linnanharjun tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointia varten laadittuja selvityksiä. Osa selvityksistä ja mallinnuksista on päivitetty vastaamaan osayleiskaavassa esitettyä voimalasijoittelua ja maankäyttöratkaisua 24 tuulivoimalalle. Päivitykset kaavaprosessin aikana ajantasaisina voimalasijoitteluun ja -määrään perustuen on tehty seuraaviin selvityksiin:

- Näkymäalueanalyysi / Ramboll Finland Oy, 2024, 2025 ja 2026 (LIITE 5)
- Havainnekuvat (kuvasovitteet 2026) ja havainnevideot 2025 / Ramboll Finland Oy (LIITE 6)
- Melumallinnus (Nordex 175) / Ramboll Finland Oy (LIITE 8)
- Välkemallinnus (Nordex 175) / Ramboll Finland Oy (LIITE 9)
- Tuohiräme-Linnanharju tuulivoimahankkeen liikenteellinen saavutettavuusselvitys / Ramboll Finland Oy, 2024 (LIITE 11)
- Linnanharjun–Tuohirämeen tuulivoimahankkeen arkeologinen inventointi / yhdysreitti 2024 (Maanala Oy) (LIITE 12)
- Karhu-, saukko- ja ilvesselvitys (Luontoselvitys Robur Oy, 2026)
- Ajovideo - Himangantie (Oy Visu24 ltd, 2026)

YVA-prosessista kaavan laadinnassa on huomioitu seuraavat selvitykset:

- Kannuksen Tuohirämeen ja Kalajoen Linnanharjun suunnittelualueiden sekä puistot yhdistävän sähkönsiirtolinjan ja sähkönsiirtolinjavaihtoehtojen VE1–VE3 luontoselvitykset v. 2022–2023 / Albus Luontopalvelut Oy (LIITTEET 3 ja 4)
    - Luontotyyppi- ja kasvillisuuskartoitus
    - Lumijälkilaskennat
    - Pesimälinnusto
    - Pöllöjen ja päiväpetolintujen reviirikartoitukset
    - Kanalintujen soidinpaikkakartoitukset
    - Kanalintujen poikuelaskennat
    - Muu pesimälinnusto
    - Muuttolinnustoselvitykset
    - Liito-oravaselvitys
    - Viitasammakkoselvitys
    - Lepakkoselvitys
- Arkeologinen inventointi hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille / Maanala Oy (LIITE 7)
- Asukaskysely / Ramboll Finland Oy (LIITE 10)

Kaavan ehdotusvaiheessa on laadittu uusia, maisemavaikutusten arviointia täydentäviä näkymäalueanalyyseja. Voimalapaikkojen, tiestön tai sähkönsiirron sijoittelussa ei ole tapahtunut oleellisia muutoksia tai siirtoja alueille, joita ei olisi selvitetty. Kaavan ehdotusvaiheissa on laadittu havainnevideoita havainnollistamaan tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksia lähialueen tuulivoimahankkeisiin. Tarkennettuun kaavaehdotukseen on lisäksi laadittu karhu-, saukko- ja ilvesselvitys talvikaudella 2026 sekä ajovideo Himangantieltä.

6.2 Muut kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset ja hankkeet

Osayleiskaavan suunnittelussa on otettu lisäksi huomioon seuraavat aineistot ja selvitykset:

- Winda Energy Oy, Tuohirämeen ja Linnanharjun tuulivoimahanke, Kannus, Kalajoki, Sievi (ymparisto.fi)
- Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen aineistot

Suomen kansallinen vedyn siirtoverkko (Gasgrid)
Gasgrid suunnittelee Suomeen kansallista vetyverkostoa, joka olisi osa laajempaa eurooppalaista kokonaisuutta ulottuen Baltian maiden kautta Puolaan ja Saksaan. Suomesta suunnitellaan lisäksi vety-yhteyksiä Pohjois- ja Keski-Ruotsiin.

Alustava reittisuunnitelma Suomessa kulkee Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjanmaan kautta länsirannikkoa myöten Varsinais-Suomen alueelle ja Uudellemaalle. Vuoden 2025 aikana oli käynnissä reittisuunnittelu ja ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) käynnistyi. Reitti on jaettu viiteen YVA-alueeseen. Lopulliset reittipäätökset selviävät tämän hetken arvion mukaan vuonna 2027, kun YVA-menettelyt valmistuvat.

Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaava sijoittuu pohjoisosastaan Gasgridin alustavan vedynsiirtoverkon reittisuunnitelman läheisyyteen. Siirtoverkon ja tuulivoimapuiston toteuttamisessa pyritään jo varhaisessa suunnitteluvaiheessa hankkeiden yhteensovittamiseen huomioiden sekä teollisuuden, alueellisten toimijoiden että maanomistajien tarpeet.

Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaavoituksessa on huomioitu tarkennettuun kaavaehdotukseen Gasgridin ajantasaisen suunnittelutilanteen mukainen selvitysalue siirtoverkon sijoittumisesta.

7. Hankkeen tekninen kuvaus

7.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

7.1.1 Yleistä

Tuulivoimahanke koostuu useista toisiinsa liitetyistä tuulivoimaloista, jotka on kytketty kokonaisuutena sähköverkkoon. Voimalat sijoitetaan näillä alueilla riittävän kauaksi toisistaan, etteivät ne vaikuta toistensa toimintaan, käyttöikään ja tuotantoon.

Hankealueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Lisäksi alueelle rakennetaan sähköasema, johon voimalat kytkeytyvät maakaapeliverkon kautta. Tarpeen mukaan alueelle rakennetaan myös huoltorakennus, jonka yhteyteen voidaan sijoittaa tarvittaessa toimistototilat ja energiavarastot. Tuulivoima-alueen rakentaminen vaatii yleensä olemassa olevan tiestön peruspparannuksen ja/tai uusien teiden rakentamisen, jotta suuret voimaloiden osat saadaan kuljetettua alueelle. Rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen aloitetaan yleensä tieverkoston parannuksella ja/tai uusien teiden ja sisäisen sähkönsiirron (maakaapelointi) rakentamisella, sekä rakennetaan työskentely-, nosto- ja varastointialueet. Kullekin voimalalle toteutetaan ko. paikan pohjaolosuhteisiin soveltuva perustus, jonka päälle voimala pystytetään. Näiden lisäksi rakennetaan tarvittava sähköinfra, kuten sähköasema ja kaapeloinnit.

Linnanharjun tuulivoimahankkeen suunnittelualueen pinta-ala on 1 750 hehtaaria. Kaikki suunnitellut toiminnot sijoittuvat hankealueelle. Tuulipuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin 2 vuotta.

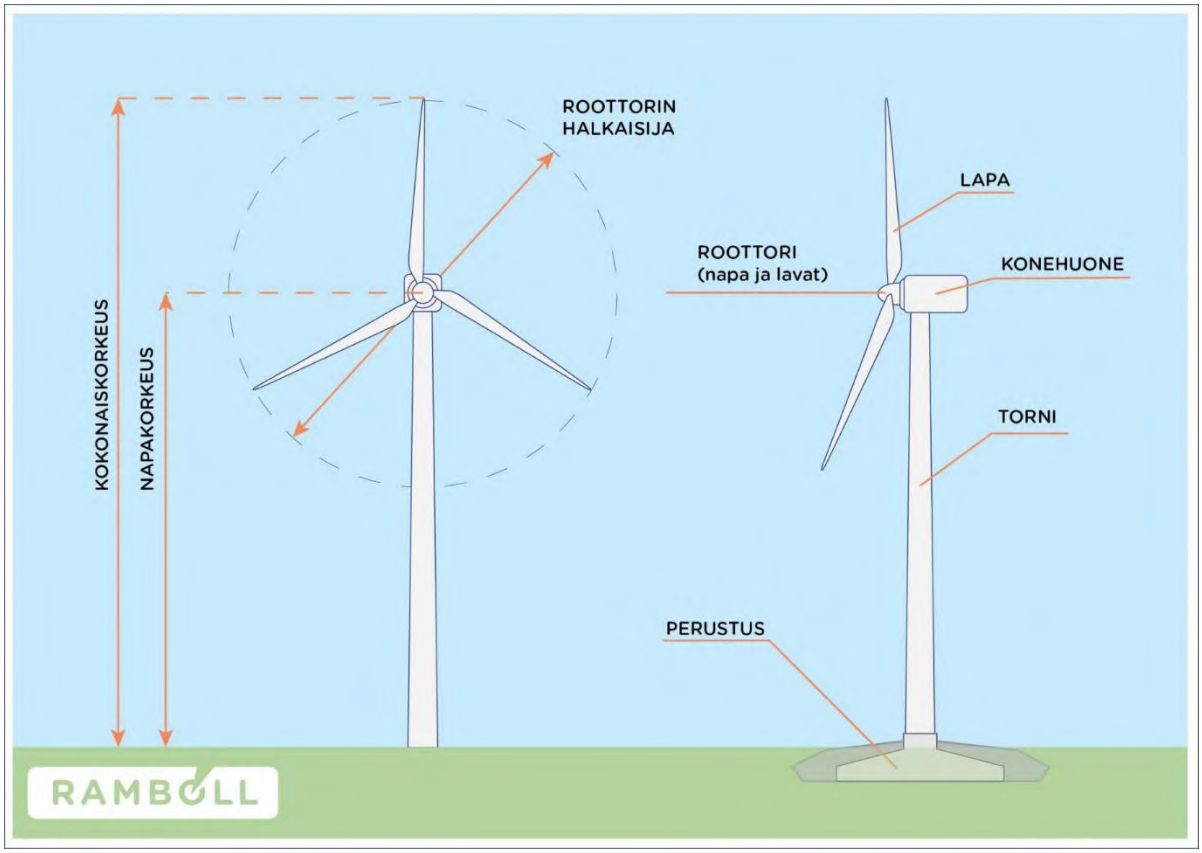
Seuraavassa on kuvattu tuulivoimahankkeita ja niiden teknisiä ratkaisuja yleisesti. Lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä.

7.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaava mahdollistaa enintään 24 yksikköteholtaan 6–10 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 280 metriä. Voimalan tornin napakorkeus on enintään 180 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä.

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 7-1). Roottori koostuu navasta ja kolmesta lavasta. Konehuone sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä ja sen sisällä on erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori.

Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Tässä hankkeessa tarkasteltavat lieriötornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisina, täysin betonirakenteisina tai betonia ja terästä yhdistelevinä hybriditorneina.

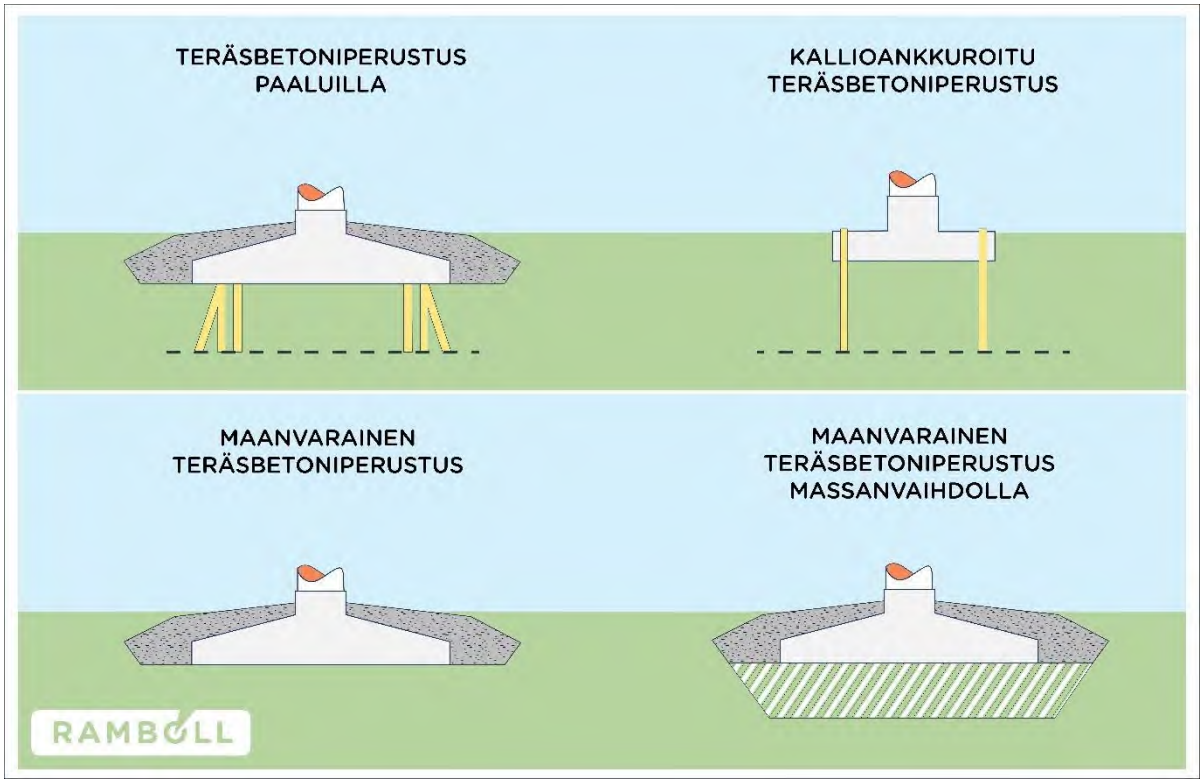


Kuva 7-1. Tuulivoimalan periaatekuva.

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä **lentoestemerkinnät** ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään lentoestelausunnossa tai lentoesteluvassa. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja. Lentoesteen haltijan tulee huolehtia lentoestemerkintöjen ja -valojen kunnossapidosta sekä toimivuudesta.

7.1.3 Perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu torniratkaisusta sekä kunkin voimalan paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikat ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdoilla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 7-2).



Kuva 7-2. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita.

Maanvarainen teräsbetoniperustus
Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkalajit. Tulevan perustuksen alta poistetaan eloperäiset maat sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 m syvyyteen saakka ja käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murske) päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuuliturbiinitoimittajan mukaan, mutta niiden halkaisija on yleensä noin 28 m perustuksen korkeuden vaihdellessa noin 3–4 metrin välillä.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto
Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa
Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan

(paaluhatut) ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin.

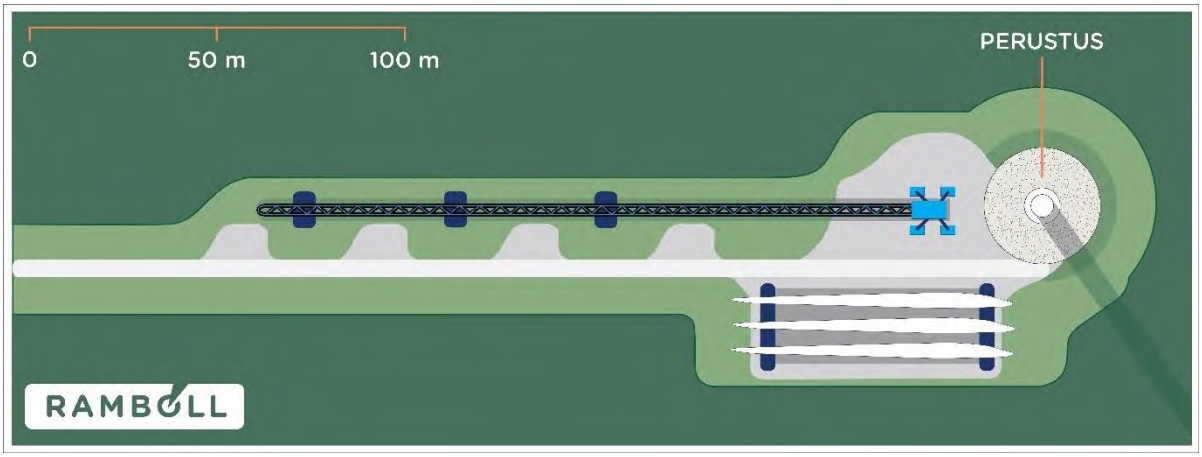
Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus
Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

7.1.4 Kenttä- ja nostoalueet

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1,4 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet sekä apunosturin taskut. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Sen koko on noin 60 x 70–100 metriä ja nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 28 metriä (Kuva 7-3).

Kokoamis- ja työskentelyalue raivataan kasvillisuudesta, pehmeät maakerrokset korvataan kantavilla materiaaleilla ja lopuksi alueet tasoitetaan. Nostoalueella tulee olla riittävästi tilaa tuulivoimalan pystytykseen käytettävälle nosturille sekä raskaille kuljetuksille. Riippuen pääkomponenttien nostotekniikoista voi olla tarpeellista raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa myös varsinaisen nostoalueen ulkopuolelta. Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

Tuulipuiston rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työ-maaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.



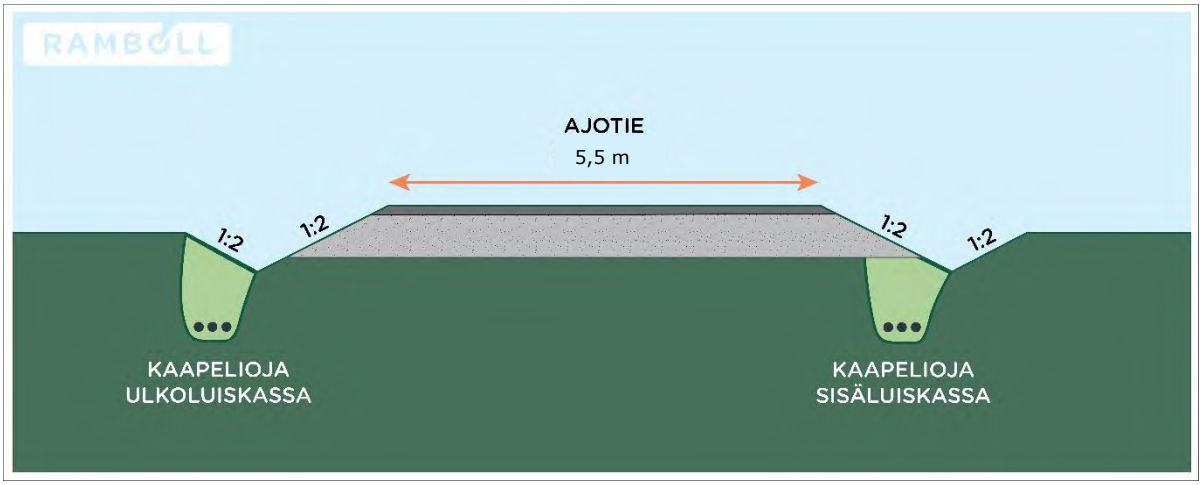
Kuva 7-3. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta.

7.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johtava huoltotieverkosto. Verkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Tiestön suunnittelussa

pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa suoristetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5,5 metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkoneiden tarvitseman tilan vuoksi. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä (Kuva 7-4 ja Kuva 7-5). Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan takia.

Puuston ja muun kasvillisuuden poiston jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasoitetaan. Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulivoimapuiston alueella. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa suunnittelualueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan suunnittelualueella sijaitsevalta kallioaineksen ottoalueelta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi.



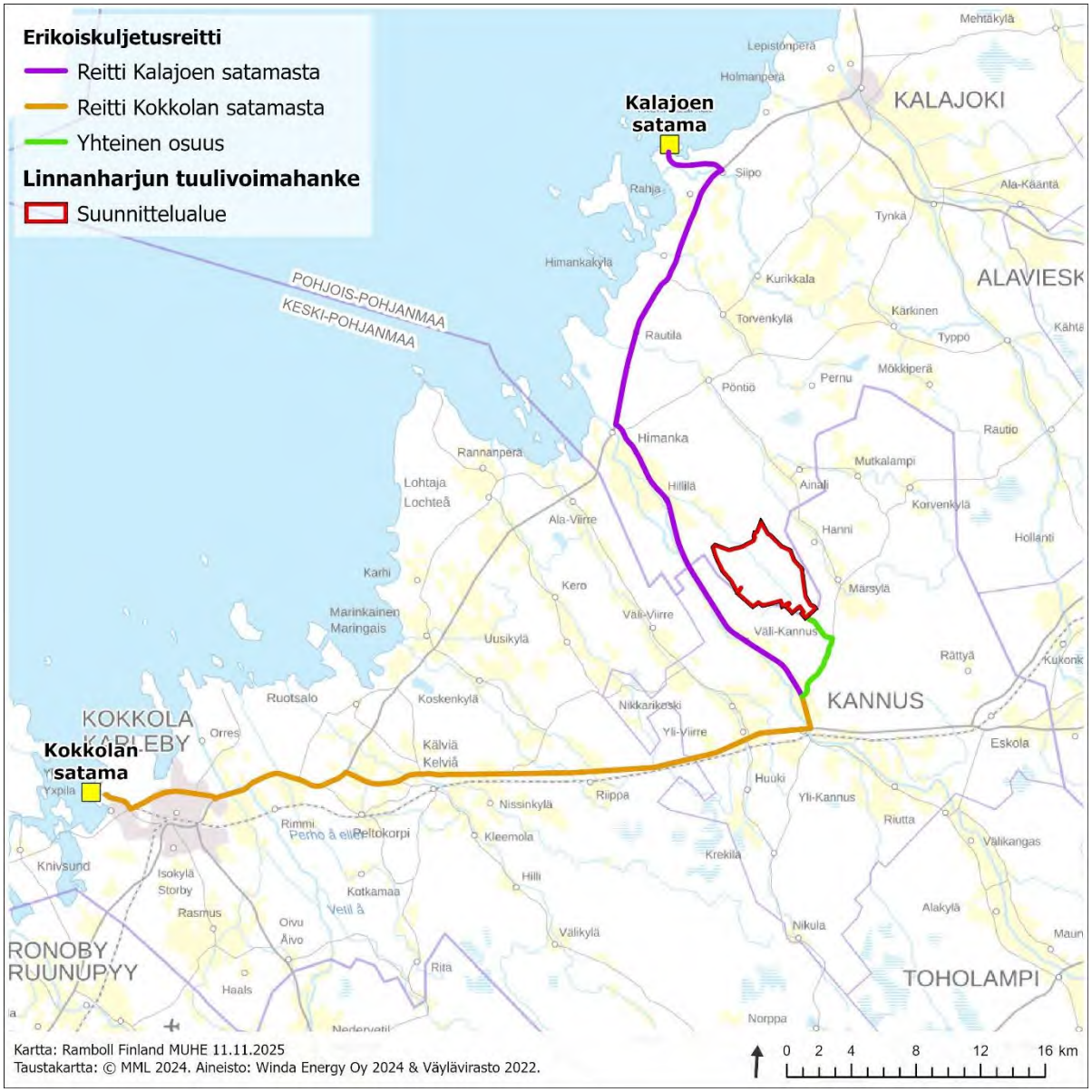
Kuva 7-4. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.



Kuva 7-5. Esimerkkikuva tuulivoimapuiston huoltotiestä.

Linnanharjun tuulivoimahankkeessa sisääntuloreittinä tutkitaan yhteyttä yhdystieltä 7720 (Rautiontie) suunnittelualueelle.

Voimaloiden osat tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Alustavana erikoiskuljetusreittinä tarkastellaan tässä hankkeessa reittiä Kalajoen tai Kokkolan satamasta. Kalajoen satamasta reitti kulkee yhdystien 7771 kautta valtatielle 8, josta seututietä 775 pitkin yhdystielle 7720 ja hankealueelle. Kokkolan satamasta reitti kulkee seututeitä 756 ja 749 satamasta valtatielle 8 ja 28, josta edelleen seututielle 775 ja yhdystielle 7720 (Kuva 7-6).

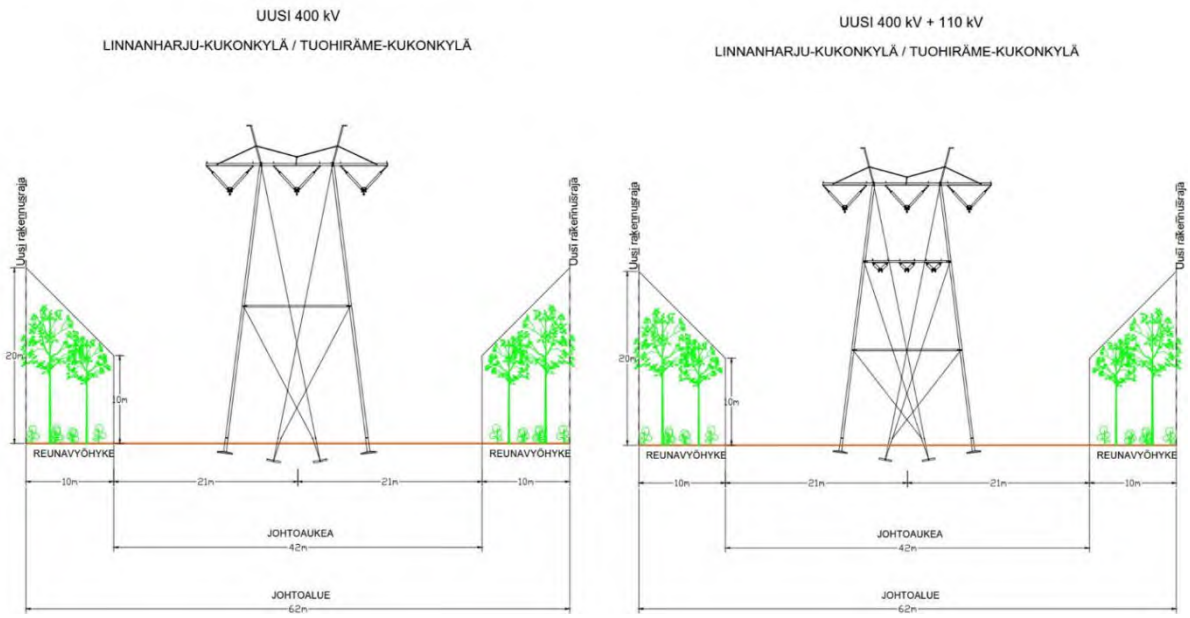


Kuva 7-6. Alustavat erikoiskuljetusten reittivaihtoehdot

7.1.6 Sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto

Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan sähköasema. Sähköasemalle sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Sähköaseman vaatima alue on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen 1,5 hehtaaria. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä. Suunniteltu sähkönsiirtolinja on suunniteltu päättymään Sievin Kukonkylään rakennettavalle sähköasemalle (Kuva 4-1).

Huoltotieverkosto ja maakaapelien sekä sähköaseman sijoittuminen suunnitellaan hankkeen edetessä. Hanke on alustavasti suunniteltu yhdistettävän Kukonkylän sähköasemalle uudella 400 kV voimajohdolla. Voimajohtoaukean leveys on 42 metriä ja johtoalue reunavyöhykkeineen on yhteensä 62 metriä. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 on mahdollista yhdistää Kaukasen laajennuksen voimajohdon linja samoihin pylväisiin (Kuva 7-7).



Kuva 7-7. Voimajohtovaihtoehtojen poikkileikkauskuvat. Vasemmalla tavallisen 400 kV voimajohtolinjauksen poikkileikkauskuva. Oikealla poikkileikkauksessa esitetty SVE1 mukainen vaihtoehto, jossa Kaukasen laajennus-tuulivoimahankkeen voimajohto kulkisi yhteisen pylväsrakenteen alaorressa.

7.2 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 25–30 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää.

Tuulipuiston elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla. Toiminnan jatkaminen vaatii uuden lupaprosessin sekä esimerkiksi perustusten uusimisen.

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalle noin kerran vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti.

Sujuvien huoltokäyntien vuoksi hankealueen huoltotieverkosto pidetään hyvässä kunnossa ympäri vuoden, mm. pitämällä tiet talvisin auki auraamalla. Huoltokäynnit tehdään tyypillisesti pakettiautolla. Voimalat varustetaan huoltonosturilla, jonka avulla tarvittavat välineet ja osat nostetaan konehuoneeseen.

Toiminnan aikana vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä syntyy tuulivoimaloissa joitakin kymmeniä kiloja vuodessa. Jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä voiteluöljyistä ja jäähdytysnesteistä, suodattimista sekä akuista ja pattereista. Jätteet lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

7.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys

Tuulipuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa ja painottuvat alueelle liikkuviin kuljetuksiin

sekä vähäisiin melu- ja ilmanlaatuvaikutuksiin. Purkutoimenpiteistä ja purkujätteidenkäsittelystä voi aiheutua hetkellistä liikenne-, melu- tai pölyhaittaa käsittelytavasta ja -paikasta riippuen. Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen ennallistamisesta vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimahankkeen toiminnan lopettaessa, purkutöissä ja jätteiden kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomaismääräyksiä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty arvio muodostuvan purkujätteen määrästä (Taulukko 7-1). Teräs ja rauta kierrätetään raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa. Polymeerit viedään joko polttoon tai loppusijoitukseen. Lasi- ja hiilikuitu voidaan polttaa, hyödyntää sementin valmistuksessa (energiana ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoittaa poikkeusluvalla. Elektroniikan osalta SER-jäte toimitetaan hyödyntäjille. Muu elektroniikka murskataan, materiaalit erotellaan, jonka jälkeen ne kierrätetään ja hyödyntämiskelvoton jäte poltetaan. Öljyt ja nesteet viedään polttoon tai jäteöljyn kierrätykseen. Kestomagneetit voidaan hyödyntää pienenä määränä joko suoraan uusien magneettien tuotantoprosessissa tai toimittaa raaka-aineen jalostajille, jolloin ne sulatetaan puhtaammaksi raaka-aineeksi.

Taulukko 7-1. Arvio syntyvän purkujätteen määrästä tuulivoimalaa kohden (napakorkeus 140–150 m, lähde STY 2023) ja kaavaratkaisussa kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan.

Tuulivoimalan komponentti	Määrä t / tuulivoimala	Määrä t / 24 tuulivoimalaa	Kierrätys-aste
Teräs ja rauta	606,6	14 558	80–100
Alumiini	6,1	146	80–100
Kupari	3,7	89	80–100
Polymeerit	40,8	979	0
Lasi- ja hiilikuitu	18,5	444	0–65
Elektroniikka	3,75	90	0–86
Öljy ja nesteet	1,5	36	0–80
Magneetit	0–3,8	0-91	0–80

Elinkaarensa lopussa tuulivoimalat yleensä puretaan. Hyväkuntoiset voimalat voidaan myydä asennettavaksi toiseen paikkaan. Jos voimalaa ei oteta enää käyttöön muualla, sen materiaalit pystytään pääosin kierrättämään tai hyötykäyttämään.

Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu nosturin avulla vastaavalla kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Voimalan osat puretaan ja paloitellaan soveltuvin osin pienempiin osiin kuljetusta ja kierrättämistä varten, jolloin niiden kuljetus ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen.

Terästorni puretaan paikan päällä ja kuljetetaan osiin purettuna kierrätettäväksi. Betonitornin osat murskataan ja raudoitukset kierrätetään. Lavat puristetaan kasaan tai paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi ja kuljetetaan pois joko sulatettavaksi tai jauhetaan kierrätettäväksi sementin valmistusprosessissa. Käsittelytapa tullaan määrittämään sen hetken määräysten mukaisesti tarkoituksenmukaisimmalla tavalla.

Voimaloiden purkamisesta vastaa voimalan purkuhetken omistaja. Omistaja budjetoi voimaloiden purkamisen omassa taloudessaan, mutta voimaloille perustetaan myös purkuvakuus, jolla turvataan voimaloiden purkaminen äärimäisessä tilanteessa, kuten omistajan ollessa maksukyvytön. Käytöstä poistetut voimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäviksi, ja koska

valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, myös tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat. Uusi toimija vastaa tällaisessa tapauksessa vanhojen voimaloiden purkamisesta, mikäli vanha omistaja ei sitä tee.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen alueidenkäyttölain (AKL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. yleiskaava-alueella, jos yleiskaavassa on niin määrätty. AKL 139 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että AKL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken *(AKL 170 §)*. *(Motiva 2023; Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2014)*

7.3.1 Perustukset

Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Kuitenkin tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa, riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu, ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomaismääräykset vaativat.

Perustuksen purkaminen voidaan tehdä räjäyttämällä tai lohkomalla. Irrotettu betoni ja erotellut raudoitukset kierrätetään. Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä maa-aineksilla. Betoniperustus peitetään, jotta pintaan saadaan riittävä kasvukerros puuston ja muun kasvuston kasvamiselle.

Tuulivoimaloiden purkaminen on tuulipuiston omistajan vastuulla, ja omistaja on budjetoinut purkamiskustannukset taloudessaan. Maanvuokrasopimuksissa sovitaan myös purkuvakuudesta, jolla varmistetaan tuulivoimaloiden purkaminen äärimäisissä tilanteissa.

7.3.2 Nostoalueet ja huoltotiet

Tuulipuiston toiminnan päätyttyä pitkäikäisimpiä rakenteita tuulipuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tiestö jätetään maastoon palvelemaan muun muassa metsätalouskäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta. Nostoalueet voidaan maisemoida.

7.3.3 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Maakaapelin käytön päätyttyä sen rakenteet voidaan poistaa ja maakaapelialueena käytössä ollut maa-ala vapauttaa maanomistajan muuhun käyttöön. Myös muut sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käytön päätyttyä poistaa. Kaapelit voidaan myös vaihtoehtoisesti jättää kaapeliojaan.

Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei kuitenkaan ole välttämättä kovinkaan tarkoituksenmukaista. Kaapeleiden poistamatta jättämiselle tulee olla ympäristön suojelulliset perusteet. Joissakin tapauksissa kaapeleiden poistamisella voi olla suuremmat ympäristöön kohdistuvat vaikutukset kuin niiden poistamatta jättämisellä. Kaapeleiden paikalleen jättämisestä tai poistamisesta ei saa aiheutua haittaa ympäristölle pitkälläkään aikavälillä.

Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Kaapeleiden poistosta vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

7.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne

7.4.1 Maaperä ja pohjavesi

Maa- ja kallioperän muokkaustoimet ovat paikallisia ja kohdistuvat tuulivoimalan perustamis- ja nostoalueelle ja tieyhteyksille. Muokkaustoimien myötä maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia.

Huoltotoimenpiteet tai normaalitilanteessa tuulivoimaloiden käyttö-öljyt eivät muodosta merkittävää maaperän pilaantumisriskiä. Huoltotoimenpiteissä noudetaan erityistä huolellisuutta. Tuulivoimalat on varustettu öljynkeräysalustoilla, jotka keräävät konehuoneessa sattuneet pienemmät öljyvuodot. Äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa öljyt voivat päästä ympäristöön.

Tuulivoimalat kytketään sähköasemaan maakaapeleiden avulla ja kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja kenttäalueiden rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Huolellisia rakennus- ja varotoimenpiteitä noudattamalla pohjavesiin kohdistuvat laadulliset ja määrälliset vaikutukset luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolellakin ovat hyvin vähäisiä tai olemattomia.

7.4.2 Pintavedet

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja lyhytaikaisia ja syntyvät pääosin maanrakentamisesta aiheutuvasta kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta. Toiminnan aikana ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia vesistöön, paitsi äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa, jolloin esimerkiksi konehuoneessa olevat kemikaalit, kuten öljyt, voivat päästä ympäristöön ja sitä kautta pintavesiin. Poikkeustilanteet ovat kuitenkin hyvin harvinaisia.

Mikäli tuulivoimaloiden sijoituspaikalla esiintyy happamia sulfaattimaita, asia huomioidaan siten, että happamien valuntojen synty ehkäistään. Näin rakentamisen myötä ei kohdistu vesistöihin happamoittavaa vaikutusta siinäkään tapauksessa, että voimala sijaitsee happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella.

7.4.3 Ilmanlaatu

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei aiheuta merkittäviä päästöjä ilmaan eikä tuulivoimaloiden toiminta aiheuta niitä lainkaan. Päästöjä muodostuu tuulivoimalan osien kuljettamisesta, alueella tapahtuvasta rakentamisesta, toiminnasta ja huolloista sekä tuulivoimalan käytöstä poistamisesta.

Jos tuulivoimalla korvataan esimerkiksi perinteisiä fossiilisiin polttoaineisiin perustuvia energiantuotantomenetelmiä, voidaan tuulivoiman katsoa vähentävän aiheutuvia päästöjä, millä on myönteinen vaikutus ilmastonmuutokseen ja ilmanlaatuun. Lisäksi hanke pyrkii lisäämään uusiutuvan energian tuotantoa ja on tällöin osa energiantuotannon muutosta kohti päästötöntä sähköntuotantoa.

7.4.4 Melu ja tärinä

Tuulivoimalan rakentamisen aikana melua aiheutuu mm. maansiirtokoneista, nostureista, ajoneuvoliikenteestä sekä rakentamisesta. Rakennustyömaan melu on hyvin impulssimaista ja paikallista

ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan. Tiestön ja perustusten rakentaminen tuottaa eniten melua ja lisääntyvä liikenne saattaa nostaa valtatien melutasoa hieman. Rakentaminen kestää vain lyhyen ajan suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen, joten meluvaikutukset voidaan katsoa lyhytkestoisiksi.

Tuulivoimalan toimintavaiheen aikana syntyy meluvaikutuksia tuulivoimalaitoksen käyntiäänestä, joka koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien (kuten vaihteisto ja generaattori) meluista. Jälkimmäistä on pystytty tehokkaasti vaimentamaan, kun taas lapojen aerodynaamiseen meluun on vaikeampaa vaikuttaa. Aerodynaaminen melu on hallitseva varsinkin suurien tuulivoimaloiden kohdalla ja se voi lapojen pyörimisen vuoksi olla jaksottaista ja sisältää myös matalataajuisia komponentteja. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti voimalatyyppi, lukumäärä sekä voimalan etäisyys, tuulen suunta ja nopeus suhteessa tarkastelupisteeseen. Melun leviäminen ympäristöön riippuu paikallisten maastoolosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista.

Toiminnan päättymisen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, jolloin vähäistä melua aiheutuu mm. maansiirtotöistä ja -koneista.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vähäistä tärinävaikutusta voi syntyä voimalapaikan ja mahdollisesti tarvittavien teiden rakentamistoimenpiteistä sekä erikoiskuljetuksista ja muusta raskaasta liikenteestä tien varsien asukkaille. Tuulivoimalan toiminnan aikana ei synny tärinää.

7.4.5 Välke

Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu valitun tuulivoimalamallin mitoista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisyys.

Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisyys ja tuulisuus). Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Myös tuulen suunnalla on vaikutusta varjon muodostukselle. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

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.

7.4.6 Liikenne ja kuljetukset

Hankkeen keskeiset liikennevaikutukset ja -järjestelyt kohdistuvat tuulivoimaloiden rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen liikenne on huomattavasti vähäisempää ja koostuu lähinnä henkilö- ja pakettiautoista tuulivoimaloiden huoltoihin liittyen.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksia ja työmatkaliikennettä. Teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja ainesten hankintapaikoista. Tässä hankkeessa kiviainekset saadaan alustavan suunnitelman mukaan hankealueelle lähialueen maa-aineksenottopaikoilta.

Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta ja voimalan rakenteesta riippuen kukin voimala edellyttää noin 80–100 betoniauton käynnin rakentamispaikalla. Betonikuljetusten määrää voidaan vähentää tuomalla hankealueelle siirrettävä betoniasema. Kiviaineksen lisäksi tarvitaan sementtijauhetta ja vettä. Lisäksi tarvitaan raudoitusterästä.

Kunkin tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 10–12 erikoiskuljetusta (erikoispitkä, -leveä tai -raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus voi tapahtua erikoiskuljetuksina. Voimaloiden komponentit kuljetetaan rakennuspaikalle useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina. Torni kuljetetaan tyypillisesti seitsemässä osassa ja konehuone 1–3 kappaleena. Roottorin napa ja lavat tuodaan erillisinä kappaleina ja yhdistetään rakentamispaikalla nostureiden avulla.

Työmatkaliikenne tapahtuu pääasiassa henkilö- ja pakettiautoilla.

Tuulivoimaloiden toimiessa alueella käydään satunnaisesti huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä (noin kerran kuukaudessa/voimala). Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalle noin 1–2 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

Purkamisvaiheessa liikennettä muodostuu purettavien voimalaosien, kierrätysmateriaalien ja jätteiden kuljetuksista. Toisin kuin rakentamisvaiheessa, purkamisvaihe ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen, koska voimalanosat puretaan yleensä pienempiin osiin.

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja -turvallisuuteen tulee selvittää. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää ilmailulain *(864/2014)* 158 §:n mukaista lentoestelupaa, joka haetaan ennen tuulivoimalan rakentamista. Ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee lupaa Traficomilta. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

8. Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet

8.1 Osayleiskaavan suunnittelun tarve

Tavoitteena on laatia osayleiskaava, joka mahdollistaa suunniteltujen tuulivoimalaitosten ja niihin liittyvän sähköverkon ja sähköaseman rakentamisen kaava-alueelle, ja että tuulivoimaloille voidaan myöntää rakennusluvat osayleiskaavan perusteella (AKL 77a §).

Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (AKL 77b §):

1. yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
2. suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
3. tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

8.2 Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset

Winda Energy Oy on jättänyt kaavoitusaloitteen Kalajoen kaupungille 2022 Linnanharjun alueella laadittavasta tuulivoimaosayleiskaavasta. Kalajoen kaupunginvaltuusto päätti kokouksessaan 29.11.2022 § 70 käynnistää Kalajoen Linnanharjun tuulivoimaosayleiskaavan laatimisen. Kaupunginvaltuuston päätöstä edelsivät Kalajoen kaupunginhallituksen 14.11.2022 § 287 sekä Kalajoen kaupungin kaavoitus- ja elinvoimalautakunnan 1.11.2022 § 115 päätökset käynnistää Linnanharjun tuulivoimaosayleiskaavan laatiminen.

8.3 Osallistuminen ja yhteistyö

Kaavan aloitusvaiheessa on laadittu osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS), joka on ollut nähtävillä kaavoituksen aloitusvaiheessa (27.4 – 29.5.2023) ja josta on saatu lausunnot ja mielipiteet. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on päivitetty kaavaluonnosvaiheessa 12.2.2025. OAS on kaavaselostuksen liitteenä 1.

8.4 Aloitusvaihe

Osayleiskaavaan liittyvän Tuohiräme-Linnanharju tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin YVA-lain YVAL 8 §:n mukainen ennakkoneuvottelu käytiin 22.11.2022 Kalajoen ja Kannuksen kaupunkien, Pohjois-Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskusten, Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan liittojen, alueellisten vastuumuseoiden, naapurikuntien, muiden hankkeelle tärkeiden viranomaistahojen sekä hankevastaavan Winda Energy Oy:n ja Rambollin kesken. Neuvottelu toteutettiin etäyhteydellä Teams-kokouksena.

Tuohiräme-Linnanharju osayleiskaavojen valmistelun aloitusvaiheessa pidettiin viranomaistyöneuvottelu 25.1.2024 etäyhteydellä Teams-kokouksena.

Linnanharjun tuulivoimaosayleiskaavan alueidenkäyttölain 66 §:n mukainen viranomaisneuvottelu käytiin etäyhteydellä Teams-kokouksena 12.6.2024 Kalajoen kaupungin, Pohjois-Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskusten, Pohjois-Pohjanmaan liiton, alueellisen vastuumuseon, hankevastaavan Winda Energy Oy:n ja Rambollin kesken.

8.5 Kaavaluonnos ja valmisteluaineisto

Kaavaluonnoksen laadinnassa on huomioitu osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet ja viranomaisneuvottelun tulokset. Mukaan on huomioitu myös ELY-keskuksen

yhteysviranomaisen ympäristövaikutusten arvioinnista antama perusteltu päätelmä Tuohiräme-Linnanharju tuulivoimahankkeen YVA-menettelystä.

Kalajoen kaupungin kaavoitus- ja elinvoimalautakunta käsitteli kaavan valmisteluvaiheen aineistot kokouksessaan 12.2.2025 § 1.

Valmisteluvaiheen kuulemisessa kaavaluonnos ja sen valmisteluaineisto asetettiin nähtäville MRA 30 §:n mukaisesti Kalajoen kaupungin verkkosivuilla vireillä oleviin kaavoihin ja kuulutuksissa www.kalajoki.fi 30 päivän ajaksi. Lisäksi kaavan valmisteluaineistot olivat luettavissa Kalajoen kaupungintalolla ja pääkirjastossa sekä Himangan kirjastossa. Nähtävillä olosta tiedotettiin Kalajokiseutu -lehdessä.

Kaavan valmisteluaineistosta kuulemisen aikana järjestettiin 18.3.2025 Himankatalolla yleisötilaisuus, jossa esiteltiin osayleiskaavaluonnos ja kaavan toteuttamisen arvioidut vaikutukset. Erillisellä tiedotteella tiedotettiin suunnittelualueen maanomistajia sekä suunnittelualueeseen rajoittuvien naapurikiinteistöjen maanomistajia. Kaavan valmisteluaineistosta (kaavaluonnoksesta) pyydettiin lausunnot viranomaisilta ja osallisilla oli mahdollisuus antaa mielipiteitä.

Kaavan valmisteluvaiheen aineistosta saatiin 17 lausuntoa ja kaksi mielipidettä. Lausunnon antoivat Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan museo, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Keski-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan alueellinen vastuumuseo, Museovirasto, Oulun museo jo tiedekeskus, Kokkolan kaupunki, Luonnonvarakeskus, Ilmatieteen laitos, Kalajoen kaupungin ympäristöterveydenhuolto, Väylävirasto, Pohjois- Pohjanmaan pelastuslaitos, Fingrid Oyj, Suomen erillisverkot Oy ja Telia.

8.6 Kaavaehdotus

Valmisteluvaiheen kuulemisen jälkeen järjestettiin viranomaisneuvottelu 27.8.2025 saadusta palautteesta ja sen huomioimisesta kaavaehdotuksen valmistelussa. Tämän lisäksi käytiin neuvotteluja Museoviraston johdolla kiinteiden muinaisjäännösten huomioimisesta suunnittelualueella, erityisesti kohteissa, jossa ne sijoittuvat tuulivoimaloille osoitetuille tv-alueille. Neuvottelujen tuloksena Museovirasto antoi lausunnon siitä, että jatkosuunnittelu huomioi riittävällä tarkkuudella kohteiden säilymisen alueella ja muinaismuistolain 13 §:n mukaiseen neuvotteluun ei ole tarvetta.

Valmisteluvaiheesta saadun palautteen sekä viranomaisten ja Kalajoen kaupungin kanssa käytyjen neuvottelujen pohjalta ehdotusvaiheen kaavaratkaisuun huomioitiin seuraavat muutokset:

- Kaavan maankäyttöratkaisu perustuu edelleen valmisteluvaiheen mukaiseen 25 tuulivoimalan sijoittelusuunnitelmaan.
- Suunnittelualueen huoltotiestöön on tehty vähäisiä muutoksia luoteessa sijaitsevien voimaloiden 106 ja 107 läheisyydessä sekä suunnittelualueen keskiosassa sijaitsevan voimalan 116 huoltotie on linjattu uudelleen (ko. voimalanumero on kaavan valmisteluvaiheessa ollut virheellisesti voimala 118).
- Tuulivoimaloiden 113,117,127 ja 128 tv-alueita on pienennetty huomioiden etäisyysvaatimukset metsäkanalintujen soidinreviireihin.
- Suunnittelualueen itäosaan on merkitty linnustoltaan paikallisesti merkittävä suoelinympäristö luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeänä alueena (luo-15).
- Kiinteistä muinaisjäännöksistä kohde Hiidenlinna on ehdotuksessa osoitettu valtakunnallisesti merkittävänä arkeologisena kohteena (VARK). Suunnittelualueella sijaitsevien kiinteiden muinaisjäännösten rekisterinumerot on myös tarkistettu.
- Kaavan yleismääräyksiä on täydennetty seuraavasti:

- Tuulivoimalan tornin alaosa suositellaan maalattavaksi tummaksi vallitsevan puuston tasolle.
- Pintavesien haittojen vähentämiseksi jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa on käytettävä vesiensuojelukeinoja kuormituksen ja vedenpidätyksen hallintaan. *Kinarehenojan ja Halmehenojan läheisyydessä tulee tuulivoimaloiden ja pintavesistöjen väliin jättää vähintään 30 metriä leveä suojavyöhyke.*

Kaavakartalle tehdyt muutokset huomioitiin myös kaavaselostuksessa ja selostuksen täydentämisessä huomioitiin myös valmisteluvaiheessa saatu palaute.

Tuulivoimaloista aiheutuvien maisemavaikutusten arviointia tarkennettiin ja arvioinnin tueksi laadittiin uusia näkymäalueanalyyseja, joiden pohjalta voimaloiden vaikutuksia maiseman ja erityisesti Lestijokivarren maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille voitiin täsmentää. Uudet analyysit laadittiin napakorkeudelta (195 metriä) ja roottorin alareunan korkeudelta (95 metriä) voimaloiden kokonaiskorkeuden ollessa 295 metriä. Arvioinnin pääkohdat esitettiin kaavaselostuksessa maisemavaikutuksia käsittelevässä arviointiosuudessa. Tuulivoimaloiden maisemavaikutusten kuvaamiseksi laadittiin myös havainnevideoita.

Kaavaehdotus tarkistettiin saatujen lausuntojen ja mielipiteiden sekä käytyjen neuvottelujen pohjalta osayleiskaavaehdotukseksi. Kalajoen kaupungin kaavoitus- ja elinvoimalautakunta käsitteli kaavan ehdotusvaiheen aineistot kokouksessaan 2.12.2025 § 108. Kaavaehdotus asetettiin julkisesti nähtäville MRA 30 §:n mukaisesti Kalajoen kaupungin verkkosivuilla vireillä oleviin kaavoihin ja kuulutuksissa www.kalajoki.fi 30 päivän ajaksi. Lisäksi kaavaehdotusaineistot olivat luettavissa Kalajoen kaupungintalolla ja pääkirjastossa sekä Himangan kirjastossa. Nähtävillä olosta tiedotettiin Kalajokiseutu -lehdessä.

Kaavaehdotuksesta pyydettiin lausunnot kaavan kannalta keskeisiltä viranomaisilta ja yhteisöiltä.

Kaavaehdotuksen nähtävilläoloaikana järjestettiin yleisötilaisuus 12.1.2026 Kalajoen kaupungintalon valtuustosalissa, jossa esiteltiin osayleiskaavaehdotus ja kaavan toteuttamisen arvioidut vaikutukset. Erillisellä tiedotteella tiedotettiin suunnittelualueen maanomistajia sekä suunnittelualueeseen rajoittuvien naapurikiinteistöjen maanomistajia.

Kaupungin asukkailla ja osallisilla oli mahdollisuus jättää kaavaehdotuksesta kirjallinen muistutus (MRA 27 §) ennen nähtävillä olon päättymistä. Saaduista palautteista laadittiin tiivistelmä ja jokaiseen muistutukseen ja lausuntoon laadittiin perusteltu vastine. Saatu palaute huomioon kaavaehdotuksen jatkosuunnittelussa. Muistutuksen tehneille, jotka ovat ilmoittaneet osoitteensa on ilmoitettu kaupungin perusteltu kannanotto esitettyyn muistutukseen.

Kaavan ehdotusvaiheen aineistosta saatiin 18 lausuntoa ja viisi muistutusta, joista yhdessä oli 4 allekirjoittajaa ja toisessa 252 allekirjoittajaa. Lausunnon kaavaehdotuksesta antoivat Lupa- ja valvontavirasto, Pohjois-Suomen elinvoimakeskus, Pohjanmaan elinvoimakeskus, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan alueellinen vastuumuseo, Museovirasto, Oulun museo ja tiedekeskus (erillisillä lausunnoilla arkeologia / rakennettu kulttuuriympäristö), Kannuksen kaupunki (teknisten palveluiden lautakunta), Kokkolan kaupunki, Luonnonvarakeskus, Pohjois-Pohjanmaan aluepelastuslaitos, Ilmatieteen laitos, Fingrid Oyj, Suomen Erillisverkot Oy, Digita Oy ja Telia Oyj.

8.7 Kaavaehdotuksen asettaminen uudelleen nähtäville

Ehdotusvaiheesta saadun palautteen jälkeen hankevastaava kävi neuvotteluja kaavaratkaisusta ja jatkosuunnittelusta huomioitavista asioista mm. Kalajoen ja Kannuksen kaupunkien kanssa. Lisäksi pidettiin viranomaistyöneuvottelu Lupa- ja valvontaviraston kanssa koskien voimalasijoitteluun ja voimaloiden enimmäiskorkeuteen liittyvistä muutostoimenpiteistä.

Sekä Kalajoen kaupungin että viranomaisten kanssa käytyjen neuvottelujen pohjalta sekä kaavaehdotuksesta saadun palautteen perusteella kaavaratkaisuun on tehty muutoksia, jotka edellyttävät kaavan asettamista uudelleen nähtäville AKL:n 32 §:n mukaisesti.

Tarkennettuun ehdotusvaiheen kaavaratkaisuun huomioitiin seuraavat muutokset:

- Kaavan maankäyttöratkaisu perustuu 24 tuulivoimalan sijoittelusuunnitelmaan
    - voimala 125 on poistettu
- Voimaloiden T109, T110 ja T116 sijainteja on tarkennettu
- Voimalakorkeutta on madallettu 295 metristä 280 metriin
- Sähköasemakentän maankäyttövarausta ja kaavamääräystä on tarkennettu:
    - *EN/tv-1 – Tuulivoimatuotantoon tarkoitettu energiatuotannon alue*
      Alueelle saa rakentaa sähköasemakentän. Sähköaseman alue tulee aidata. Lisäksi alueelle saa rakentaa tuulivoimaloita varten tarvittavat toimisto-, energiavarasto- ja huoltorakennukset, joiden yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 500 k-m2.
- Tuulivoimaloiden alue tv-8/x merkintää on täydennetty siten, että mukaan on liitetty lukumäärätieto ko. tv-alueelle sijoitettavien tuulivoimaloiden sallitusta lukumäärästä.
- Kaavaan on merkitty uusina luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä alueina
    - luo-16: *Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee turvata luontotyypin ominaispiirteiden ja keskeisten luontoarvojen säilyminen. Alueelle ei tule sijoittaa rakentamista tai muita toimintoja, jotka olennaisesti heikentävät kohteen luontoarvoja.*
- Kaavan yleismääräyksiä on täydennetty seuraavasti:
    - poistettu määräys, jonka mukaan Ennen tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämistä on saatava hyväksyntä Puolustusvoimien Pääesikunnalta – tämä korvattu määräyksellä *Tuulivoimaloiden lopullisten toteuttavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.*
    - Tuulivoimaloiden värityksen on oltava yhtenäinen ja vaalea. Tästä poiketen voidaan tornin alaosa maalata tumman harmaaksi enintään 20 metrin korkeuteen saakka lintujen törmäysvaaran pienentämiseksi.
    - poistettu määräys, jonka mukaan pintavesien haittojen vähentämiseksi jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa on käytettävä vesiensuojelukeinoja kuormituksen ja vedenpidätyksen hallintaan – tämä korvattu määräyksellä *Pintavesien haittojen vähentämiseksi jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa on käytettävä vesiensuojelukeinoja kuormituksen ja vedenpidätyksen hallintaan. Vesiensuojelumenetelmiin tulee kiinnittää erityistä huomiota rakennettaessa yli 0,6 m paksuille turvemaa-alueille. Yksityiskohtaiset toimenpiteet on esitettävä vesilain 5:6 §:n mukaisessa ojitusilmoituksessa.*
    - Tarkennettu määräystä: Kinarehenojan sekä Halmehenojan väliin tulee jättää 30 metrin suoja-alue, *joka tulee huomioida tuulivoimaloiden rakentamisessa.*
    - Energiahuoltoalueeksi (EN/tv-1) osoitetulla alueella metsätalouden harjoittaminen on sallittua siihen saakka, kunnes alue rakennetaan osayleiskaavan mukaiseen energiahuollon käyttöön.

Kaavakartalle tehdyt muutokset on huomioitu myös kaavaselostuksen sisältöön sekä ja vaikutusten arviointiin. Kaava-aineiston täydentämisessä on huomioitu myös ehdotusvaiheessa saatu palaute.

Uudelleen nähtäville asetettava kaava-aineisto käsitellään Kalajoen kaupungin hallintomenettelyssä kuten ensimmäisessä ehdotusvaiheessa.

8.8 Kaavan hyväksyminen

Kalajoen kaupunginvaltuusto päättää osayleiskaavan hyväksymisestä. Kaavan hyväksymisestä ilmoitetaan AKL 67 § ja MRA 94 §:n mukaisesti.

Osayleiskaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen voi hakea muutosta valittamalla päätöksestä Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen. Hallinto-oikeuden päätöksestä valittamisesta Korkeimpaan hallinto-oikeuteen on haettava ensin Korkeimman hallinto-oikeuden myöntämä valituslupa. Mikäli valituksia kaupunginvaltuuston hyväksymispäätöksestä ei jätetä, kaava saa lainvoiman 30 vuorokauden kuluttua kaupunginvaltuuston päätöksestä. Voimaantulosta kuulutetaan Kalajoen kaupungin virallisessa tiedotuslehdessä, kaupungin ilmoitustaululla ja verkkosivuilla.

8.9 Viranomaisyhteistyö

Kaavaprosessin aikana järjestetään vielä tarvittaessa viranomaisneuvottelu (AKL 66 §) ennen osayleiskaavan hyväksymiskäsittelyä.

9. Osayleiskaavan kuvaus

9.1 Kaavan rakenne

Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaava tarkennettu ehdotus on laadittu päiväyksellä 6.10.2026.

Osayleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-1-alue).

Osayleiskaavassa on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (**M-3**), jolle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille (**tv-8/1**) ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueen. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen (Taulukko 9-1).

Kullekin tuulivoimaloiden alueelle saa rakentaa yhden tuulivoimalan, jonka kokonaiskorkeus saa olla enintään 280 metriä maanpinnasta huomioiden ilmailuviranomaisen asettamat korkeusrajoitukset. Tuulivoimaloiden kaikkien rakenteiden on sijoituttava kokonaan tv-1-alueen sisäpuolelle. Tuulivoimaloiden alueille on osoitettu ohjeelliset sijainnit. Voimaloiden tarkka sijainti määräytyy rakennusluvan yhteydessä. Osayleiskaavalla sallitaan enintään 24 tuulivoimalan rakentaminen suunnittelualueelle.

Kaava-alueen sähkönsiirto on osoitettu teiden yhteyteen tuulivoimaloiden välisellä ohjeellisena maakaapeloinnilla, joka kulkee kaava-alueella sijaitsevalle sähköasemalle. Kaavassa on osoitettu ohjeelliset uudet tielinjaukset sekä nykyiset merkittävästi parannettavat tieyhteydet.

Suunnittelualueelle on osoitettu myös tuulivoimatuotantoon tarkoitettu energiatuotannon alue (**EN/tv-1**) ja vesialueita (**W**), luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet (**luo-14, luo-15, luo-16**), valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen kohde (**VARK**) sekä arkeologisen kulttuuriperinnön arvokkaat kohteet ja alueet (**sm**). Suunnittelualueelle on osoitettu ulkoilureitti, ohjeelliset uudet ja nykyiset merkittävästi parannettavat tieyhteydet, ohjeelliset uudet maakaapelit (**z**), ohjeellinen uusi sähköjohto (**Z**) sekä ohjeellinen kaasuputken yhteystarve (**K**).

9.1.1 Mitoitus

Kaavan suunnittelualueen pinta-ala on noin 1 750 ha. Kaava-alueen pinta-alat maankäyttömuodoittain ovat seuraavat:

Taulukko 9-1. Kaavakartan aluevaraukset pääkäyttötarkoituksittain ja pinta-alat.

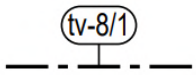
Suunnittelualueen pinta-alat			
Aluevaraus	**Merkinnän selitys**	**Pinta-ala ha**	**Pinta-ala %**
EN/tv-1	**Tuulivoimatuotantoon tarkoitettu energiatuotannon alue.** Alueelle saa rakentaa sähköasemakentän. Sähköaseman alue tulee aidata. Lisäksi alueelle saa rakentaa tuulivoimaloita varten tarvittavat toimisto-, energiavarasto- ja huoltorakennukset, joiden yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 500 k-m2.	1,5166	0,08

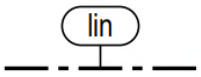
Suunnittelualueen pinta-alat			
Aluevaraus	**Merkinnän selitys**	**Pinta-ala ha**	**Pinta-ala %**
M-3	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue.** Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueen. Maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen tulee sijoittaa vähintään 1,5 kertaa voimalan kokonaiskorkeuden etäisyydelle tuulivoimaloista tai rakentamattomasta tuulivoimaloille osoitetusta alueesta.	1747,0833	99,87
W	**Vesialue.**	0,7247	0,04
Yhteensä		**1749,3246**	**100**

9.1.2 Tuulivoimapuiston rakentaminen ja sähkönsiirto

Tuulipuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimalaitoksilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Kaavakartassa maakaapelit on osoitettu ohjeellisina maakaapeleina. Sähköasemalta sähkö siirretään uudella ilmajohdolla valtakunnan verkkoon (Taulukko 9-2).

Taulukko 9-2. Kaavakartan tuulivoimapuiston rakentaminen.

Merkintä	Selite
	**Tuulivoimaloiden alue.** Merkinnällä osoitetaan alueet, joille on mahdollista sijoittaa tuulivoimala. Luku tv-8-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa kullekin erilliselle pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saadaan enintään sijoittaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus ei saa ylittää 280 metriä. Tuulivoimaloiden väritykseen on oltava yhtenäinen ja vaalea ilmailuviranomaisten määräykset huomioon ottaen. Tuulivoimaloiden runko tulee toteuttaa lieriörakenteisena. Tuulivoimaloiden rakenteiden ja lapojen pyörimisalueen tulee sijoittua osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle. Rakentamisessa ja nostoalueiden sijoittamisessa on säilytettävä luonnon- ja kulttuuriympäristön arvokkaat kohteet.
	**Ohjeellinen tuulivoimalan sijainti.** Voimaloiden tarkka sijainti määritellään rakennusluvan yhteydessä.
T5	**Tuulivoimalan numero.**

Merkintä	Selite
	**Ohjeellinen uusi maakaapeli.** Maakaapelit tulee sijoittaa ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.
	**Ohjeellinen 110 kV:n /400 kV:n sähkölinja.** Avoimilla alueilla sähkölinjat on varustettava huomiopalloin.
	**Tätä yleiskaavaa saa käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena (ALK 77a§).**

9.1.3 Liikenneväylät

Osayleiskaavakartalla on esitetty nykyiset merkittävästi perusparannettavat tielinjaukset sekä sijainniltaan ohjeelliset uudet huoltotiet (Taulukko 9-3). Suunnittelussa on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tieverkostoa.

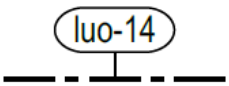
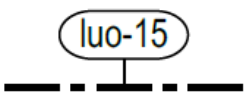
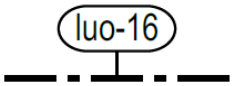
Taulukko 9-3. Kaavakartan liikenneväylät.

Merkintä	Selite
	Ohjeellinen uusi tieyhteys. Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet. Huoltotiet toteutetaan sorapintaisina.
	Nykyinen parannettava tieyhteys. Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet.

9.1.4 Luonnonympäristö

Luontoselvityksissä todetut arvokkaiden luontokohteiden esiintymisalueet on merkitty kaavakartalle luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä alueina (Taulukko 9-4).

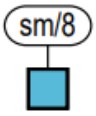
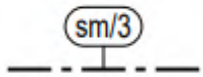
Taulukko 9-4. Kaavakartan luonnonympäristön kohteet ja alueet.

Merkintä	Selite
	**Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.** Merkinnällä on osoitettu luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla suojellun luontodirektiivin liitteen IV(a) eliölajin (viitasammakon) lisääntymis- ja levähdyspaikka. Rakentaminen ja muut ympäristöä muokkaavat toimenpiteet alueella on suoritettava siten, etteivät ne hävitä tai heikennä viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikkaa tai vaaranna lajin liikkumista alueella. Maisemaa muuttavaa maanrakennustyötä, tienrakentamista, puiden kaatamista tai muuta tähän verrattavaa toimenpidettä ei saa suorittaa ilman lupaa (maisematyön luvanvaraisuus ALK 128 §).
	**Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.** Linnustoltaan paikallisesti merkittävä suoelinympäristö, jonka ominaispiirteet on säilytettävä.
	**Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.** Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee turvata luontotyypin ominaispiirteiden ja keskeisten luontoarvojen säilyminen. Alueelle ei tule sijoittaa rakentamista tai muita toimintoja, jotka olennaisesti heikentävät kohteen luontoarvoja.

9.1.5 Maisema- ja kulttuuriympäristö

Kaavaratkaisussa esitetään arkeologiset kulttuuriperintökohteet ja -alueet (Taulukko 9-5).

Taulukko 9-5. Kaavakartan maisema- ja kulttuuriympäristön kohteet ja alueet.

Merkintä	Selite
	**Valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen kohde.** Alueen osa, jolla sijaitsee muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös (Hiidenlinna, mv-id 95010003). Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista on pyydettävä alueellisen vastuumuseon (Oulun museo- ja tiedekeskus) lausunto. VARK-alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää valtakunnallisesti merkittävien arkeologisten kohteiden säilymistä. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota VARK inventoinnissa todettuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin. Kohteisiin liittyvistä lupa-asioista vastaa aina Museovirasto.
	**Muinaisjäännöskohde.** Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen tai muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuumuseolta. Kohteen numero viittaa osayleiskaavan selostuksen kohdeluetteloon. 8. Tervaskangas, 1000047355, tervahaudat 10. Metsähaudankangas, 1000047356, röykkiöt 11. Metsähaudankangas 2, 1000047357, tervahaudat 12. Metsähaudankangas länsi, 1000047358, tervahaudat 13. Konttihaudankangas, 1000047359, tervahaudat 14. Halmehenperä, 1000047360, tervahaudat 15. Kinarehenkangas 2, 1000047363, tervahaudat 17. Runsahankallio, 1000047367, röykkiöt 26. Uusipelto, 1000047521, tervahaudat
	**Muinaisjäännöskohde (aluemerkintä).** Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen tai muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuumuseolta. Kohteen numero viittaa osayleiskaavan selostuksen kohdeluetteloon. 1. Hiidenlinna, 95010003; asumuspainanteet, jätinkirkot, röykkiöt 2. Kinarehenkangas, 1000028575, röykkiöt 3. Isokallio, 1000028572, röykkiöt 16. Sysimökki, 1000047364, tervahaudat 18. Runsas, 1000047368, asumuspainanteet 18.1 Runsas 2, 1000047369; hiilimiilut, tervahaudat

9.1.6 Virkistys

Kaavaratkaisussa esitetään virkistysreitit (Taulukko 9-6).

Taulukko 9-6. Kaavakartan virkistysreitit.

○ ○ ○ ○ ○ ○	**Ulkoilureitti**

9.1.7 Kehittämisperiaatemerkinnät

Taulukko 9-7. Kaavakartan kehittämisperiaatemerkinnät

	**Kansallisen vedyn siirtoverkon ohjeellinen linjaus.** Merkintä on alustava ja osoittaa kaasuverkon selvitysalueen keskilinjan.

9.1.8 Muut alueen ominaisuuksia ilmaisevat kaavamerkinnät

Taulukko 9-8. Kaavakartan muut alueen ominaisuuksia ilmaisevat kaavamerkinnät.

Merkintä	Selite
	Kunnan raja.
	Yleiskaava-alueen raja.
	Alueen raja.
KAL	**Kunnan nimi.**

9.1.9 Osayleiskaavan yleiset määräykset

Tämä osayleiskaava on laadittu alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää kaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-8/1 alue).

Osayleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille saa sijoittaa yhteensä enintään 24 tuulivoimalaa kokonaisteholtaan 240 MW ja niiden vaatima rakennusoikeus.

Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakennusluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearvot ylity.

Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto on toteutettava maakaapeleina, jotka tulee ensisijaisesti sijoittaa tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden kanssa samaan maastokäytävään.

Tuulivoimaloiden ja niiden huolto- ja rakentamisteiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon kaavakarttaan merkityt luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet ja kiinteät muinaisjäännökset. Rakennusluvassa tulee määrätä suojelukohde merkittäväksi maastoon, mikäli rakentamistoimenpiteet voivat vaarantaa kohteen säilymisen.

Rakentamislupavaiheessa tulee selvittää maaperätietojen perusteella hapettuvien kaivumaiden olemassaolo ja tarvittaessa esittää toimenpiteet haittojen estämiseksi.

Ennen tuulivoimalan rakennusluvan myöntämistä on lentoturvallisuutta mahdollisesti vaarantavan laitteen, rakennelman tai merkin asettamisesta haettava ilmailulain mukainen lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom:lta.

Tuulivoimaloiden lopullisten toteuttavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.

Tuulivoimaloiden lentoestevalojen valinnassa on otettava huomioon lentoestevalojen ympäristövaikutukset. Lentoestevalot tulee toteuttaa mahdollisimman vähän häiriötä tuottavalla tavalla.

Tuulivoimaloiden värityksen on oltava yhtenäinen ja vaalea. Tästä poiketen voidaan tornin alaosa maalata tumman harmaaksi enintään 20 metrin korkeuteen saakka lintujen törmäysvaaran pienentämiseksi.

Tuulivoimaloiden käytön päätyttyä voimaloiden maanpäälliset osat on purettava kunnan rakennusvalvontaviranomaisen määräämässä kohtuullisessa ajassa ja rakennuspaikka ympäristöineen on ennallistettava erillisen suunnitelman mukaisesti. Maanalaisten osien purkamisesta tulee päättää purkamisajankohdan lainsäädännön mukaisesti.

Pintavesien haittojen vähentämiseksi jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa on käytettävä vesiensuojelukeinoja kuormituksen ja vedenpidätyksen hallintaan. Vesiensuojelumenetelmiin tulee kiinnittää erityistä huomiota rakennettaessa yli 0,6 m paksuille turvemaa-alueille. Yksityiskohtaiset toimenpiteet on esitettävä vesilain 5:6 §:n mukaisessa ojitusilmoituksessa.

Tuulivoimalan rakentamisalueen ja Kinarehenojan sekä Halmehenojan väliin tulee jättää 30 metrin suoja-alue, *joka tulee huomioida tuulivoimaloiden rakentamisessa.*

Energiahuoltoalueeksi (EN/tv-1) osoitetulla alueella metsätalouden harjoittaminen on sallittua siihen saakka, kunnes alue rakennetaan osayleiskaavan mukaiseen energiahuollon käyttöön.

10. Osayleiskaavan vaikutukset

10.1 Vaikutusten arvioinnin taustaa

Osayleiskaavan toteuttamisen merkittävät vaikutukset arvioidaan osana kaavaprosessia. Vaikutusten arvioinnissa kaavan vaikutuksia verrataan nykytilaan. Kaavan vaikutusten arvioinnista on säädetty alueidenkäyttölaissa (AKL) 9 § ja maankäyttö- ja rakennusasetuksessa ja MRA 1 §.

Vaikutusarvioinnin toteuttaminen pohjautuu alueidenkäyttölakiin. ”Kaavan tulee perustua merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan vaikutuksia selvitettäessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus.

Kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvitettävä suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset. Selvitykset on tehtävä koko siltä alueelta, jolla kaavalla voidaan arvioida olevan olennaisia vaikutuksia” (AKL 9 §).

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ovat osittain pysyviä, osittain väliaikaisia ja osittain vain rakentamisen aikaisia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti virkistyskäyttöön ja liikenteeseen. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu mm. maisemalle ja linnustolle.

Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaava on osa Kalajoen kaupungin Linnanharjun ja Kannuksen kaupungin Tuohirämeen alueelle käynnissä olevaa tuulivoimapuistohanketta, jolle on vuosina 2022–2024 välisenä aikana toteutettu ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA). YVA-menettely ja osayleiskaavojen laadinta on aloitettu yhtäaikaisesti loppuvuodesta 2022. YVA-menettelyssä ympäristövaikutuksia arvioitiin kolmelle tuulivoimaloiden hankevaihtoehdolle. Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaavaratkaisun lähtökohtana on YVA-vaihtoehto VE3, joka perustuu Kalajoen kaupungin alueelle rakennettavaan tuulivoimapuistoon. YVA-menettelyssä Kalajoen Linnanharjun alueelle tarkasteltiin enintään 27 tuulivoimalan sijoittamista. Voimalamäärän tarkentuminen osayleiskaavan luonnosvaiheessa enintään 25 tuulivoimalaan perustui YVA-selostuksesta saatuun yhteysviranomaisen perusteltuun päätelmään, jonka johdosta hankevastaava Winda Energy Oy teki tarkistuksia voimaloiden sijoitussuunnitelmaan.

Linnanharjun tuulivoimapuiston kaavaratkaisu ja voimaloiden sijoittelusuunnitelma säilytettiin kaavan ehdotusvaiheessa ennallaan Kalajoen kaupungin ja hankevastaavan kesken käytyjen neuvottelujen lopputuloksena. Kaavaehdotuksesta saadun palautteen pohjalta kaavaehdotusta päädyttiin tarkistamaan madaltamalla voimalakorkeutta 295 metristä 280 metriin. Samassa yhteydessä sijoittelusuunnitelmaan tehtiin jonkin verran muutoksia ja poistettiin yksi tuulivoimala. Tarkennetussa kaavaehdotuksessa Linnanharjun tuulivoimapuiston voimalamääräksi on muotoutunut 24 tuulivoimalaa.

Sekä osayleiskaavassa ja YVA-menettelyssä vaikutusten arviointi on tehty noudattaen varovaisuusperiaatetta. Tämä tarkoittaa mm. seuraavaa:

- Havainnekuvat on laadittu ja maisemavaikutukset arvioitu käyttäen suurinta kaavan mahdollistamaa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeutta, joka on tarkistetussa kaavaehdotuksessa 280 metriä.
- Välkemallinnuksessa ei ole otettu huomioon puuston tai kasvillisuuden peittävää vaikutusta. Mallinnus on laadittu käyttäen suurinta kaavan mahdollistamaa voimaloiden kokonaiskorkeutta 280 metriä.

- Melumallinnuksessa turbiinityypin melupäästön tunnusarvoa ei pystytä tässä yhteydessä määrittämään standardin IEC TS 61400-14 mukaisesti, joten ilmoitettuun melupäästön lukuarvoon lisätään 2 dB tunnusarvon saamiseksi. Näin määriteltynä selvityksessä käytetyt lähtömelutasot ovat ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisia melupäästön tunnusarvoja.
- Linnanharjun tuulivoimahankkeessa ympäristövaikutukset on arvioitu uuden YVA-lain (252/2017) perusteella hankekaavoituksen yhteydessä. Vaikutusarviointi on laadittu YVA-lain ja asetuksen sekä alueidenkäyttölain ja maankäyttö- ja rakennusasetuksen edellyttämässä laajuudessa.

Arvioitavaksi tulevat seuraavat kuvassa (Kuva 10-1) esitetyt vaikutukset sekä näiden keskinäiset vaikutussuhteet.



Kuva 10-1. Arvioitavat ympäristövaikutukset Linnanharjun tuulivoimahankkeessa.

Vaikutusten arviointi on kohdennettu todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin. Kaavan valmisteluvaiheessa tehtyä vaikutusten arviointia on tarkennettu kaavaprosessin edetessä tarkennettuun kaavaehdotukseen huomioimalla kaavoitusprosessin aikana saatu palaute, käydyt viranomaisneuvottelut sekä hankevastaavan ja Kalajoen kaupungin työneuvotteluissa esiin nostetut suunnitteluperiaatteet tuulivoimahankkeissa.

Kaavaratkaisulla Kalajoen kaupunki pyrkii toteuttamaan kuntastrategiansa mukaisia ilmastostrategisia tavoitteitaan.

10.2 Osayleiskaavaratkaisun suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Tavoite	Toteutuminen
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Kaavaratkaisun tuulienergian tuotanto edistävät valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Paikallisia tuuliolosuhteita käytetään energiantuotantoon. Tuulivoimapuiston toteutumisesta ei kohdistu suuria muutoksia alue- tai yhdyskuntarakenteeseen, eikä sen toteuttaminen edellytä uusia asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Suunnittelualue ei sijoitu taajama-alueille. Suunnittelualuetta ei ole osoitettu voimassa olevissa maakuntakaavoissa tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi. Hankekoon ylittäessä seudullisesti merkittävän

Tavoite	Toteutuminen
	tuulivoimapuiston rajan, hanke vaatii maakuntakaavan päivittämisen. Tuulivoimapuiston toteuttaminen vaatii hyväksytyn oikeusvaikutteisen yleiskaavan, jonka mahdollistama hankesuunnitelman mukainen maankäyttö ei estä toteuttamasta tavoitetta yhdyskuntarakenteen eheyttämisestä. Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoavat mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Tuulienergian tuotanto vähentävät sähköntuotannon CO2-päästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on uusiutuva energiamuoto. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa Kaavaratkaisun toteuttamisessa hyödynnetään nykyistä tiestöä sekä perusparannetaan olemassa olevia metsäautoteitä ja rakennetaan uutta huoltotieverkostoa.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	YVA –menettelyssä on selvitetty ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sekä melu- ja välkevaikutukset. Melumallinnusten perusteella melutasot olemassa olevien loma- ja asuinrakennusten kohdalla jäävät alle valtioneuvoston ohjearvojen. Myös matalataajuisen melun tasot jäävät alle asumisterveysasetuksessa säädettyjen arvojen alapuolelle. Suunnittelualueella on aiemmin sijainnut 3 lomarakennusta, joiden käyttötarkoitus on muutettu hankkeen etenemisen myötä. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilman laadusta aiheutuvia terveyshaittoja.
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Suojaetäisyydet tiestöön, voimalinjoihin ja asutukseen on huomioitu suunnittelussa. Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei lisää ilmastonmuutokseen liittyviä sään ääri-ilmiöitä. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat eivät sijoitu tulvariskialueelle. Vaikutukset pintavesiin, maa- ja kallioperään on arvioitu sekä huomioitu tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infran sijoittamisessa.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän	Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen sekä voimajohtoihin ja tiestöön.

Tavoite	Toteutuminen
suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	
Elinympäristön terveellisyyteen ja turvallisuuteen liittyviä haittatekijöitä ovat erityisesti liikenteen ja tuotantotoiminnan päästöt maaperään, veteen ja ilmaan, altistuminen melulle sekä ympäristöön ja vakavat onnettomuudet.	Tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset on arvioitu. Tuulivoimalat on sijoitettu siten, etteivät melun ulkomelutason ohjearvot tai asumisterveysasetuksen melutason toimenpiderajat asuntojen sisätiloissa ylity asutuissa asuin- ja loma-lomarakennuksissa kohdalla. Suunnittelualueella on aiemmin sijainnut 3 lomarakennusta, joiden käyttötarkoitus on muutettu hankkeen etenemisen myötä. Tuulivoima ovat uusiutuvaa energiaa, eikä niiden tuotannossa synny päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Kaavaratkaisu ei vaikuta rakentamis- ja toiminta-aikanaan luokiteltujen pohjavesien laatuun, määrään tai muodostumiseen, eikä sillä ole haitallisia vaikutuksia yhteiskunnan tai yksityisten vedenottoon.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Puolustusvoimat on osallisena hankkeessa. Puolustusvoimilta on saatu voimalapaikkoja koskevat lausunnot (17.3.2022), jossa Puolustusvoimat ei vastusta hanketta. Lausunnot ovat voimassa 5 vuotta.
Tehokas liikennejärjestelmä	
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle. *Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.*	Kaavaratkaisun mukainen liikenne tukeutuu Tuohirämeen puolen suunnittelualueen läpi kulkevaan Rautiontiehen (yhdystie 7720). Suunnittelualueelle kohdistuva liikenne on suunniteltu alustavasti toteutettavaksi Rautiontien kautta. Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää kuitenkin myös uusia tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden parantamista. Maankäyttöratkaisuilla ei heikennetä valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta tai taloudellisuutta. Kaavaratkaisulla ei ole vaikutusta, eikä sillä heikennetä kansainvälisesti tai valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuutta tai kehittämistä.

Tavoite	Toteutuminen
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Kaavaratkaisussa on osoitettu maankäytön toiminnot siten, etteivät ne vaaranna arvokkaiden tai herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä.
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriperintöihin ja luontoarvoihin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa. Kaavaratkaisulla ei ole merkittävää heikentävää vaikutusta alueen kulttuuriympäristölle tai rakennusperinnölle.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu, eikä kaavan maankäyttöratkaisulla heikennetä laajoja yhtenäisten virkistysalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia. Alueen suureen pinta-alaan verrattuna tuulivoimarakentaminen pirstoo kuitenkin metsätalousalueita.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Suunnittelualueen pääkäyttötarkoituksena säilyy edelleen metsätalous. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja huoltotieyhteyksien pinta-ala on pieni verrattuna kaava-alueen pinta-alaan.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Kaavaratkaisu edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon ja ilmastotavoitteita. Tuulivoimalat suunnitellaan rakennettavaksi useamman voimalan kokonaisuudeksi Pohjois-Pohjanmaan alueella osin olevan Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle ja osin noin 3 kilometrin etäisyydelle alueesta sekä Keski-Pohjanmaan alueella vireillä olevan maakuntakaavan tuulivoimaselvityksen jatkosuunnitteluun esitetyllä alueella.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajoh-	Sähkönsiirrossa valtakunnan verkkoon toteutetaan rakentamalla uusi voimajohto hankealueelta Sievin Kukonkylään rakennettavalle sähköasemalle. Sähkönsiirrosta on arvioitu kolme päävaihtoehtoa SVE1, SVE2 JA SVE3 sekä SVE1 vaihtoehdon alavaihtoehdot a

Tavoite	Toteutuminen
tolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	ja b sekä suunnittelualuetta yhdistävä sähkönsiirtoreitti. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää myös tuulivoimapuiston sisäisen maakaapelin ja sähköaseman/ sähköasemien rakentamista. Hankevastaava on keskustellut liityntävaihtoehdoista Fingrid Oyj:n kanssa ja päivittänyt sähkönsiirtovaihtoehtoja keskusteluiden perusteella.

10.3 Osayleiskaavaratkaisun suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin

10.3.1 Voimassa olevat maakuntakaavat

Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaava-alue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa rajautuen eteläosastaan Keski-Pohjanmaan maakuntaan ja Kannuksen kaupunkiin. Voimassa olevissa vaihemaakuntakaavoissa 1.-3 alueelle ei ole osoitettu seudullisesti merkittävän tuulivoimarakentamisen mahdollistavaa tuulivoimaloiden alue -merkintää. Maakuntakaavoituksessa seudullisesti merkittävä tuulivoimahanke käsittää vähintään 10 tuulivoimalaa.

Pohjois-Pohjanmaa
Pohjois-Pohjanmaan alueella voimassa olevissa vaihemaakuntakaavoissa 1.-3 Kalajoen Linnanharjun alueelle ei ole osoitettu yli 9 tuulivoimalan tuulivoimahankkeen vaatimaa tuulivoimaloiden alue merkintää.

Vaihemaakuntakaavoissa 1.-3 suunnittelualueelle on osoitettu vähäisesti mineraalivarantoalue -merkintää. Merkinnällä on osoitettu sellaiset vyöhykkeet, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Merkinnän kehittämisperiaatteen mukaan ”mikäli alueen mineraali edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.” Tuulivoimaloista 127, 128 ja 129 sijoittuvat maakuntakaavassa osoitetulle mineraalivarantoalueelle. Kaavaratkaisun toteuttaminen estäisi malmi- ja mineraalivarantojen käytön. Alueen mineraalivarantomerkinnästä noin 3 % sijoittuu suunnittelualueelle.

Suunnittelualueen välittömässä lähiympäristössä maakuntakaavaan on osoitettu maaseudun kehittämisen kohdealue. Merkinnän kehittämisperiaatteen mukaan ”alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuvyöhykkeenä”. Lisäksi ”maaseutua kehitettäessä sovitetaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset huomioon ottaen” ja ”Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna”. Maaseudun kehittämisen kohdealue merkinnän suunnittelumääräysten mukaan ” yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestävään käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen.” Tämän lisäksi merkintää koskee Lestijokilaaksoa koskeva tarkenne (mk-8), jonka mukaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Lestijoen luonnontilaisen jokivesistön koko valuma-alueen vedenlaadun turvaamiseen.

Linnanharjun kaavaratkaisun vaikutukset suunnittelualueen ulkopuolelle sijoittuviin maakuntakaavojen merkintöihin ovat pääosin maisemallisia. Alle 10 km etäisyydelle suunnittelualueesta maakuntakaavoihin on osoitettu maakunnallisesti arvokas maisema-alue, virkistys- ja matkailukohteita sekä taajamatoimintojen-alueita, kyliä sekä virkistys- ja matkailukohteita, joille suunnitelluista tuulivoimaloista aiheutuvilla maisemavaikutuksilla voi olla keskeisiä vaikutuksia.

Kaavaratkaisu on pääosin yhtenäinen voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen 1.-3 yleisten suunnittelumääräysten kanssa. Suunnittelualuetta koskevat etenkin maakuntakaavojen maa- ja metsätaloutta koskevat suunnittelumääräykset. Kaavaratkaisun toteuttaminen ei heikennä yhtenäisten peltoalueiden säilymistä tuotantokäytössä. Kaavaratkaisussa on myös huomioitu alueen metsätalouskäyttö. Kaavaratkaisu vähentää metsäalueita metsätalouskäytöstä, mutta suunnittelualueen pinta-alaan nähden vähäisesti. Kaavaratkaisun mukainen huoltotiestö lisäksi helpottaa alueen metsätalouden puukuljetuksia. Linnanharjun tuulivoimapuiston toteuttaminen on ristiriidassa vain lainvoimaisten vaihemaakuntakaavojen tuulivoimaloiden rakentamista koskevan yleisen suunnittelumääräyksen mukaan, joka määrää, että maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Kaavaratkaisussa esitetyn kokoinen tuulivoimahanke ylittää maakuntakaavassa osoitetun seudullisen tuulipuiston koon. Tämä edellyttää tuulivoimahankkeen huomioimista vireillä olevassa vaihemaakuntakaavan laadinnassa.

<u>Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava</u>
Pohjois-Pohjanmaan liiton maakuntavaltuusto on hyväksynyt 27.5.2025 (§ 5) Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan. Pohjois-Pohjanmaan liitto ilmoittaa maankäyttö- ja rakennusasetuksen 93 § mukaisesti, että maakuntahallitus on 18.8.2025 antamallaan päätöksellä (§ 92) määrännyt Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan alueidenkäyttölain 201 § nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Voimaan tullessaan vaihemaakuntakaava kumoaa tai muuttaa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen kaavaratkaisuja kaava-asiakirjoissa esitetyllä tavalla.

Kaavan teemoja ovat energia (tuotanto, varastointi ja siirto), viherrakenne ja ekosysteemipalvelut, aluerakenne ja saavutettavuus, liikennejärjestelmä, energiamurros ja ilmastovaikutusten arviointi.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotusvaiheessa suunnittelualueelle sijoittuvan Aittakankaan (tv-1, 505) rajausta on laajennettu aiemmasta luonnosvaiheen (tv-3, 505) alueesta etelään. Rajausta on myös siirretty luonnosvaiheesta luoteessa ja lännessä kauemmaksi maakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta ja asutuksesta (Lestijokivarsi ja Himankakylä).

Linnanharjun osayleiskaavoituksen yhteydessä on huomioitu vaihemaakuntakaavoituksen taustaselvitykset ja -aineistot. Vaikutusarviointeja on osayleiskaavoituksessa tarkennettu siltä osin, miten Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaavan rajaus poikkeaa vähäisesti vaihemaakuntakaavan ehdotuksessa esitetystä tv-1, 505 Aittakallion rajauksesta. Linnaharjun tuulivoimaosayleiskaavan kaavaratkaisu tukeutuu pääosin vaihemaakuntakaavan Aittakankaan (tv-1, 505) -alueeseen ottaen kaavan lähtökohdat ja siihen laaditut selvitykset huomioon. Osa Linnanharjun voimaloista sijoittuu vaihemaakuntakaavan tv-alueen rajauksen ulkopuolelle, mutta vaihemaakuntakaavan yleispiirteinen merkintätapa huomioiden tämä kaavaratkaisun hyväksyttävyys täsmentyy kuntakaavoituksen yhteydessä laadittujen selvitysten pohjalta vaarantamatta vaihemaakuntakaavan tavoitteiden toteutumista.

Suunnittelualueella on noudatettava koko maakuntakaavan alueella voimassa olevia yleisiä suunnittelumääräyksiä. Seuraavassa taulukossa on esitetty kaavaratkaisun suhde hanketta koskeviin maakuntakaavan yleisiin suunnittelumääräyksiin ja -suosituksiin (Taulukko 10-1)

Taulukko 10-1. Maakuntakaavan toteutuminen kaavaratkaisussa.

Yleinen suunnittelumääräys tai suositus	Toteutuminen
TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN (energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava)	
Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea teollisen kokoluokan tuulivoimarakentamista maakunnassa, myös pienempiä hankkeita. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Seudullista kokoa pienemmät, lähekkäin sijoittuvat alueet voivat muodostaa yhdessä seudullisesti merkittävän kokonaisuuden.	Linnanharjun tuulivoimapuisto sijoittuu seudullisesti merkittäviin tuulivoimapuistojen kokoluokkaan 24 tuulivoimalan kokonaisuutena.
Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan tarkemmassa suunnittelussa tarkastella tuulivoimapuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Mikäli seudullisesti merkittävää tuulivoimaa tutkitaan maakuntakaavassa osoitettujen, lähtökohdiltaan parhaiten teolliseen tuulivoimaan soveltuvien tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle, selvitysten ja vaikutusten arvioinnin tulee täyttää myös maakuntakaavan sisältövaatimukset ja maakuntakaavatasoinen yhteisvaikutusten arviointi. Laadittava kuntakaava ei saa olla ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden tai periaatteiden kanssa, eikä vaikeuttaa maakuntakaavan toteuttamista.	*Suunnittelumääräys ei koske Linnanharjun tuulivoimapuiston suunnittelutilannetta. Linnanharjun tuulivoimaosayleiskaavan kaavaratkaisu tukeutuu pääosin vaihemaakuntakaavan Aittakankaan (tv-1, 505) -alueeseen.*
Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden alue täsmentyy tarkempien selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueeseen tukeutuen. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto sekä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset, myös jo toiminnassa olevien tuulivoimaloiden käyttöiän päättyessä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet sekä hankkeiden yhteisvaikutukset. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.	Linnanharjun tuulivoimaosayleiskaavan kaavaratkaisu tukeutuu pääosin vaihemaakuntakaavan Aittakankaan (tv-1, 505) -alueeseen ottaen kaavan lähtökohdat ja siihen laaditut selvitykset huomioon. Osa voimaloista sijoittuu tv-alueen rajauksen ulkopuolelle, mutta maakuntakaavan yleispiirteinen merkintätapa huomioiden voimaloiden sijoittumista on selvitetty tarkemmin kuntakaavoituksen yhteydessä laadittujen selvitysten pohjalta vaarantamatta vaihemaakuntakaavan tavoitteiden toteutumista. Yhteisvaikutuksien arvioinnissa on huomioitu lähialueen olemassa olevat ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet sekä voimalinjahankkeet.

Yleinen suunnittelumääräys tai suositus	Toteutuminen
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.	Linnanharjun tuulivoimapuiston kaava-alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Linnanharjun tuulivoimapuiston suunnittelualueelle ei sijoitu maakuntakaavan mukaisia suojelu- tai pohjavesialueita. Muinaisjäännösten osalta kaavaratkaisussa on huomioitu muinaismuistolailla rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset.
Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia muihin elinkeinoihin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön. Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.	Tv-alueiden paikat ovat tarkentuneet Linnanharjun tuulivoimapuiston yhteydessä laadittujen selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella. Tarkemmat ja yksityiskohtaiset vaikutusten arvioinnit on esitetty osa-alueittain kaavaselostuksessa. Tuulivoimapuisto ei vaaranna ympäristön tärkeiden alueiden arvoja, eikä tuulivoimapuistosta muodostu sellaisia merkittäviä haitallisia vaikutuksia, mitä ei ole kaavaprosessin aikana pystytty lieventämään.
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistaa ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden tuulivoima-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suoje-	Linnanharjun tuulivoimalapaikat sijaitsevat lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä Lestijoen Natura-alueesta. Hankkeella ei etäisyyden vuoksi ole suoraa vaikutusta Lestijoen luontotyyppeihin.

Yleinen suunnittelumääräys tai suositus	Toteutuminen
luperusteena olevalle lajistolle tai luontotyypille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.	
Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet). Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimarakentaminen yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja. Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle.	Linnanharjun tuulivoimapuiston suunnittelualueelle on tehty linnustoselvitykset ja vaikutusten arviointi kattaa myös riittävässä laajuudessa vaikutusalueen. Linnustoon ja muuttoreitteihin liittyen on myös huomioitu yhteisvaikutukset lähialueen olemassa oleviin ja suunnitteilla oleviin tuulivoimahankkeisiin.
Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin sekä turvata niiden väliset ekologiset yhteydet.	Suunnittelualue ei sijaitse Pohjois-Pohjanmaan liiton (2024) esittämän metsäpeuraverkoston kohdalla eikä luontoselvitysten yhteydessä suunnittelualueelta ei ole havaintoja metsäpeurasta. Kaavaratkaisun ei arvioida aiheuttavan merkittävää vaikutusta metsäpeuralle.
Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä. Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioimiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa vaikutusten arvioinneissa tulee huomioida valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset, joista helposti muodostuu ennakoimattomia kerrannaisvaikutuksia runsaan tuulivoimarakentamisen alueilla. Lisäksi tuulivoima- ja voimajohtorakentamisen on huomioitava virtavesieliöstön vapaan	Suunnittelualue ei sijaitse poronhoitoalueella. Kaavaan on sisällytetty arvioinnit maaperä- ja vesistövaikutuksista.

Yleinen suunnittelumääräys tai suositus	Toteutuminen
liikkumisen turvaaminen tiestörakentamisessa, eroosioherkkyyden huomioiminen virtaamia äärevöitettäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.	
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden toiminta- ja rakentamisaikaisten kuljetusten vaikutukset kansallisesti ja kansainvälisesti.	Suunnittelumääräyksessä esiin nostetut viranomaistoimintaan ja -valvontaan liittyvät asiat on huomioitu kaavaratkaisun vaikutusarvioinneissa ja jatkosuunnittelussa.
Ilmatieteen laitoksen säätutkien osalta vaikutusarviointi on tehtävä myös yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin tuulivoima-alueisiin, jos ne sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisäpuolella olevista tuulivoima-alueista. Tarvittaessa on neuvoteltava mahdollisuudesta järjestää kompensaatiomittausasemia laajojen tuulivoima-alueiden yhteyteen (noin yli 10 voimalaa tai alue yli 20 km2).	Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Vimpelin Lakeaharjulla noin 90 km suunnittelualueen rajasta etelään (etäisyys lähimmästä voimalapaikasta on yli 20 km)
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikoista.	Hankevastaava on toimittanut alkusyksystä 2026 puolustusvoimille lausuntopyynnön hankkeen hyväksyttävyydestä perustuen tarkennetun kaavaehdotuksen mukaiseen tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmaan.
Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä mahdollisimman varhaisessa	Linnanharjun tuulivoimapuiston hankevastaava on tehnyt yhteistyötä muiden hanketoimijoiden kanssa sähkönsiirtosuunnittelussa ja sen toteuttamisessa.

Yleinen suunnittelumääräys tai suositus	Toteutuminen
hankevaiheessa yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.	
MAA- JA METSÄTALOUS (2.vmkk)	
Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.	Tuulivoimapuiston toteutuminen ei jatkossa estä alueen hyödyntämistä maa- ja metsätalouskäytössä.

Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaavan lopullisen hyväksymiseen Kalajoen kaupunginvaltuustossa ei ole estettä, koska Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan, jossa sallitaan maakunnallisesti merkittävän tuulivoiman rakentaminen suunniteltujen tuulivoimaloiden alueelle.

Keski-Pohjanmaa
Linnanharjun tuulivoimapuiston kaavaratkaisun mukaiset tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään 100 metrin päähän Keski-Pohjanmaan ja sen alueella voimassa olevan maakuntakaavan rajasta.

Kokonaisuudessaan Linnanharjun ja Kannuksen puoleisen Tuohirämeen tuulivoimapuistot sijoittuvat toteutuessaan Keski-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa merkitylle turvetuotantovyöhykkeelle 1 (tv1).

Kaavaratkaisulla ei ole vaikutusta maakuntakaavassa osoitetun turvetuotantovyöhyke 1-merkinnän toteutumiseen. Keski-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksen mukaan maakuntakaava-alue on jaettu kolmeen turvetuotantovyöhykkeeseen, joiden ensisijaisena perusteena on vesistöalueittainen tarkastelu sekä se, miten kyseiset vesistöt kestävät turvetuotannon aiheuttamaa kuormitusta. Merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan alueen ”turvetuotannon suunnittelun lähtökohtana tulee olla turvetuotannon aiheuttaman vesistön kokonaiskuormituksen vähentäminen”. Kaavaratkaisulla ei ole keskeistä vaikutusta alueen turvetuotannon mahdollisuuksiin.

Kannuksen puolella sijaitsevalle yhdystielle (Rautiontie) ei ole osoitettu erillisiä määräyksiä. Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan kaavaselostuksen mukaan merkinnällä on osoitettu maakuntakaavaan tielaitoksen luokituksen mukaiset yhdystiet. Kaavaratkaisussa Linnanharjun tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin 1,4 km päähän yhdystiestä. Kaavaratkaisun mukaan tiehen rakennettaisiin yksi parannettava liittymä tuulivoimaloiden rakentamis- ja huoltotiestöksi ja se palvelisi sekä Kalajoen Linnanharjun että Kannuksen Tuohirämeen tuulivoimapuistoja.

Kaavaratkaisun vaikutukset suunnittelualueen ulkopuolelle sijoittuviin maakuntakaavojen merkintöihin ovat pääosin maisemallisia. Alle 10 km etäisyydelle suunnittelualueesta maakuntakaavoihin on osoitettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue, virkistys- ja matkailukohteita sekä taajamatoimintojen-alueita, kyliä sekä virkistys-

ja matkailukohteita, joille suunnitelluista tuulivoimaloista aiheutuvilla maisemavaikutuksilla voi olla keskeisiä vaikutuksia.

Voimassa olevissa Keski-Pohjanmaan maakuntakaavoissa suunnittelualueen lounaispuolelle Lestijoki on osoitettu Natura-alueeksi. Vaikutukset on arvioitu kohdassa 10.8 Vaikutukset suojelualueisiin.

10.3.2 Vireillä olevat maakuntakaavat

Keski-Pohjanmaan 6.vaihemaakuntakaava
Keski-Pohjanmaan maakuntahallitus aloitti 6. vaihemaakuntakaavan (Keski-Pohjanmaan energiamurros ja ympäristövaihemaakuntakaava) valmistelutyöt keväällä 2022. Sen pääteemoina ovat kaivosala, matkailu ja virkistys, tuulivoima sekä viherrakenne. Keski-Pohjanmaan maakuntahallitus hyväksyi 11.5.2026 6. vaihemaakuntakaavan luonnoksen asetettavaksi nähtäville ajalle 15.5.–15.6.2026. Linnanharjun suunnittelualueelle on kaavaluonnoksessa osoitettu kaasuputken yhteystarve (k), ja suunnittelualue rajautuu eteläosastaan tuulivoimaloiden alueeseen (tv - Alue 13, Tuohiräme-Viiriharju).

Vaihemaakuntakaavan taustaselvityksiin kuuluu yhdessä Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntien kanssa toteutettu tuulivoimaselvitys (2022), jossa on ollut tavoitteena tunnistaa uudet potentiaaliset tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet. Tuulivoimaselvityksessä Linnanharjun yhteyteen Kannuksen puolelle suunniteltu Tuohirämeen tuulivoimapuiston hankealue on osoitettu luokan 1-selvitysalueena 49, jota on suositeltu jatkosuunnitteluun vaihemaakuntakaavan laadinnassa. Selvityksen mukaan luokan 1 alue soveltuu kokonaisuutena hyvin jatkosuunnitteluun.

Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakunta kaavaluonnoksen tuulivoima-alueiden maisemavaikutusten arvioinnissa (2025, loppuraportti) Tuohirämeen tuulivoimahanke on edelleen mukana potentiaalisena kohteena. 6.vaihemaakuntakaava luonnoksessa osoitetaan maakunnallisesti merkittävät tuulivoimaloiden sijoittamiseen soveltuvat tuulivoima-alueet, joissa alue 13 Tuohiräme-Viiriharju on mukana osana laajempaa Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntien raja-alueille muodostuvaa tuulivoimatuotannon aluetta.

10.3.3 Voimassa ja vireillä olevat yleiskaavat

Linnanharjun suunnittelualueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Lähimmät suunnittelualueen länsipuolelle sijoittuvat voimassa olevat yleiskaavat ovat Lestijokilaakson osayleiskaavat Kalajoen ja Kannuksen kaupunkien alueilla. Kaavaratkaisusta muodostuvat vaikutukset jokivarren yleiskaavoitetuille alueille ovat pääasiallisesti maisemallisia. Kaavaratkaisu ei vaikeuta voimassa olevien yleiskaavojen toteuttamista.

Linnanharjun tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää suunnittelualueelle tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloille voidaan myöntää rakennusluvat. Kaavaratkaisu ei estä tai rajoita voimassa olevien yleiskaavoitettujen tai vireillä olevissa yleiskaavoissa tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Suunnittelualueen läheisyydessä vireillä olevat kaavahankkeet ovat pääsääntöisesti tuulivoimahankkeisiin liittyviä osayleiskaavoja. Kannuksen kaupungin alueella käynnissä olevia hankkeita ovat Linnanharjun välittömässä läheisyydessä sijaitseva Tuohirämeen tuulivoimapuiston osayleiskaava ja noin 7 kilometrin päässä sijaitseva Kaukasennevan tuulivoimapuiston laajennus.

10.3.4 Asema- ja ranta-asemakaavat

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista. Suunnittelualueen lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat suunnittelualueen lounaspuolella noin 8 kilometrin päässä Kannuksen keskustaajamassa. Noin 8–10 km etäisyydellä luoteessa sijaitsevat Kalajoen Himangan keskustaajaman asemakaavoitetut alueet.

Kaavaratkaisu ei vaikeuta voimassa olevien asemakaavojen toteuttamista eivätkä vaikutukset edellytä asemakaavojen muuttamista. Kaavaratkaisusta voi aiheitua vähäisiä maisemallisia vaikutukset asemakaavoitetuille alueille.

10.4 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

10.4.1 Yhdyskuntarakenne

Linnanharjun alue sijoittuu metsätalousvaltaiselle alueelle, keskeisen yhdyskunta- ja taajamarakenteen ulkopuolelle. Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta kaavaratkaisu muodostaa tuulivoimatuotantoalueen maaseutumaiselle alueelle, lähimmillään noin 3,5 km etäisyydelle taajaan rakennetuista alueista. Yhdyskuntarakenteeseen suhteutettuna alue soveltuu sijaintinsa puolesta tuulivoiman tuotantoon.

Kaavaratkaisun mukaiset tuulivoimalat sijoittuvat riittävän etäälle yhdyskuntarakennetta palvelevista keskeisistä liikenneväylistä ja sähköverkon linjoista. Maantiet sijoittuvat yli 2 kilometrin etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista ja sähköasemasta. Kaavaratkaisun mukainen tuulivoimahanke ei toteutuessaan vaikuta merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen, koska alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta.

10.4.2 Maankäyttö

Kaavaratkaisun mahdollistaman tuulivoimapuiston toteuttaminen monipuolistaa alueen nykyistä maankäyttöä tuoden maa- ja metsätalouden lisäksi alueelle uuden, energiatuotannon, maankäyttömuodon. Tuulivoimaloiden, niiden pystytys ja huoltoalueiden, huoltoteiden sekä sähköasemien rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Tuulivoimaloidenrakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouden tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön parantaminen helpottavat muun muassa metsätalouden puukuljetusliikennettä alueelle ympäri vuoden. Tuulivoimaloiden toiminta-aikana ei muodostu rajoituksia alueen metsänhoidolle.

Kun huomioidaan suunnittelualueen pinta-ala ja olemassa oleva maankäyttö sekä tuulivoimapuiston rakennettavan ja muokattavan maapinta-alan vähäisyys suhteessa koko suunnittelualueen pinta-alaan, vaikutukset suunnittelualueen maankäyttöön ovat pääosin vähäisiä. Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä sähköaseman pinta-alat on esitetty taulukossa (Taulukko 10-2).

Taulukko 10-2. Kaavaratkaisun mukaiset muokattavien maa-alueiden pinta-alat.

	Linnanharju – 24 tuulivoimalaa
Suunnittelualueen kokonaispinta-ala	1 749,48 ha
Tiestö (uusi) 10 933 metriä - Tienleveys noin metriä 5,5 metriä - Sisältää suunnittelualueen maakaapeloinnin	6,0 ha
Tiestö (parannettava)	10,6 ha

	Linnanharju – 24 tuulivoimalaa
19 218 metriä - Tienleveys noin 5,5 metriä - Sisältää suunnittelualueen maakaapeloinnin	
Tuulivoimalan kenttäalueet 24 kpl - Alueen koko n. 1,4 ha/voimala	33,6 ha
Sähköasemat 1 kpl	1,5 ha
Muokattava maapinta-ala yhteensä ja osuus suunnittelualueen kokonaispinta-alasta	51,7 ha 2,96 %

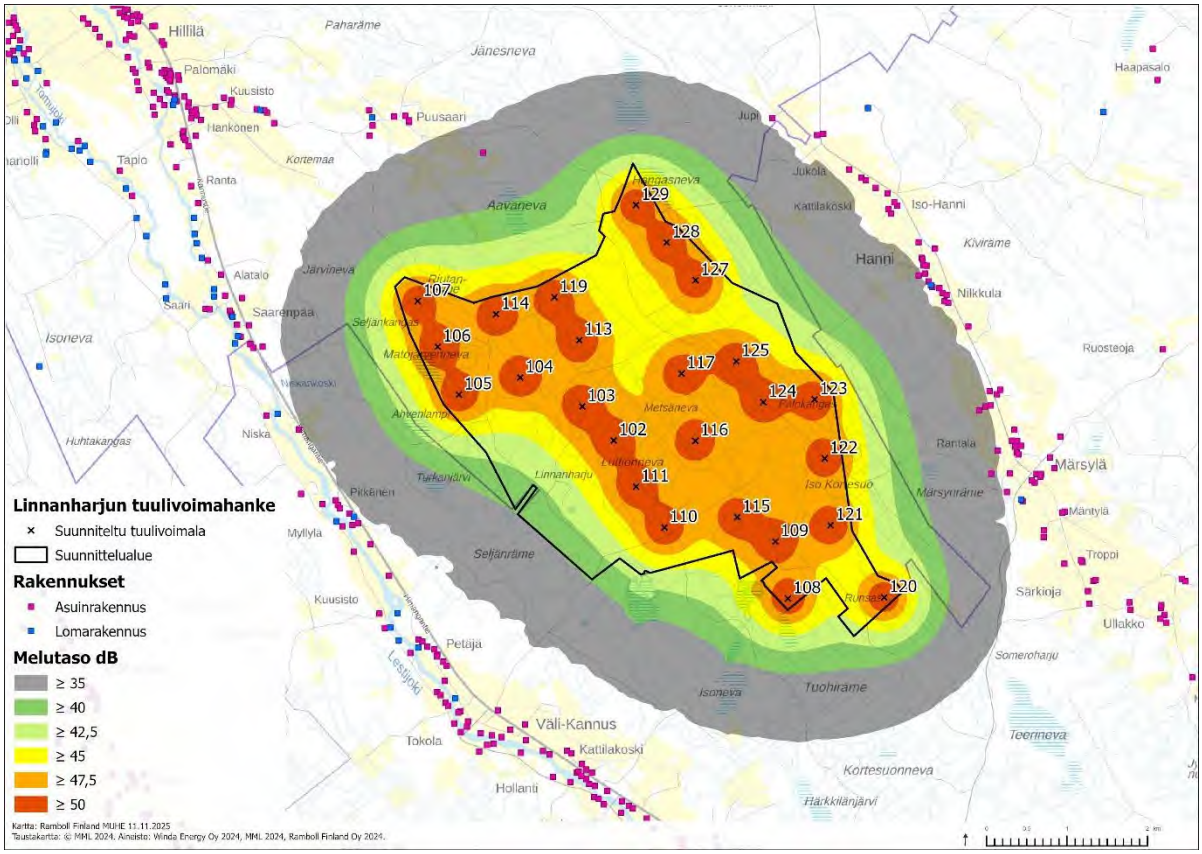
10.4.3 Asutus ja loma-asutus

Suunnittelualueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Alueella on sijainnut kolme rakennusta, joiden käyttötarkoitus on lomarakennus. Lomarakennuksia koskevat käyttötarkoituksen muutokset on hankevastaavan toimesta toteutettu YVA-menettelyn jälkeen. Kalajoen kaupungin rakennusvalvonta on käsittelyt muutoshakemukset ja rakennusten käyttötarkoitus on muutettu alkuvuodesta 2025 viranhaltijapäätöksillä statukselle muu rakennus.

Kaavaratkaisu voi rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista ja lomarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueille. Valtioneuvoston vuonna 2015 antaman tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvon mukaisesti uusia asuin- tai lomarakennuksia ei voi rakentaa tuulivoimaloiden ulkomelun keskiäänitehotason 40 dB (A) meluvyöhykkeen sisälle. Tuulivoimaloiden melu voi rajoittaa asuin- ja lomarakennusten rakennusoikeuksia myös suunnittelualueen ulkopuolella sillä alueella, joka ulottuu 40 dB:n meluvaikutuksen alueelle saakka.

Suunnittelualueeseen nähden lähimmät nykyiset olemassa olevat asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat 2 km:n etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimaloista. Melumallinnusten perusteella melutasot jäävät kuitenkin alle valtioneuvoston ohjearvojen olemassa olevien loma- ja asuinrakennusten kohdalla. Myös matalataajuisen melun tasot jäävät sisätiloissa alle asumisterveysasetuksessa säädettyjen arvojen.

Suunnittelualueelle ja sen ulkopuolisille melualueille saa rakentaa maa- ja metsätalouden harjoittamista palvelevia rakennuksia, mutta asuin- ja lomarakennusten rakentaminen rajoittuu meluvaikutusten takia. Suunnittelualueen ulkopuolelle sijoittuu kaikkiaan 83 eri kiinteistön palstaa, jotka eivät sijoitu suunnittelualueelle, mutta joiden alueita sijaitsee rakentamista rajoittavilla melualueilla (Kuva 1-1). Tuulivoimaloiden asuin- ja lomarakentamista rajoittava 40 dB (A) meluvyöhyke ulottuu pisimmillään noin 1 011 metrin etäisyydelle suunnittelualueen rajasta. Suunnittelualueen ulkopuolella rakentamista rajoittava 40 dB (A):n meluvyöhyke kattaa kokonaisuudessaan noin 1 147 hehtaaria pääosin maa- ja metsätalousalueita (Taulukko 10-3)



Kuva 10-2. Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaavan melumallinnus.

Taulukko 10-3. Melumallinnuksen mukaiset rakentamista rajoittavat meluvyöhykkeet kaava-alueen ulkopuolella.

	Rakentamista rajoittavien meluvyöhykkeiden pinta-ala suunnittelualueen ulkopuolella
yli 50 dB	9,14 ha
yli 45 dB	367,06 ha
yli 40 dB	1024,73 ha

Hajarakentamisen rakentamislupamenettelyssä huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti välkkeen ulkomaiset ohjearvot kuten Ruotsin ohjearvo 8 välketuntia/vuosi tai Tanskan ohjearvo 10 välketuntia/vuosi, koska tuulivoimaloiden välkkeelle ei ole Suomessa annettu ohjearvoja. Kaavaratkaisuun perustuvan välkemallinnuksen mukaan ilman puuston vaikutusta vuotuinen välkeaika ei ylitä 8 h/a suositusarvo olemassa olevilla asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Välkevaikutukset rajoittavat rakentamista kuitenkin myös suunnittelualueen ulkopuolella. Enimmillään yli 8 välketuntia/vuosi muodostuu noin 1 827 metrin päässä suunnittelualueen rajasta ja yli 10 välketuntia/vuosi noin 1 763 metrin päässä suunnittelualueen rajasta. Välkevaikutuksia on käsitelty kattavammin luvussa 10.16.

10.4.4 Maa- ja metsätalous

Kaavaratkaisusta ei kohdistu laajoja vaikutuksia viljeltäville peltoalueille. Tuulivoimaloista tuulivoimala 112 sekä sille kulkeva uusi tieyhteys sijoittuvat vähäisesti pienialaiseille peltoalueelle.

Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rajata tuulivoima-alueilla.

Kaavaratkaisun mukainen Linnanharjun tuulivoimapuiston alue on kokonaispinta-alaltaan noin 1 750 hehtaaria. Kaavaratkaisun toteutuessa kokonaispinta-alasta tuulivoimaloiden kenttäalueet vievät kaikkiaan noin 35 hehtaaria (1,4 ha/voimala). Alueelle rakennettava tiestö on pinta-alaltaan noin 4,3 hehtaaria. Tiestöstä kunnostettavien teiden osuus on noin 12,2 ha. Tuulivoimaloiden kenttäalueisiin ja tiestöön käytettävästä pinta-alasta valtaosa on metsätalousaluetta ja se vähenee alueen metsäpinta-alasta. Lisäksi metsäpinta-alan vähenemiseen vaikuttaa tuulivoimapuiston sähköasemat, joiden pinta-ala on noin 1,5 hehtaaria.

Metsäpinta-ala vähenee Linnanharjun suunnittelualueella vähäisesti (3,4 %), mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi (58,9 ha). Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla. Kaavaratkaisun mukaiset muokattavien maa-alueiden pinta-alat on esitetty taulukossa kohdassa 10.4.2 Maankäyttö (Taulukko 10-2).

10.4.5 Turvetuotanto ja maa-ainesten otto ja malminetsintä

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia turvetuotannon tai maa-ainesten ottolupia, joten kaavaratkaisulla ei ole vaikutuksia turvetuotantoon tai maa-ainesten ottotoimintaan. Linnanharjun kaava-alue sijoittuu osin kahdelle malminetsintäalueelle. Toteutuessaan tuulivoimapuisto rajoittaa malminetsintää tuulivoima-alueilla, tiestön sekä sähköaseman osalta. Toteutuessaan kaavaratkaisu rajoittaa jonkin verran malminetsintälupa-aluetta tai -alueita.

10.5 Vaikutukset elinkeinotoimintaan, palveluihin ja työpaikkoihin

Kaavaratkaisun toteutuminen tuo Kalajoen alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa tuulivoimapuiston koko elinkaaren ajalle, eli noin 30 vuodeksi. Kaavaratkaisu edistää paikallisten yritysten toimintaa erityisesti silloin, kun hankevastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana, mm. maanrakennusyrityksissä, sekä välillisesti lähialueen majoitus- ja ravitsemusliikkeissä. Myös toiminnan aikana esimerkiksi voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia. Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä. Lisäksi tuulivoimapuiston vaatimat uudet ja parannettavat tiet parantavat myös alueella liikkuvien toimijoiden toimintaa kuten liikennöintiä metsätalousalueille. Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin hetkittäin rajoittaa liikennöintiä esimerkiksi metsätalousaleille, mutta kyseiset vaikutukset ovat hetkellisiä ja rajautuvat hankkeen rakennus- ja purkuvaiheeseen.

Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Metsäalueen menetys sijoittuu useiden maanomistajan maille. Metsänomistajalle menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla. Myös alueelle rakennettavan sähköaseman vaaditusta alueesta maksetaan maanvuokraa kiinteistön omistajalle. Tuulivoiman rakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa jokainen tuulivoimala vaatii noin 1,4 hehtaarin rakentamisalueen. Linnanharjun alueelle tuulivoimaloiden pystytykseen tarvittava metsäpinta-ala on noin 35 ha. Lisäksi uusia huoltoteitä rakennetaan noin 7,7 km pituudelta, jotka myös vievät tilaa metsätaloudelta.

Kaavaratkaisun toteuttaminen ei heikennä suunnittelualueella tai sen läheisyydessä toimivien muiden elinkeinojen kuten maatalouden toimintaedellytyksiä.

Vaikutuksia Kalajoen kaupungin elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti kaavaratkaisun kiinteistöverotuottojen kautta. Suomen tuulivoimayhdistyksen mukaan yksi tuulivoimala tuottaa kunnalle jopa 400 000 euroa kiinteistöverotuloa sen elinkaaren aikana, mikäli tuulipuiston teho

ylittää yli 10 MW. Tällöin kaavaratkaisun tuottamat verotulot tuulipuiston elinkaaren (30 vuotta) aikana olisivat Kalajoen kaupungille enimmillään 10,8 miljoonaa euroa. Tuulivoimaloista saatavat kiinteistöverotuotot lisäävät kaupungin elinvoimaisuutta ja samalla parantavat Kalajoen taloutta. Kuitenkin kaupungin saaman kiinteistöveron suuruus riippuu tuulivoimapuiston koosta, kuten voimaloiden lukumäärästä, iästä, investointikustannuksesta sekä kaupungin kiinteistöveroprosenteista. Vaikutuksia talouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat tuloa maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi.

10.6 Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön

Osayleiskaavan keskeisimmät vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäännöksiin aiheutuvat kaavaratkaisun mahdollistamasta tuulipuistosta, sen sisältämistä tuulivoimaloista, sekä uusista tai parannettavista tieyhteyksistä. Tuulivoimarakentamista ohjaavan osayleiskaavan laajaalaisimmat vaikutukset maisemaan ovat visuaalisia, sillä kaavan mahdollistamat tuulivoimalat muuttavat tiettyjä näkymiä ja maisemakuvaa. Osayleiskaavan kaavaratkaisu mahdollistaa 24 tuulivoimalan rakentamisen, joiden kokonaiskorkeudet ovat enimmillään 280 metriä. Kaavan vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäännöksiin on arvioitu siten, että kaavan kaikki 24 tuulivoimalaa rakennettaisiin ja tuulivoimalat olisivat kokonaiskorkeudeltaan 280 metriä.

Kaavaehdotuksen vaikutusten arviointia on tarkennettu kaavaluonnosvaiheesta ja ensimmäisestä kaavaehdotuksesta. Laadittujen selvitysten ja arviointien lopputuloksena vaihemaakuntakaavassa esitetty tuulivoima-alueen rajaus on tarkentunut. Maisemavaikutusten tarkennetun arvioinnin perusteella voidaan todeta, että kaavasta aiheutuu maisemavaikutuksia erityisesti lähialueiden avoimille alueille, joista osa on maiseman arvoalueita. Vaikutuksen merkittävyydessä on vaihtelua vaikutusalueiden sisällä. Tärkeitä näkymäsuuntia kohdistuu osittain tuulivoimaloiden suuntaan, mutta myös niistä poispäin.

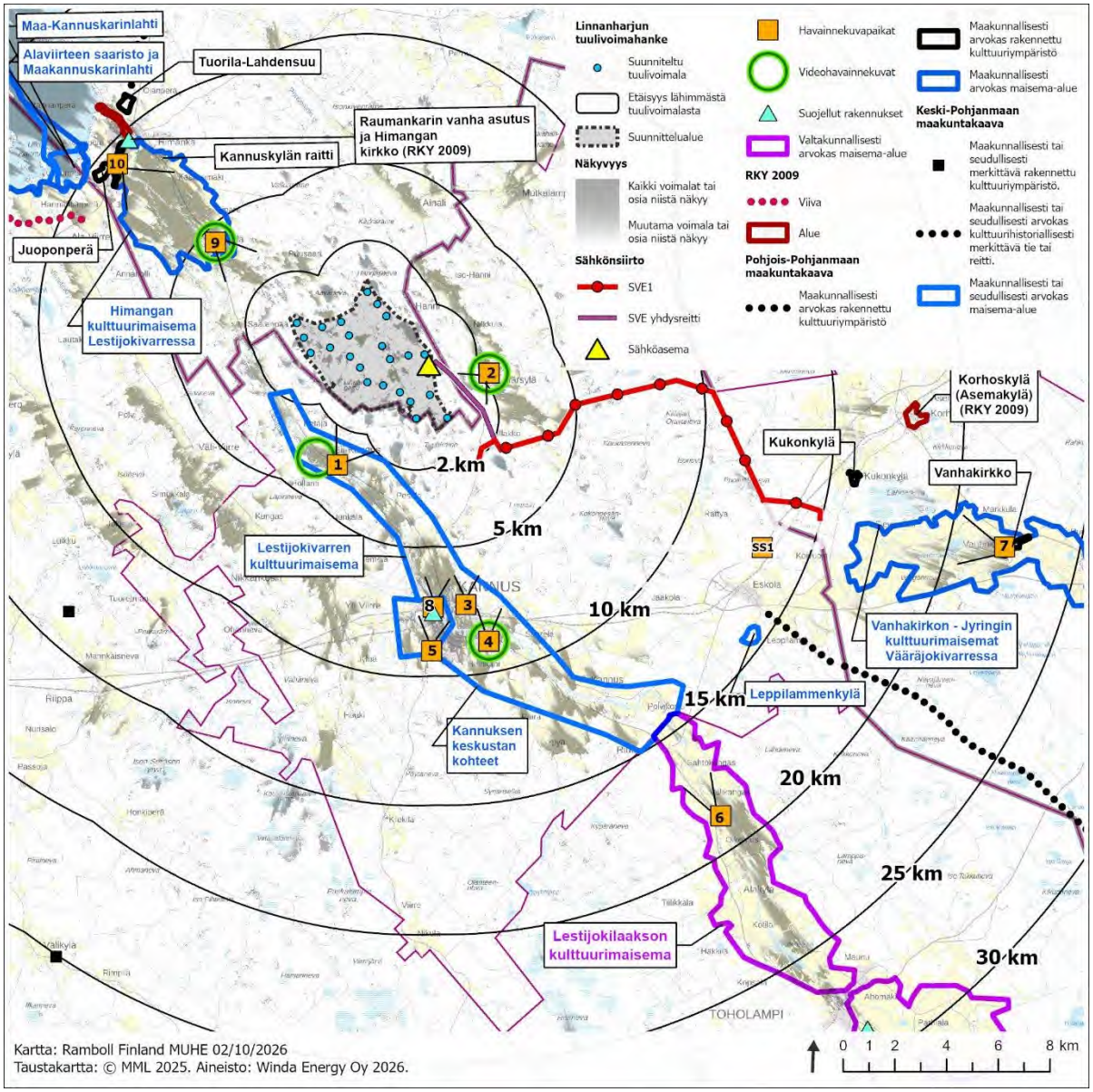
Maisemavaikutusten arvioinnin perusteella kaavaratkaisu aiheuttaa heikennystä maiseman kannalta tärkeisiin ominaispiirteisiin eli laajoihin avoimiin näkymiin peltoalueiden yli. Laajat avoimet näkymäakselit kuitenkin säilyvät ja maiseman kokeminen alueella on yhä mahdollista. Tuulivoimalat tuovat teknisen ja ajallisen kerrostuman maisemaan. Avoimien peltoalueiden mittakaava on suurpiirteinen ja laaja, jossa tuulivoimalat asettuvat osaksi maisemaa rajaavia metsäselänteitä. Alueen käyttö ja kokemus maisemasta muuttuu, mutta ei esty. Lähialueilla on runsaasti jo toiminnassa olevia ja suunnitteilla olevia tuulivoimaloita, jolloin laajan alueen yleisluonteeseen on jo tullut tekninen kerrostuma ja tuulivoima on alueella monin paikoin läsnä osana maisemaa.

10.6.1 Suunnittelualue

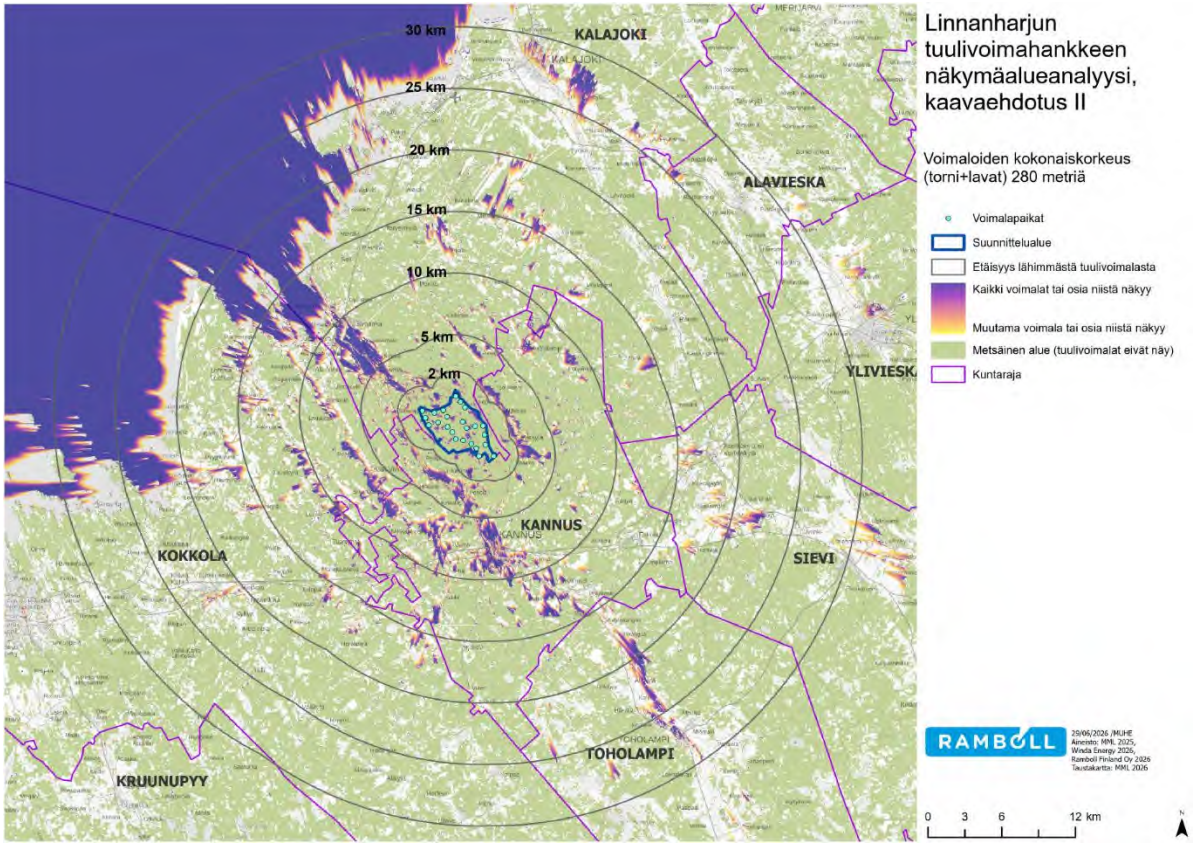
Linnanharjun tuulivoimaloiden suunnittelualue on asumatonta talousmetsää. Paikoin soisten talousmetsien seassa on tieverkostoa, muutamia avosoita, pienialaisia peltoalueita ja pieniä lampia. Suunnittelualueella sijaitsee lisäksi Pirttijärven eräpolku, lintutorni sekä laavu. Polun varrelta, Linnanharjun korkeimmalta kohdalta, löytyy kivikautinen jätinkirkko, Hiidenlinna, joka on valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen alue (VARK).

Suunnittelualueella ei ole erityisiä maisemallisia tai kulttuurisia arvoja (Kuva 10-3). Metsänhoito ja ojitukset ovat muokanneet maisemaa jo aiemmin metsätalouden tuotantomaisemaksi. Suunnittelualueella tuulivoimaloiden perustukset, sähkönsiirron rakenteet ja hankkeen tiestö muokkaavat maisemarakennetta paikallisesti mutta voimakkaasti, koska niiden rakentamisen vuoksi joudutaan

poistamaan metsää ja muokkaamaan maa- ja kallioperää. Rakentamisen seurauksena metsä pirstaloituu – kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä mahdollinen puusto raivataan kokonaan. Rakentamisen aikana nosturipuomin kokoamista varten puustoa on raivattava lisäksi noin 200 × 6 metrin suuruiselta alueelta. Tuulivoimaloiden tuottama sähköenergia siirretään maakaapeloinnilla muuntoasemalle, jolta liitytään voimajohtoon. Maakaapelit sijoitetaan suunnittelualueen sisällä pääasiassa huoltoteiden varsille. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärille muodostunut työmaa-alue maisemoidaan.



Kuva 10-3. Ote näkymäalueanalyysista, jossa esitetty havainne- ja videohavainnekuvapaikat numeroituina ja merkittäviä maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteita.



Kuva 10-4. Näkymäalueanalyysi koko vaikutusalueesta. Maisemavaikutusten arvioinnin tueksi on tehty myös osasuurennoksia näkymäalueanalyysistä sekä näkymäalueanalyysit konehuoneen sekä lavan alareunan korkeudelta (LIITE 5.).

Tuulivoimalat, sähkönsiirron rakenteet ja avoimet johtoaukeat, aiempaa leveämmät tiet, huoltoalueet ja voimaloiden opasteet voimistavat teollisen tuotantomaiseman tuntua suunnittelualueella. Sulkeutunut metsä peittää tuulivoimaloita suunnittelualueella osittain, mutta päätehakkuut luovat näkyvyyksiä tuulivoimaloihin (Kuva 10-3 ja Kuva 10-4).

Metsähakkuiden aiheuttamat avoimet maisematilat ovat väliaikaisia ja sulkeutuvat ajan kuluessa. Toisaalta uudet hakkuut voivat muokata maisemaan uusia avoimia alueita. Koska tuulivoimalat sijaitsevat alueella melko tasaisesti, suurin piirtein 0,5–1 kilometrin välein, voimalat tulevat latvusten väleistä osittain näkyviin jatkuvasti alueella liikuttaessa, vaikka näkymät ovat metsässä lähtökohtaisesti lyhyitä ja puusto peittää näkymiä.

Eniten tuulivoimaloita näkyy suunnittelualueen hakkuuaukeilta, nykyisiltä ja uusilta teiltä sekä alueen avonaisilta tai harvakasvuisilta soilta. Uudet avohakkuut voivat aiheuttaa paikallisesti suuren mutta väliaikaisen muutoksen, jos hakkuualueen kautta avautuu uusi näkymä tuulivoimaloihin. Lähietäisyydeltä katsottaessa tuulivoimalat ovat todella kookkaita eivätkä vertaudu lähialueen muihin maisemaelementteihin. Näkyessään ja kuuluessaan roottoreiden liike, välke ja ääni vaikuttavat alueen tunnelmaan, kuten myös se, ettei voimaloiden lähiympäristössä ole suositeltavaa liikkua talvella silloin, kun roottorin lapoihin voi kertyä jäätä.

Suunnittelualueelle sijoittuu Pirttijärven eräpolku sekä Pirttijärven laavu ja lintutorni, joten alueella liikkuvat ihmiset ovat todennäköisesti näitä virkistyskohteita käyttäviä tai satunnaisia jokaisen oikeudella kulkijoita. Myös metsästyksen tai metsänhoidon toimenpiteiden parissa liikkuvia ihmisiä

todennäköisesti liikkuu alueella. Pirttijärven virkistyskohteiden virkistysarvo tulee väistämättä jonkin verran heikkenemään tuulivoimapuiston myötä myös maisemallisesti, sillä maiseman luonteen muutos on suunnittelualueen sisällä merkittävä, vaikkakin itse polulle avautuu näkymäalueanalyysin perusteella vain vähäisiä näkymiä.

Tuulivoimalat muokkaavat suunnittelualueen sisäistä maisemarakennetta voimakkaasti, mutta paikallisesti, lähinnä tuulivoimaloiden paikoilla ja tiestön alueella. Suunnittelualueen maisemakuva on varsin tavanomaista metsätalousmaisemaa. Tuulivoimalat näkyvät suunnittelualueella paikoin (erityisesti avonaisilla suoalueilla sekä avohakkuualoilla) ja erittäin suurikokoisina. Voimalat myös kuuluvat alueella selvästi ja roottoreiden välkevaikutus kohdistuu avoimille alueille. Tuulivoimalat muuttavat nykyisen talousmetsäalueen osittain teolliseksi tuotantoalueeksi muuttaen täten alueen käyttöä talousmetsänä ja mahdollisuuksia käyttää aluetta virkistykseen. Maisemavaikutukset suunnittelualueella arvioidaan kokonaisuudessaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

10.6.2 Lähivaikutusalue (etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 km)

Lähivaikutusalue (0–7 km etäisyydellä hankealueesta) on pääosin talousmetsien, soiden, jokien ja kyläasutuksen muodostamaa pienipiirteistä maatalousmaisemaa. Suunnittelualueen välittömässä lähimaisemassa näkyessään tuulivoimalat ovat kookkaita, maisemaa hallitsevia ja niiden visuaalinen vaikutus voidaan kokea maisemaa häiritsevänä. Ne tuovat moniin näkymiin teollisen tuotannon aivan uutena elementtinä – joskin Pohjois- ja Keski-Pohjanmaan alue kuuluu Suomen mittakaavassa jo nykyisellään hyvin intensiiviseen tuulivoimatuotannon vyöhykkeeseen, jossa tuulivoimaloita on maisemassa runsaasti läsnä.

Näkymäalueanalyysien mukaan tuulivoimaloita näkyy lähimaisemassa eniten avoimissa maisematiloissa, kuten avoimilla peltoalueilla ja avosuoalueilla. Erityisen paljon avointa maisematilaa on lähimaisemassa suunnittelualueen luoteispuolella Kalajoen Hillilässä; koillis- ja itäpuolella Märsylän ja Hannin alueilla sekä eteläpuolella Lestijoen varressa välillä Väli-Kannus–Kannus. Luoteessa lähivaikutusalueella (paikoin erittäin) merkittäviä maisemavaikutuksia kohdistuu Pohjois-Pohjanmaan puolella Kalajoen Hillilään ja sen tienvarsimaisemaan (Kuva 10-5), joka on osa maakunnallisesti arvokasta Himangan kulttuurimaisemaa Lestijokivarressa. Tuulivoimaloiden näkyvyys kohdistuu erityisesti Tervojan eteläpuolisille, Tomujoen, Hillilän ja Kinaren laajemmille avoimille peltoaukeille.



Kuva 10-5. Havainnekuva tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 280 m. Kuvauspaikka (nro 9) on Kalajoen Hillilän kylästä, Kannukseen johtavan seututien 755 (Kannustien) varresta, noin 4,4 km lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta luoteeseen. Suunnitellut voimalat tulevat hallitsevaksi osaksi Hillilän tienvarsimaisemaa etelän ja kaakon suuntaan ajettaessa. Osa voimaloista nousee taustamaisemassa näkyvän metsänrajan yläpuolella, ja paikoin näkymäsektorit ovat hyvin avoimia ja esteettömiä. Alue on osa maakunnallisesti arvokasta Himangan kulttuurimaisemaa Lestijokivarressa.

Lähivaikutusalueella merkittäviä maisemavaikutuksia kohdistuu myös maakunnallisesti arvokkaaseen Lestijokivarren kulttuurimaisemaan (Kuva 10-6). Kannuksen keskustan ja Väli-Kannuksen välisessä Lestijokivarressa jokilaakson avonaisille viljelysalueille kohdistuu tuulivoimaloiden näkyvyyttä varsin laaja-alaisesti (esim. Pikkukankaan pellot, Väli-Kannuksen ja Kattilakosken pellot), sillä maisematilat ovat avoimia ja pinnanmuodot tasaisia. Näin on myös Kannuksen Märsylän kylässä (Kuva 10-7). Näkymäalueanalyysien mukaan näkyvyydet ovat laaja-alaisia myös Kannuksen keskustan alueella, joskin näkymäalueanalyysi ei huomioi rakennusmassojen ja esim. puisto- ja pihapuiden peittävyyttä. Esimerkiksi Kannuksen keskustassa Museokankaalla, Parsialassa ja Niemosessa puusto peittää tuulivoimaloita varsin tehokkaasti (Kuva 10-8, Kuva 10-9 ja Kuva 10-10). Tämä lieventää vaikutuksia esimerkiksi Kannuksen keskustassa sijaitseviin kulttuuriympäristön arvokohteisiin.



Kuva 10-6. Havainnekuva tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 280 m. Kuvauspaikka (nro 1) on Väli-Kannuksessa, Himangantien (seututie 755) varressa, noin 3,1 km lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta etelään. Väli-Kannuksesta kohti suunnittelualuetta avautuva maisema tulee muuttumaan, ja tuulivoimalat muodostavat taustamaisemaan metsäselänteen päällä kohoavan laajan rintaman. Maisema muuttuu tuulituotannon maisemaksi. Lestijokivarren kulttuurimaisema on maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.



Kuva 10-7. Havainnekuva tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 280 m. Kuvauspaikka (nro 2) on Kannuksen Märsylässä, noin 2,4 km lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta itään. Märsylästä kohti suunnittelualuetta avautuvat peltomaisemat tulevat merkittävästi muuttumaan, ja tuulivoimalat muodostavat taustamaisemaan metsäselänteen päällä kohoavan laajan rintaman. Toisaalta metsät ja puusto myös luovat tehokkaasti näkemäesteitä. Maisema muuttuu tuulituotannon maisemaksi, vaikka suuresta osasta voimaloita on nähtävissä vain voimaloiden ylimmät osat.



Kuva 10-8. ”Rautalankamalli” tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 280 m. Kuvauspaikka (nro 3) on Kannuksen keskustasta Museokankaan alueelta, urheilukentän reunalta, noin 7,3 km lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta etelään/lounaaseen. Suunnittelualueen tuulivoimalat peittyvät kokonaisuudessaan puuston taakse.



Kuva 10-9. ”Rautalankamalli” tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 280 m. Voimalat on tuotu valokuvan päälle niiden sijainnin havainnollistamiseksi. Kuvauspaikka (nro 8) on Kannuksen keskustasta, Kannuksen kirkon pohjoispuolelta Mäkiraontieltä, noin 7,3 km lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta lounaaseen. Suunnitellut tuulivoimalat peittyvät kokonaisuudessaan puuston ja rakennusmassojen taakse.



Kuva 10-10. Havainnekuva tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 280 m. Kuvauspaikka (nro 4) on Kannuksen keskustan itäpuolella, Niemosen alueella, Niemosentien varressa, noin 8,8 km lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta etelään. Puusto rajaa Kannuksen keskustan alueella tuulivoimaloiden näkyvyyksiä hyvin tehokkaasti, ja ainoastaan osa voimaloista on nähtävissä. Lestijokivarren kulttuurimaisema on maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.

Noin 3–4 km etäisyydellä hankealueesta itään sijaitsee Huminankankaan luonnonsuojelualue, jonne tuulivoimaloiden näkyvyyttä ei kohdistu. Noin 6 km lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta luoteeseen sijaitsee Himangan Ketterän kierroksen maastopyöräilyreitti, jonne tuulivoimaloiden näkyvyyttä ei myöskään muodostu, tai näkyvyys on erittäin paikallista. Näin on myös Silmäjärven–Poleenharjun latujen sekä Partio–Jylhän luontopolun tapauksessa.

Maisemavaikutusten merkittävyys arvioidaan lähivaikutusalueella kokonaisuudessaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Lähivaikutusalueella sijaitsevien maiseman ja kulttuuriympäristöjen arvokohteiden

osalta maisemavaikutusten merkittävyydet on eritelty tarkemmin seuraavassa taulukossa. Suurimmat maisemavaikutukset kohdistuvat Himangan maakunnallisesti arvokkaaseen kulttuurimaisemaan Lestijokivarressa ja Lestijokivarren maakunnallisesti arvokkaaseen kulttuurimaisemaan, joihin kohdistuvat maisemavaikutukset ovat **kohtalaisista kielteisistä suuriin kielteisin**, vaihdellen arvoalueen sisällä (Taulukko 10-4). Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet sijoittuvat osaksi laajempia maisema-alueita, ja niihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu osana kyseistä maisema-aluetta.

Taulukko 10-4. Maisemavaikutusarviointi lähivaikutusalueella (0–7 km etäisyydellä).

Vaikutuskohde	Etäisyys voima-loista (km)	Muutoksen kuvaus	Vaikutuksen merkittävyys
Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaat maisema-alueet (Keski- ja Pohjois-Pohjanmaa)			
Lestijokivarren kulttuurimaisema (ml. alueella sijaitsevat paikallisesti arvokkaat kohteet)	1,6	Tuulivoimaloihin muodostuu näkyvyyttä Lestijoen varressa olevilta avoimilta peltoalueilta aina luoteesta Väli-Kannuksesta kaakkoon Kannuksen keskustan ympäristöön sekä kaakossa Yli-Kannukseen. Lestijokilaakson kulttuurimaiseman alueella sijaitsee myös Lestijokilaakson osayleiskaavaan osoitettua paikallisesti arvokasta rakennuskantaa, joiden pihapiireistä voi avautua näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan idässä, koillisessa tai pohjoisessa. Näkymäalueanalyysien osasuurennoksista voidaan havaita, että suurimmat vaikutukset kohdistuvat Väli-Kannuksen alueelle, Lehtolan ympäristöön sekä Pikkukankaan eteläosaan. Paikallisesti arvokkaille kohteille muodostuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan Keski-talolta etelään Kattilakoskelle, Koivulan ympäristöön sekä Joki-Nikulaan. Joki-Nikulasta ja Koivulasta koilliseen, pohjoiseen ja luoteeseen katsottaessa tuulivoimalat voivat muodostaa leveän, maisemakuvaa hallitsevan rintaman. Itse asuinrakennuksille ei arvioida kohdistuvan näkyvyyksiä pihapuiden ja tilan talousrakennusten peittävän vaikutuksen vuoksi. Voimaloiden konehuoneet näkyvät alueella laajasti, mutta koko roottori vain vähäisesti. Maisema-alueella on laajoja alueita, joille voimalat eivät näy lainkaan. Vaikutuksen merkittävyydessä on vaihtelua alueen sisällä vaihdellen kohtalaisesta kielteisestä suureen kielteisiin. Näkymien paikallisuus voidaan nähdä havaita Himangantieltä laaditusta havainnevideosta, missä on runsaasti alueita, joista näkymiä ei muodostu tuulivoimaloiden suuntaan. Keskimäärin vaikutuksen merkittävyys on suuri kielteinen, alueen herkkyyden vuoksi.	Kohtalainen kielteinen / Suuri kielteinen

Vaikutuskohde	Etäisyys voima-loista (km)	Muutoksen kuvaus	Vaikutuksen merkittävyys
Himangan kulttuurimaisema Lestijokivarressa (ml. alueella sijaitsevat paikallisesti arvokkaat kohteet)	3,6	Himangan kulttuurimaisemassa tuulivoimaloihin muodostuu näkyvyyttä hyvin laajalti Himangan kaakkois- ja eteläpuolisilla laajoilla ja avoimilla viljelysalueilla. Paikallisesti arvokkaista kohteista näkymiä ei juurikaan muodostu Hillilään ja Ala-Hillilään eikä Hillilän koulun entiseen opettajien asuntolaan. Pieniä näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan voi muodostua Kinaren ja Hillin taloilta. Näihin kohdistuva vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen kielteinen. Näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan muodostuu Mäkelän taloilta, Ojatalolta ja Silahkasta. Näihin kohdistuvien vaikutusten suuruus on suuri kielteinen. Maisema-alueella on jonkin verran alueita, joille voimalat eivät näy lainkaan. Erityisesti voimaloita lähimpänä oleville alueille näkymiä muodostuu vain paikoin. Vaikutuksen merkittävyydessä on vaihtelua alueen sisällä vaihdellen kohtalaisesta kielteisestä suureen kielteiseen. Keskimäärin vaikutuksen merkittävyys on suuri kielteinen, alueen herkkyyden vuoksi.	Kohtalainen kielteinen / suuri kielteinen.
Kannuksen keskustan kohteet	7,0	Tuulivoimaloihin muodostuu näkymäalueanalyysin perusteella näkyvyyttä laajalti, mutta alueella on myös paljon taajamakasvillisuutta ja -puustoa sekä rakennusmassoja, jotka luovat näkyvyysesteitä tuulivoimapuistoa kohden. Voimalat peittyvät monin paikoin ja niiden hallitsevuus on pieni etäisyyden takia. Kannuksen keskustan alueella sijaitsee myös paikallisesti merkittäviä kulttuurihistoriallisia rakennuksia, jotka on osoitettu Kannuksen keskustan osayleiskaavassa.	Vähäinen kielteinen.
Matkailun ja virkistyskäytön ympäristöt			
Pirttijärven eräpolku, laavu & lintutorni, Kannus	osittain suunnittelualueella	Virkistyskohteelle aiheutuu merkittäviä maisemallisiakin muutoksia, jotka väistämättä vaikuttavat kohteen virkistyskäytön arvoihin. Metsäisen luonteen vuoksi suoria näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan avautuu kuitenkin vähän.	Kohtalainen kielteinen
Kannuksen Huminankankaan luonnonsuojelualue	3–4	Näkyvyyksiä tuulivoimaloihin ei muodostu tai ne ovat hyvin pienialaisia tai paikallisia.	Ei muutosta.
Silmäjärven–Poleenharjun ladut, Kannus	5,8–8,2	Näkyvyyksiä tuulivoimaloihin ei muodostu tai ne ovat hyvin pienialaisia tai paikallisia.	Ei muutosta.

Vaikutuskohde	Etäisyys voima-loista (km)	Muutoksen kuvaus	Vaikutuksen merkittävyys
Partio–Jylhän luontopolku	6	Näkyvyyksiä tuulivoimaloihin ei muodostu tai ne ovat hyvin pienialaisia tai paikallisia.	Ei muutosta.
Ketterän kier-roksen maasto-pyöräilyreitti, Himanka	6–9	Näkyvyyksiä tuulivoimaloihin ei muodostu tai ne ovat hyvin pienialaisia tai paikallisia.	Ei muutosta.
Asutusmaisemat			
Väli-Kannus	2–3	Väli-Kannuksen alueella tuulivoimaloiden näky-vyyttä kohdistuu hyvin laajalti avoimiin maise-matiloihin (Lestijokivarren pellot ja niiden kes-kellä tai reunoilla sijaitseva kyläasutus). Tuulivoi-maloiden läheisyys huomioiden ne hallitsevat merkittävästi maisemakuvaa, ja muodostavat maisemaan uuden ihmisperäisen, teknisen säh-köntuotannon maisemaelementin pohjoisen, koillisen ja idän suunnalla.	Suuri kielteinen.
Märsylä	3–4	Märsylän alueella tuulivoimaloiden näkyvyyttä kohdistuu hyvin laajalti avoimiin maisematiloihin (Särkiojantien ja Märsyläntien varren peltoalueet ja niiden ympäristössä sijaitseva kyläasutus). Tuulivoimaloiden läheisyys huomioiden ne hallit-sevat merkittävästi maisemakuvaa, ja muodos-tavat maisemaan uuden ihmisperäisen, teknisen sähköntuotannon maisemaelementin lännen suunnalla. Märsylän kylämaisemassa on jo tuuli-voimaloita pohjoisen ja koillisen suunnalla (Mut-kalammen tuulivoimapuisto).	Suuri kielteinen.
Kannuksen keskusta	noin 7 km	Näkymäalueanalyysin perusteella näkyvyyksiä tuulivoimaloihin muodostuu laajasti Kannuksen keskustan alueella, mutta Kannuksen keskustan alueella rakennusmassat ja taajaman puusto sekä kasvillisuus peittävät näkymiä kohti suun-nittelualuetta.	Enintään kohta-lainen kielteinen.
Tärkeät tiemaisemat			
Tie 755 (välillä Himanka–Kan-nus)	lähimmil-lään n. 3 km	Väli-Kannuksen ja Kannuksen keskustan välisellä tieosuudella ja Himangan keskustan ja Hillilän välisellä tieosuudella. Nämä tieosuudet ovat osa maakunnallisesti arvokasta Lestijokivarren kult-tuurimaisemaa tai maakunnallisesti arvokasta Himangan kulttuurimaisemaa Lestijokivarressa. Tuulivoimalat muodostavat tiemaisemaan näillä osuuksilla selvästi erottuvan elementin, joka kiinnittää autoillessa huomiota taustamaisemaa tarkasteltaessa. Suljetummissa maisematiloissa	Enintään kohta-lainen kielteinen

Vaikutuskohde	Etäisyys voima-loista (km)	Muutoksen kuvaus	Vaikutuksen merkittävyys
		vaikutus tiemaisemaan jää vähäisemmäksi. Himangantietä ajaessa katselusuunta kohdistuu kuitenkin keskimäärin tuulivoimaloita sivuten eikä suoraan tuulivoimaloita kohden.	

10.6.3 Väli- ja kaukovaikutusalue (etäisyys tuulivoimaloista noin 7–30 km)

Näkyvyyksiä väli- ja kaukovaikutusalueella muodostuu

- Kalajoella Himangan etelä- ja kaakkoispuolella aina Hillilän kylään saakka (Kuva 10-11);
- Kokkolan puolelle Polven, Väli-Viirteen, Keron, Uudenkylän ja Karjasuon avoimiin viljelysmaisemiin;
- Kannuksen puolella Nikkarikosken, Kungaksen ja Yli-Viirteen avoimiin viljelysmaisemiin; Kannuksessa näkyvyyksiä muodostuu lähes kaikkialla Kannuksen keskustaa ympäröivillä maatalousalueilla;
- Toholammilla Välikankaan, Oikemuksen, Alakylän ja Toholammin keskustan välisillä avoimilla viljelysalueilla (Kuva 10-12);
- Sievissä Vanhakirkon avoimilla viljelysalueilla (Kuva 10-13) sekä Korhoskylän länsipuolisilla viljelysalueilla.

Kannuksen keskustasta pohjoisen suuntaan (liite 5, kuvauspaikka 5) maisemaan ei muodostu voimaloista vaikutuksia. Linnanharjun eteläisimmät voimalat sijoittuvat alueesta noin 9 kilometrin päähän.



Kuva 10-11. Havainnekuva (rautalankamalli) tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 280 m. Kuvauspaikka (nro 10) on Kalajoelta, Himangan eteläpuolisesta Kannuskylästä, Kannuskyläntien varresta, noin 9,3 km lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta luoteeseen. Tuulivoimalat näkyvät osana taustamaisemaa, roottoreiden noustessa monin paikoin metsänrajan yläpuolelle. Maisemassa näkyy jo peltomaisemaa halkova suurjännitelinja, jonka taustalla olevat tuulivoimalat tekevät taustamaisemasta sähköntuotannon maiseman.

Tuulivoimaloiden näkyvyys kohdistuu väli- ja kaukovaikutusalueellakin avoimiin maisematiloihin, jotka muodostuvat pääosin laajoista viljelyksessä olevista pelloista. Tuulivoimalat tai niiden ylimmät osat näkyvät esteettömästi pelloille, ja alueen tasaisen topografian takia ne kohoavat useissa kohdin peltoja rajaavien metsien yläpuolelle. Tuulivoimalat muuttavat maisemaa laajalti sähköntuotannon maisemaksi – joskin niiden hallitsevuus maisemassa pienenee etäisyyden kasvaessa. Esimerkiksi yli 10 kilometrin etäisyydellä metsät ja puusto peittävät tuulivoimaloita jo varsin tehokkaasti. Paikoin avautuu kauaskantoisia näkymiä kohti tuulivoimaloita – esimerkiksi Sievin Vanhakirkolla – mutta tuulivoimalat näyttävät maisemassa pieniltä pitkän etäisyyden takia.

Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimalat näkyvät Pohjois- ja Keski-Pohjanmaan rannikolla hyvin pitkälle myös merelle, mutta ne eivät siellä hallitse maisemakuvaa. Molempien maakuntien rannikko on jo laajalti voimakkaasti muuntunut ihmisperäiseksi sähköntuotannon maisemaksi, sillä alue on Suomen tehokkainta tuulivoimatuotannon aluetta.



Kuva 10-12. Havainnekuva (rautalankamalli) tuulivoimaloista. Voimalat on tuotu valokuvan päälle niiden sijainnin havainnollistamiseksi. Kuvauspaikka (nro 6) on Toholammin Oikemuksesta, Vanhatien varrelta, noin 18,7 km lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta kaakkoon. Etäisyyden vuoksi peltoja rajaava puusto rajaa tuulivoimaloiden näkyvyyksiä hyvin tehokkaasti, ja ainoastaan osa voimaloista on osittain nähtävissä. Monista voimaloista näkyvät vain niiden ylimmät osat. Toholammin Oikemus sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla Lestijokilaakson kulttuurimaisemien alueella.



Kuva 10-13. Havainnekuva (rautalankamalli) tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 280 m. Kuvauspaikka (nro 7) on Sievin Vanhakirkolta, Viitatanhuantien varrelta, noin 22 km lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta itään. Tuulivoimalat eivät juuri nouse maisemaa rajaavaa metsänreunaa ylemmäs. Kuvassa Kannuksen ja Kalajoen tuulivoimaloiden lisäksi näkyy myös Kannuksen Kaukasen 8 jo rakennettua tuulivoimalaa. Sievin Vanhakirkko sijaitsee maakunnallisesti arvokkaalla Vanhakirkon–Jyringin kulttuurimaisemien alueella Vääräjokivarressa.

Maisemavaikutukset on arvioitu väli- ja kaukovaikutusalueella kokonaisuudessaan **kohtalaisiksi kielteisiks**i (Taulukko 10-5).

Taulukko 10-5. Maisemavaikutusten arvioinnin yhteenveto maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueilla ja -kohteissa väli- ja kaukovaikutusalueella (7–20 km).

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Muutoksen kuvaus	Vaikutuksen merkittävyys
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet			
Lestijokilaakson kulttuurimaisema	14,4	Tuulivoimaloihin muodostuu näkyvyyttä valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen luoteisosassa välillä Välikangas–Oikemus–Alakylä–Toholampi. Näkyvyydet kohdistuvat Lestijoen varren avoimeen maanviljelysmaisemaan, jossa tuulivoimalat siintävät taustamaisemassa luoteen suunnalla. Toholammin keskustan kaakkoispuolelle näkyvyydet ovat vähäisiä ja paikoittaisia.	Kohtalainen kielteinen.
Rahjan saaristomaisemat	16,4	Tuulivoimaloiden näkyvyyksiä kohdistuu pääosin avoimeen merimaisemaan maisema-alueen läntisissä osissa. Etäisyyden johdosta tuulivoimalat eivät hallitse maisemaa eivätkä muodosta merkittävää maisemakuvaa heikentävää tekijää.	Kohtalainen kielteinen.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Muutoksen kuvaus	Vaikutuksen merkittävyys
Vattajan ja Ohtakarin rantamaisemat	18,2	Tuulivoimaloiden näkyvyyttä kohdistuu pääasiassa maisema-alueen aivan pohjoisimpaan osaan, Ohtakarin kalastajayhdyskuntaan ja luotsiasemalle sekä sitä ympäröivälle merialueelle. Etäisyydestä johtuen tuulivoimalat eivät hallitse maisemaa tai muuta maisemaa merkittävästi. Tuulivoimalat näkyvät horisontissa yhtenäisenä rintamana jo toiminnassa olevien voimaloiden kanssa.	Kohtalainen kielteinen.
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)			
Mäkiraonmäen vanha asutus ja Kannuksen kirkko	7,1	Mäkiraonmäen vanhaan asutukseen ja Kannuksen kirkolle näkyvyyksiä peittää tehokkaasti puusto ja rakennusmassat. Näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan ei avaudu.	Ei muutosta / Kohtalainen kielteinen.
Pohjanmaan rantatie	9,2	Näkyvyydet tuulivoimaloihin ovat pienialaisia ja hyvin paikoittaisia.	Ei muutosta / Kohtalainen kielteinen.
Raumankarin vanha asutus ja Himangan kirkko	9,5	Näkyvyydet tuulivoimaloihin ovat pienialaisia ja hyvin paikallisia.	Ei muutosta / Kohtalainen kielteinen.
Lohtajan kirkko ja pappila	13,9–14,5	Ei muutosta.	Ei muutosta.
Korhoskylä	17,7	Ei muutosta.	Ei muutosta.
Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaat maisema-alueet (Keski- ja Pohjois-Pohjanmaa)			
Maa-Kannuskarinlahti / Alaviirteen saaristo ja Maakannuskarinlahti	9,9	Näkyvyyksiä kohdistuu Alaviirteen saaristossa ja Maakannuskarinlahdella pääosin merialueille – erityisesti Ruohokarin saaren itäpuolella sekä Lohtajan selällä.	Kohtalainen kielteinen.
Ala-Viirteen saaristo	11,0	Näkyvyyksiä kohdistuu Alaviirteen saaristossa pääosin merialueille – erityisesti Ruohokarin saaren itäpuolella sekä Lohtajanselällä.	Kohtalainen kielteinen.
Leppilammenkylä	14,3	Näkyvyyksiä tuulivoimaloihin ei muodostu tai ne ovat hyvin pienialaisia tai paikallisia. Alueella sijaitsevat myös rakennusperintölailla suojellut Ala-Leppilammin päärakennus ja ruumisaitta. Myöskään näille ei näkymäalueanalyysin perusteella arvioida muodostuvan tuulivoimaloiden näkyvyyttä.	Ei muutosta.
Marinkaisten ja Ala-Viirteen välinen kulttuurimaisema ja Lohtajanjokilaakso	14,4	Näkyvyyksiä kohdistuu alueella avoimille peltoalueille Lohtajan kirkonkylän pohjois- ja luoteispuolella – erityisesti Erkkiperän ja Rannanperän avoimissa viljelysmaisemissa. Etäisyydestä johtuen tuulivoimalat eivät kuitenkaan hallitse maisemakuvaa.	Kohtalainen kielteinen.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Muutoksen kuvaus	Vaikutuksen merkittävyys
Vanhakirkon–Jyringin kulttuurimaisemat Väärä-jokivarressa	16,4	Näkyvyyksiä kohdistuu alueella avoimiin maisematiloihin eli peltoalueille erityisesti Sievinmäenjärven länsi- ja lounaispuolella sekä Vanhakirkon länsipuolella. Etäisyyden vuoksi tuulivoimalat näkyvät maisemassa kuitenkin suhteellisen pienikokoisina eivätkä ne merkittävästi heikennä alueen maisemakuvaa.	Vähäinen kielteinen.
Hiekkasärkät ja Rahjan saaristo	16,5	Näkyvyyksiä kohdistuu alueella pääosin alueen läntisille merialueille Kekoselälle ja Pappilankarin saaren lounaisrannoille.	Vähäinen kielteinen.
Vattaja	18,4	Näkyvyyksiä kohdistuu alueella ainoastaan alueen pohjoisosien merialueille Ohtakarin ja Akkunamatalan välissä. Tuulivoimalat näkyvät horisontissa yhtenäisenä rintamana jo toiminnassa olevien voimaloiden kanssa.	Vähäinen kielteinen.
Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas kulttuuriympäristö (Keski- ja Pohjois-Pohjanmaa)			
Kannuskylän raitti	8,7	Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimaloiden näkyvyyksiä kohdistuu kauttaaltaan Kannuskylän raitin alueelle, erityisesti avoimissa maisematiloissa eli Kannuskyläntien itäpuolisilla pelloilla. Alueen pihapiirien kasvillisuus ja rakennusmassat luovat kuitenkin näkymäesteitä tuulivoimaloiden suuntaan.	Kohtalainen kielteinen.
Juoponperä	9,3	Ei muutosta.	Ei muutosta.
Tuorila-Lahdensuu	10,4	Ei muutosta.	Ei muutosta.
Keisarin tie	11,2	Ei muutosta.	Ei muutosta.
Puukangas	13,6	Ei muutosta.	Ei muutosta.
Kannuksen pikkurata	14,6	Ei muutosta.	Ei muutosta.
Kukonkylä	14,8	Ei muutosta.	Ei muutosta.
Pikkurata	18,1	Ei muutosta.	Ei muutosta.

Vaikutukset arvokkaisiin maisema- ja kulttuuriympäristöalueisiin ja kohteisiin on käsitelty etäisyysvyöhykkeisen arvioinnin yhteydessä.

10.6.4 Maisemavaikutukset virkistyskäytön ja matkailun alueisiin

Kalajoen hiekkasärkät sijaitsevat noin 25 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista pohjoiseen. Näkymäalueanalyysin perusteella hiekkasärkille ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Vain yksittäisistä kohdin on mahdollista havaita yksittäisiä voimaloita. Etäisyys tuulivoimaloihin on kuitenkin suuri, noin 25 km. Vaikka voimalat olisi mahdollista havaita, eivät ne nouse maisemassa hallitseviksi elementeiksi. Vaikutuksia ei arvioida muodostuvan Kalajoen hiekkasärkille.

Muiden virkistyskäytön ja matkailun alueisiin kohdistuvat vaikutukset on käsitelty etäisyysvyöhykkeisen arvioinnin yhteydessä.

10.6.5 Sähkönsiirron ja muiden rakenteiden maisemavaikutukset

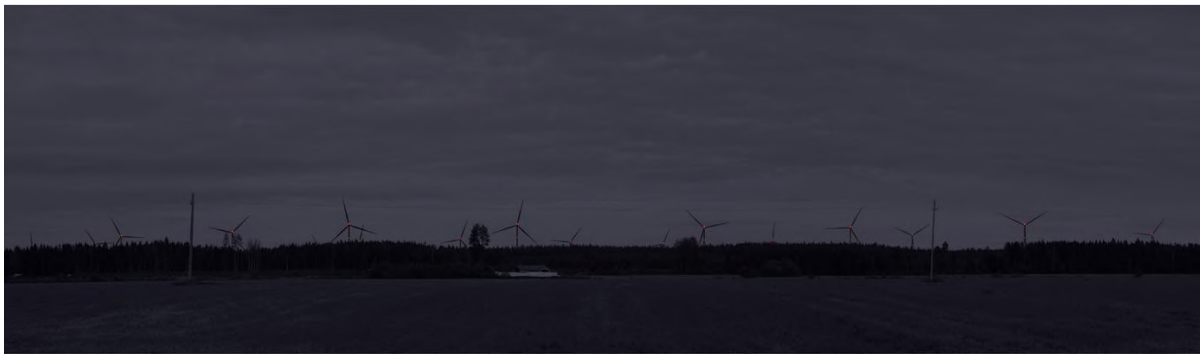
Kaavan mahdollistamien tuulivoimaloiden sähkönsiirto suunnittelualueella tapahtuu maakaapeleilla. Kaava-alueen ulkopuolelle sähkönsiirto tapahtuu ilmajohdolla Kukonkylän alueelle. Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti teiden yhteyteen, mutta ne aiheuttavat paikallista negatiivista maisemavaikutusta siellä, missä alueen puustoa tulee poistaa. Koska maakaapelit sijoitetaan teiden yhteyteen, erillisiä maastokäytäviä ei ole tarpeen raivata. Maakaapeleiden kaivantojen maisemavaikutus lievenee ajan myötä kasvillisuuden palatessa alueelle. Sähkösiirron ja muiden rakenteiden toteuttaminen aiheuttaa vähäisiä negatiivia maisemavaikutuksia hankealueelle. Suunnittelualueen ulkopuolella sähkönsiirto aiheuttaa paikallisesti näkyviäkin maisemavaikutuksia ilmajohtojen läheisyydessä. Sähkönsiirron aiheuttamia maisemavaikutuksia kohdistuu erityisesti Märsylän alueelle.

10.6.6 Lentoestevalot

Pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalaistuksesta. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestelausunnon mukaiset lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Asennettavan lentoestevalon valaistusteho ja valon tyyppi määräytyy lentoesteen korkeuden ja lentoesteen sijainnin mukaan. Lentoestevalot asennetaan tuulivoimalan konehuoneen päälle eli ne sijaitsevat voimaloiden napakorkeudella. Päivänvalossa käytettävät vilkkuvat huomiovalot erottuvat kauempaa katsottuna heikosti. Ympäröivän valon vähentyessä huomiovalot erottuvat yhä selvemmin ja pimeässä voimaloista ei ole havaittavissa muuta kuin huomiovalot. Talvella huomiovalot näkyvät poikkeuksellisen kauas, koska näkyvyyttä rajoittava ilmankosteus on pakkasten aikaan alhainen. Huomiovalot voivat myös heijastua lähialueille matalalla olevasta pilviverhosta tai sumusta. Lentoestevalojen näkyvyysalue on suppeampi kuin roottoreilla, koska ylimmät valot sijaitsevat voimalan napakorkeudella

Tuulivoimaloiden konehuoneiden päälle ja torniin asennettavat lentoestevalot vaikuttavat hämärän ja yöajan maisemakuvaan paikallisesti. Vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen ja on huomioitu edellä maisemavaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Lentoestevalojen vaikutusta pimeän ajan maisemaan on havainnollistettu yötilanteen havainnekuvalla Väli-Kannuksesta (Kuva 10-14, Himangantie). Kuvassa on esitetty pimeän ajan lentoestevaloina kiinteät punaiset valot konehuoneen kohdalla ja tornissa.



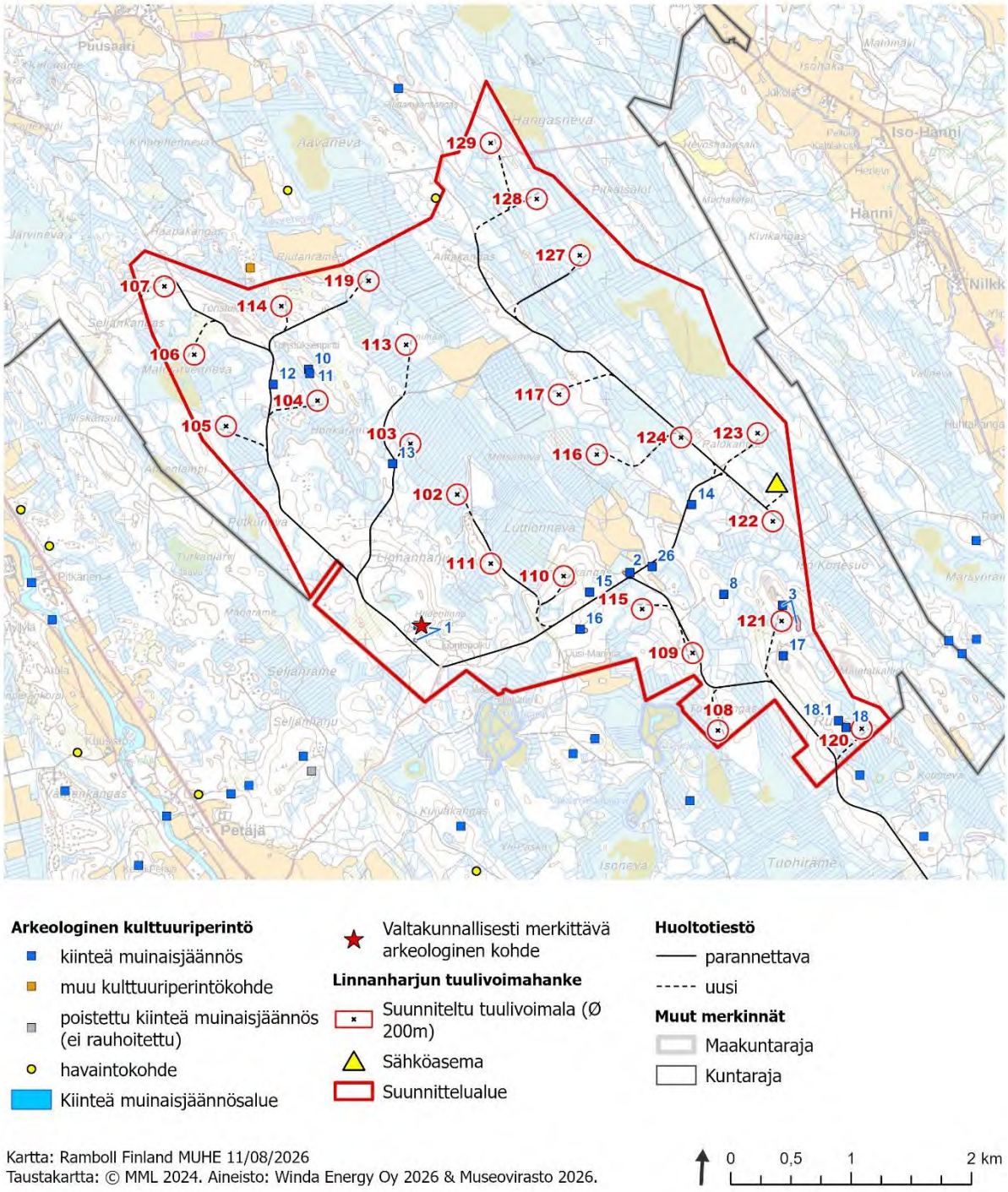
Kuva 10-14. Havainnekuva tuulivoimaloista ja niiden lentoestevalaistuksesta pimeällä. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 280 m. Kuvauspaikka (nro 1) on Väli-Kannuksessa, Himangantien (seututie 755) varressa, noin 3,1 km lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta etelään. Väli-Kannuksesta kohti suunnittelualuetta avautuva-pimeän ajan kylämaisema tulee merkittävästi muuttumaan punaisten valojen näkyessä muutoin pääosin valaisemattomassa ympäristössä. Lestijokivarren kulttuurimaisema on maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.

10.7 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Suunnittelualueelta tunnistetut kiinteät muinaisjäännökset on osoitettu kaavaratkaisussa muinaismuistokohteina (sm/). Kaavamääräyksen mukaan suunnittelualueella sijaitsevat kohteet ovat muinaismuistolain (295/1963) rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Kohteiden alueiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen tai muu niihin kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Kohteiden aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuumuseolta. Muinaismuistokohteet sijoittuvat osayleiskaavassa pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Osa kohteista sijaitsee osittain osayleiskaavaan osoitetulla tuulivoimaloiden alueella, tai parannettavan tien välittömässä läheisyydessä. Osaan tunnistettuja muinaisjäännöksiä arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia kaavan toteuttamisesta. Muinaisjäännökset tulee lisäksi huomioida alueen maa- ja metsätalouskäytössä sekä mahdollisessa maa- ja metsätaloutta palvelevassa rakentamisessa.

Museoviraston (2023) sekä Metsäkeskuksen (2023) ohjeiden mukaan muinaismuistot ja niiden suoja-alueet on huomioitava myös hakkuun toteutuksessa, puun korjuussa ja muussa maanmuokkauksessa. Muinaisjäännös tulee merkitä maastoon näkyvästi ennen toimenpiteitä. Puutavara varastoidaan aina etäälle muinaisjäännöksestä ja hakkuutähteet pyritään korjaamaan pois rakenteiden päältä ja lähietäisyydeltä kaikissa hakkuissa. Korjuu-urat on suunniteltava siten, ettei koneilla rikota muinaisjäännöstä. Maanmuokkauksessa muinaisjäännös ja sen suoja-alue jätetään muokkaamatta. Uutta puustoa ei tule kasvattaa muinaisjäännöksen läheisyydessä. Taimikonhoitovaiheessa ja myöhemminkin muinaisjäännöksen säilyminen on helpompaa, jos kohde pidetään puustosta vapaana, jolloin se erottuu ympäristöstään selvästi.

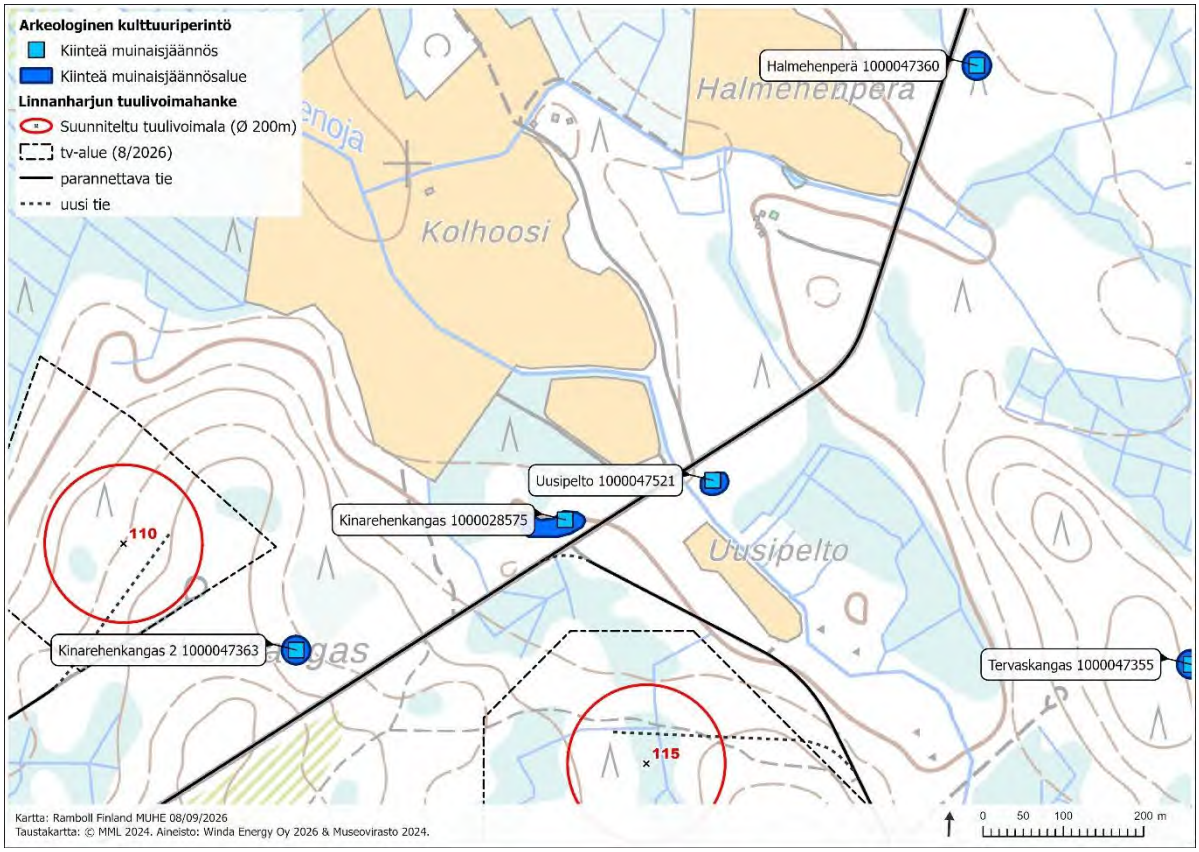
Pääpaino kaavaratkaisun vaikutusten arvioinnissa arkeologiseen kulttuuriperintöön on kohteissa, joihin kohdistuu suurempia kuin vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Kaikki kohteet ja niihin kohdistuvat vaikutukset on esitetty taulukossa (Taulukko 10-6).



Kuva 10-15: Arkeologinen kulttuuriperintö hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä.

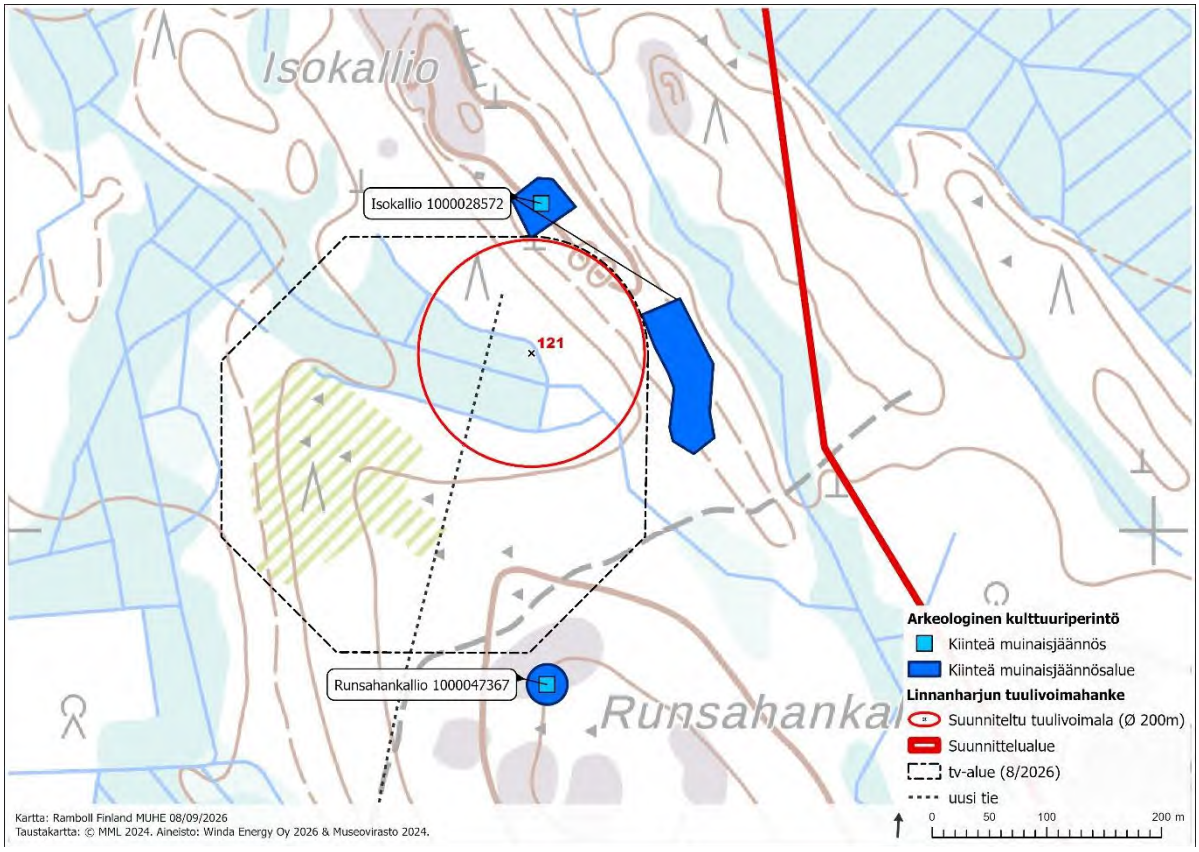
Voimalapaikan 115 pohjoispuolella kolme kiinteää muinaisjäännöstä sijoittuu parannettavan huoltotien läheisyyteen (Kuva 10-16). **Kinarehenkangas** (1000028575) on kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltu kiviröykkiö, joka sijaitsee alakohteineen lähimmillään noin 21 metrin päässä parannettavan tien keskilinjasta. Kohteen arvon ei katsota olevan sidoksissa maisemaan eikä kohteella katsottu täten olevan erityistä maisemallista arvoa, mutta koska muutokset kuitenkin vaikuttavat kohteen lähiympäristöön ja lähiympäristön maisemaan, kohteeseen kohdistuvan vaikutuksen arvioitiin olevan **suuri kielteinen.** Tien parannustoimissa kohde tulee ottaa huomioon eikä sen alueelle tule kohdistaa tarpeettomia toimenpiteitä.

Halmehenperä (1000047360) **ja Uusipelto** (1000047521) ovat tervahautoja (Kuva 10-16). Halmehenperä sijaitsee 35 metrin etäisyydellä, ja Uusipelto sijaitsee 30 metrin etäisyydellä parannettavista tielinjoista. Kohteiden kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen ei arvioida vaarantuvan teiden parantamistoimien vuoksi, mutta koska muutokset kuitenkin mahdollisesti vaikuttavat kohteiden lähiympäristöön ja lähiympäristön maisemaan, kohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioitiin olevan **kohtalainen kielteinen**. Tien parannustoimissa kohteet tulee ottaa huomioon eikä niiden alueelle tule kohdistaa tarpeettomia toimenpiteitä.



Kuva 10-16. Kinarehenkangas, Uusipelto ja Halmehenperä sijaitsevat lähellä olemassa olevaa, mutta parannettavaksi osoitettua tielinjaa.

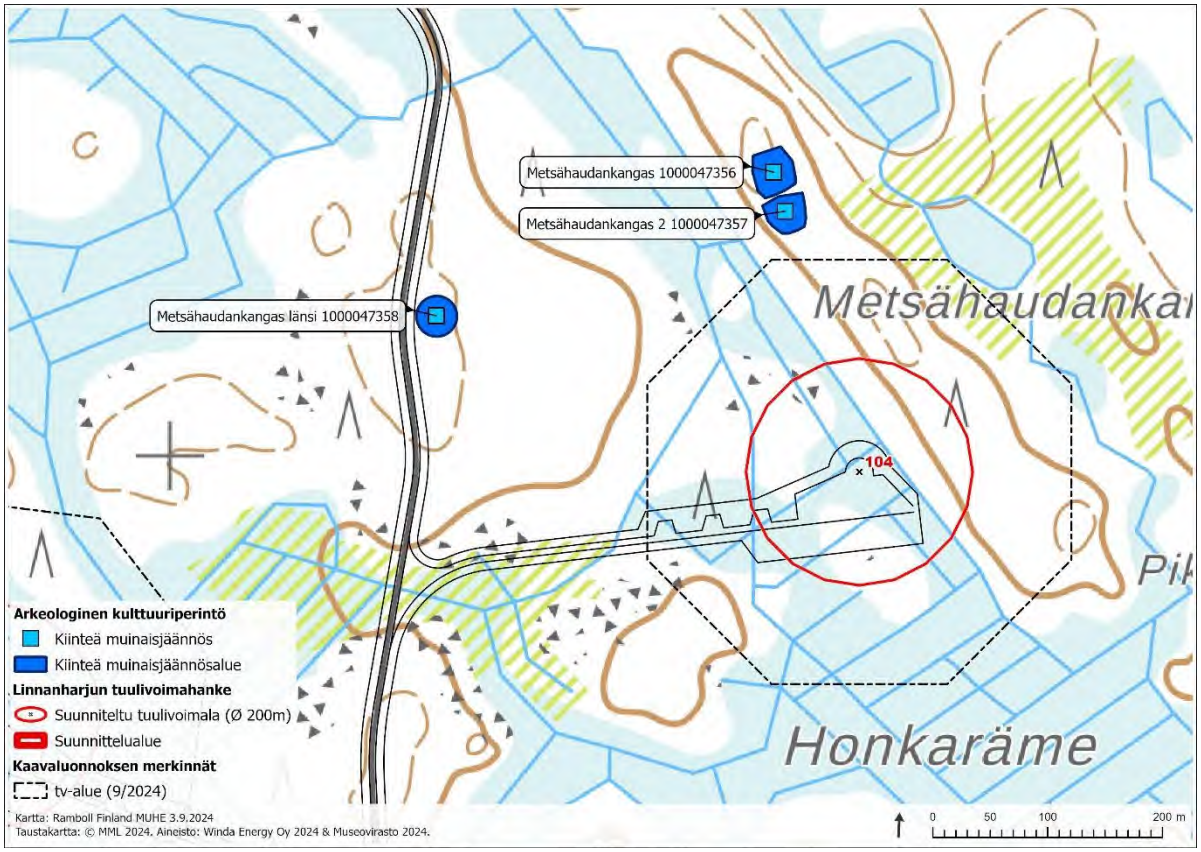
Isokallio (1000028572, Kuva 10-17) on kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltu kohde, joka käsittää neljä kivikautista kiviröykkiötä. Kaavassa esitetty tuulivoimala (121) sijoittuu muinaisjäännöksen välittömään läheisyyteen (rakentamisen paikka merkitty noin 100 metriä muinaisjäännöksen alakohteiden rajauksesta, ja noin 130 metrin päähän pääkohteesta). Pitkällä ja kapealla, kivikkoisella harjanteella sijaitsevilla kiviröykkiöillä on maisemallista arvoa. Kohteet sijaitsevat rakentamiseen kohdistetun alueen ulkopuolella, joten niiden säilyminen ei vaarannu. Muutokset vaikuttavat kohteen lähiympäristöön ja lähiympäristön maisemaan, kohteeseen kohdistuva vaikutuksen arvioitiin olevan **suuri kielteinen**.



Kuva 10-17. Isokallion kiinteä muinaisjäännösalue sijaitsee voimalapaikan 121 tv-alueen välittömässä läheisyydessä.

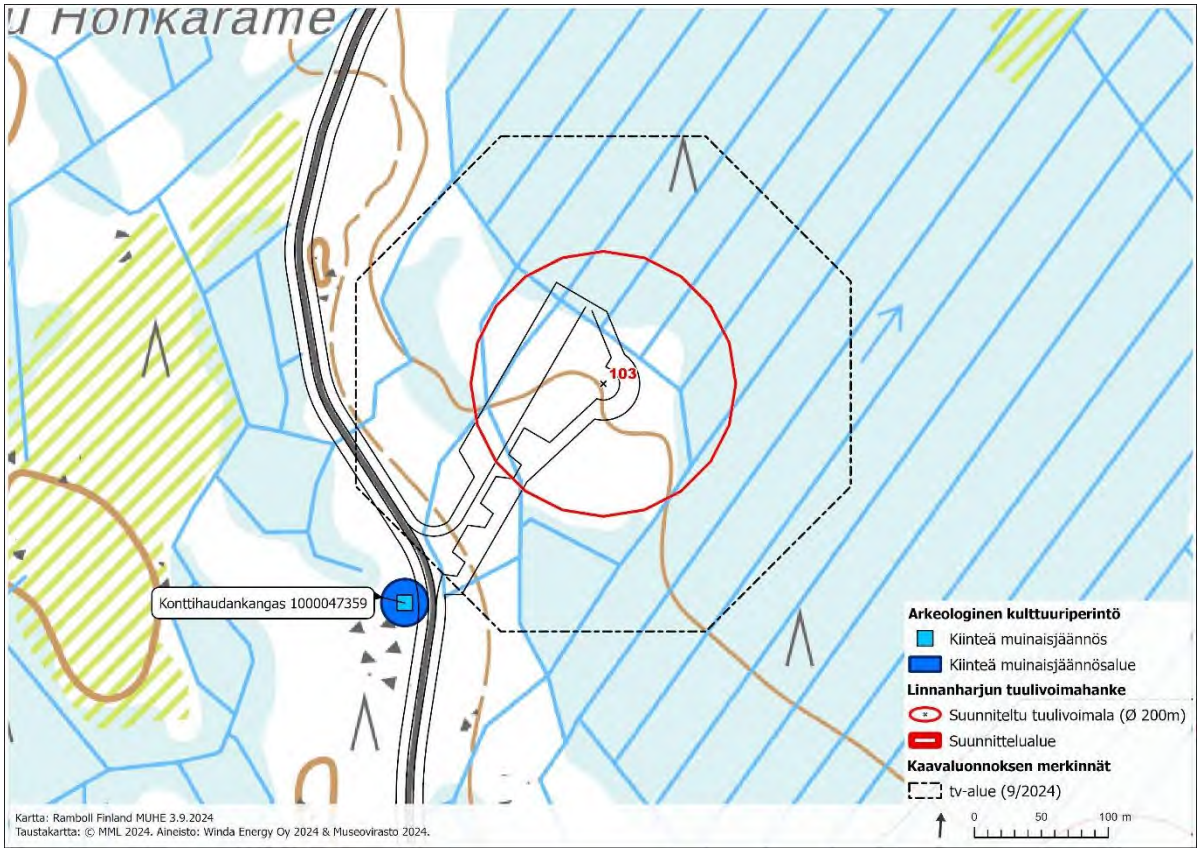
Voimalan 104 läheisyydessä sijaitsee kolme kiinteää muinaisjäännöstä (Kuva 10-18). **Metsähaudankangas** (1000047356) on kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltu röykkiö, joka sijaitsee 252 metrin etäisyydellä lähimmän tuulivoimalan keskipisteestä. **Metsähaudankangas 2** (1000047357) on kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltu tervahauta, joka sijaitsee 217 metrin etäisyydellä lähimmän tuulivoimalan keskipisteestä. Hankkeen aiheuttama maiseman muutos vaikuttaa kohteiden lähiympäristöön, ja vaikutukset saattavat näkyä muinaisjäännösten alueella. Kohteiden kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilyminen ei kuitenkaan vaarannu, minkä vuoksi kohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioitiin **vähäisiä kielteisiä**.

Metsähaudankangas länsi (1000047358) on tervahauta ja sen aluemainen rajaus sijaitsee noin 13 metrin etäisyydellä parannettavan tien keskilinjasta. Kohteen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen ei arvioida vaarantuvan teiden parantamistoimien vuoksi, mutta koska muutokset kuitenkin mahdollisesti vaikuttavat kohteen lähiympäristöön ja lähiympäristön maisemaan, kohteeseen kohdistuvien vaikutusten arvioitiin olevan **kohtalaisen kielteisiä**. Tien parannustoimissa kohteet tulee ottaa huomioon eikä niiden alueelle tule kohdistaa tarpeettomia toimenpiteitä.



Kuva 10-18. Metsähaudankangas länsi sijoittuu parannettavan tien välittömään läheisyyteen.

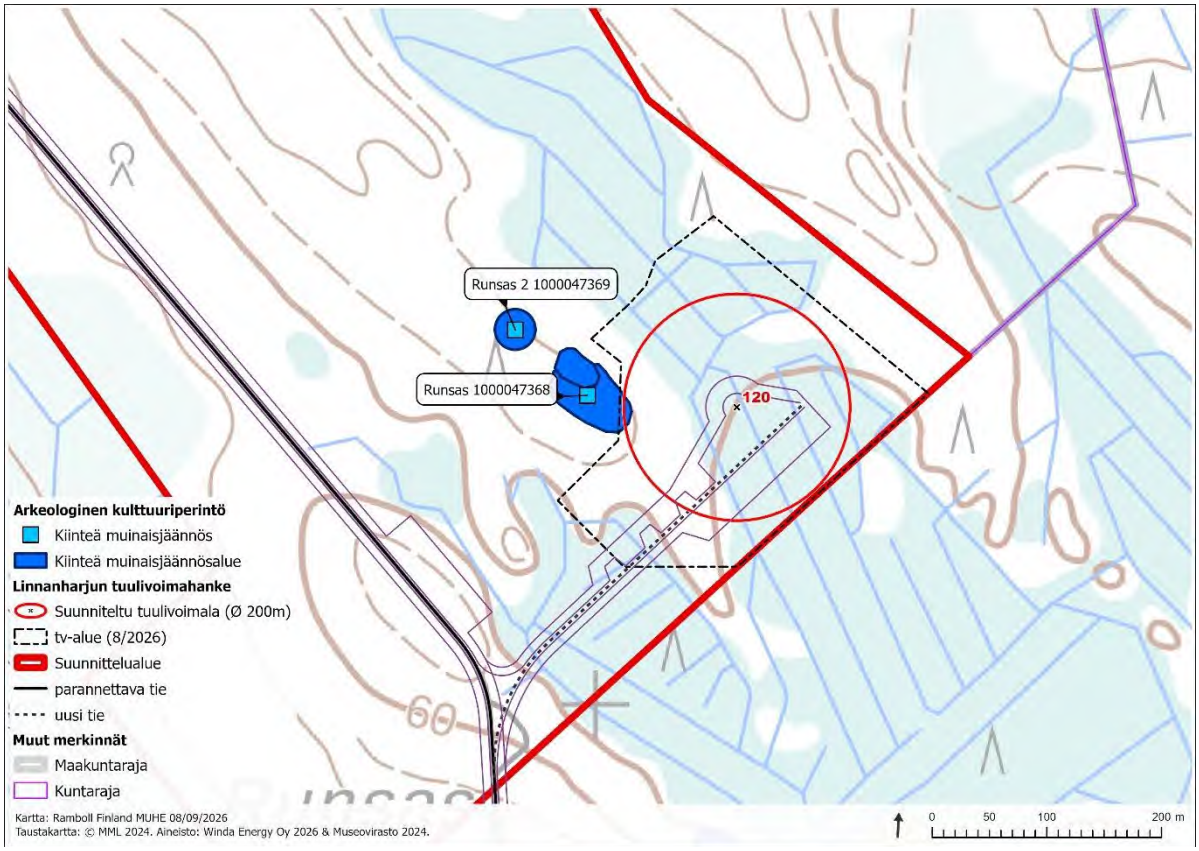
Konttihaudankangas (1000047359) on kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltu tervahauta, joka sijaitsee voimalapaikan 103 läheisyydessä (Kuva 10-19). Kohde sijaitsee suunnittelun voimalapaikan 103 lähettyvillä 203 metrin päässä voimalapaikasta ja kohteen keskipiste sijaitsee 20 metrin päässä parannettavasta tielinjasta. Kohteen aluemainen merkintä sijaitsee noin 4 m etäisyydellä parannettavan tien keskilinjasta. Hankkeen aiheuttama maiseman muutos näkyy muinaisjäännöksen alueelle, mutta kohteen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilyminen ei vaarannu oleellisesti. Tien parannustoimissa kohde tulee ottaa huomioon eikä sen alueelle tule kohdistaa tarpeettomia toimenpiteitä. Kohteeseen kohdistuvan vaikutuksen arvioidaan olevan **suuri kielteinen.**



Kuva 10-19. Konttihaudankangas sijoittuu parannettavan tien välittömään läheisyyteen.

Voimalapaikan 120 läheisyydessä sijaitsee kaksi kiinteää muinaisjäännöstä (Kuva 10-20). **Runsas** (1000047368) on kivikautisten asumuspainanteiden ryhmä, joka sijaitsee alakohteineen lähimmillään noin 92 metrin päässä tuulivoimalan keskipisteestä ulottuen kaavassa esitetylle tv-alueelle. Kohteen arvon katsotaan olevan sidoksissa maisemaan, ja kohteella katsottu täten olevan erityistä maisemallista arvoa. Koska rakentamisella on merkittäviä vaikutuksia kohteen lähiympäristöön ja lähiympäristön maisemaan, kohteeseen kohdistuvan vaikutuksen arvioitiin olevan **suuri kielteinen**. Kohteesta Runsas järjestettiin Museoviraston kanssa ennakkoneuvottelut, joissa todettiin, ettei kohde vaarannu hankkeen toteuttamisesta ja ettei erillistä muinaismuistolain mukaista 13 pykälän neuvottelua tarvita (liite 14.).

Runsas 2 (1000047369) on kivikautisen asumuspainanteen läheisyydessä ja lomassa sijaitseva yhteensä kahden tervahaudan ja kahden mahdollisen miilun ryhmä. Koska rakentamisella on merkittäviä vaikutuksia kohteen lähiympäristöön ja lähiympäristön maisemaan, kohteeseen kohdistuvan vaikutuksen arvioitiin olevan **kohtalainen kielteinen**.



Kuva 10-20. Kohteet Runsas ja Runsas 2 sijaitsevat osittain voimalan 120 tv-alueella.

Suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan kohteisiin Isokallio, Kinarehenkangas, Konttihaudankangas ja Runsas. Rakentamisen aiheuttama maiseman muutos vaikuttaa kohteiden lähiympäristöön ja ympäröivän maiseman luonne muuttuu (Taulukko 10-6).

Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan kohteisiin Halmehenperä, Metsähaudankangas länsi, Runsas 2 ja Uusipelto.

Muihin suunnittelualueen inventoituihin arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin kohdistuu **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia**.

Taulukko 10-6. Lähimmät muinaisjäännöskohteet, joihin hankkeella voi olla vaikutusta, niiden nimi, etäisyys tuulivoimalasta, status, tyyppi sekä vaikutuksen arviointi.

Kohde, (mj. rekisterinumero)	Lyhin etäisyys tuulivoimaloista (tv), huoltotiestä (ht)	Muinaisjäännös tyyppi	Vaikutus kohteeseen
Halmehenperä (1000047360)	565 m (tv), 35 m (ht)	kiinteä muinaisjäännös	**kohtalainen kielteinen**
Hiidenlinna (95010003)	731 m (tv), 118 m (ht)	kiinteä muinaisjäännös	**vähäinen kielteinen**
Isokallio (1000028572)	101 m (tv), 86 m (ht)	kiinteä muinaisjäännös	**suuri kielteinen**
Kinarehenkangas (1000028575)	301 m (tv), 21 m (ht)	tervahauta	**suuri kielteinen**
Kinarehenkangas 2 (1000047363)	240 m (tv), 71 m (ht)	kivirakenteet	**vähäinen kielteinen**
Konttihaudankangas (1000047359)	203 m (tv), 4 m (ht)	röykkiö	**suuri kielteinen**
Metsähaudankangas (1000047356)	252 m (tv), 280 m (ht)	röykkiö	**vähäinen kielteinen**
Metsähaudankangas 2 (1000047357)	217 m (tv), 250 m (ht)	röykkiö	**vähäinen kielteinen**
Metsähaudankangas länsi (1000047358)	375 m (tv), 13 m (ht)	tervahauta	**kohtalainen kielteinen**
Runsahankallio (1000047367)	271 m (tv), 105 m (ht)	tervahauta	**vähäinen kielteinen**
Runsas (1000047368)	92 m (tv), 95 m (ht)	kivikautinen asumuspainanne	**suuri kielteinen**
Runsas 2 (1000047369)	123 m (tv), 198 (ht)	tervahauta	**Kohtalainen kielteinen**
Sysimökki (1000047364)	445 m (tv), 128 m (ht)	röykkiö	**vähäinen kielteinen**
Tervaskangas (1000047355)	454 m (tv), 416 m (ht)	asumuspainanteet	**vähäinen kielteinen**
Uusipelto (1000047521)	344 m (tv), 30 m (ht)	asumuspainanteet	**kohtalainen kielteinen**

10.8 Vaikutukset luonnonsuojeluun

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin vaikutuksiin. Alueisiin kohdistuu välittömiä vaikutuksia, mikäli rakennustoimet ulottuvat suojelualueille tai niiden kautta ajetaan työkoneilla. Välillisiä vaikutuksia muodostuu, mikäli alueiden ulkopuolella tehtävistä tuulivoimahankkeen rakentamistöistä muodostuu alueille johtuvia haitallisia pintavesivaikutuksia, kuten samentumista ja kiintoaineen kertymistä tai happamista sulfaattimaista aiheutuvaa happamoitu-

mista tai metallikuormitusta. Muutokset valuma-alueessa ja pintavalunnassa voivat vaikuttaa lähinnä suo- ja pienvesiluontotyyppeihin. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä myös, jos hankkeen toteuttaminen luo esteen, joka vaikuttaa negatiivisesti muuttaviin tai ravinnonhakulentoja tekeviin lintulajeihin, jotka ovat suojelualueiden suojeluperusteina tai vaikuttaa suojelualueiden kytkeytyneisyyteen.

Kaavaratkaisussa osoitetut lähimmät tuulivoimalapaikat sijaitsevat lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä **Lestijoen Natura-alueesta** (FI1000057) (Taulukko 4-7). Lestijoen Natura-alueen suurimmiksi uhkatekijöiksi on Natura-tietolomakkeella nimetty metsätalous, erityisesti ojitusten ja maaperän käsittelyn vaikutukset sekä kuormitus alajuoksun turkistarhoilta ja maa- ja metsätaloudesta. Hankkeella ei etäisyyden vuoksi ole suoraa vaikutusta Lestijoen luontotyyppeihin. Kaavaratkaisun arvioidaan lisäävän Lestijokeen aiheutuvaa väliaikaista kiintoaine- ja ravinnekuormitusta rakentamisvaiheen aikana. Mahdollisten happamien sulfaattimaiden aiheuttamat riskit tulee huomioida rakentamisen suunnittelussa tekemällä ympäristön tilan ja maaperätutkimuksia. Tutkimukset tuottavat tietoa alueen maaperän hapontuotto potentiaalista. Alueen nykyisen kuivatussyvyyden säilyttämisellä ehkäistään tehokkaasti happamien suotovesien haitallisia vaikutuksia. Kaivuutyöt pohjaveden pinnan alapuolella eivät aiheuta riskiä, mikäli massat palautetaan välittömästi pohjaveden pinnan tason alapuolelle. Mikäli tämä ei ole mahdollista, maamassat tulee neutraloida esimerkiksi kalkilla. Neutralisoiduissa maa-aineksissa rikin hapettuminen on huomattavasti hitaampaa ja yhtäkkiset hapon liukenemiset ympäristöön ovat epätodennäköisiä. Mikäli massanvaihto koskee vain kuivaa pintakerrosta, neutralisointia ei välttämättä tarvita, sillä happoa tuottavat rikkiyhdisteet ovat pintakerroksesta todennäköisesti jo liuenneet. Tämä voidaan vahvistaa analysoimalla rikkipitoisuus. Mikäli massanvaihtoa tehdään kuivan pintakerroksen alapuolella, neutralisointimahdollisuus täytyy huomioida ja maamassat täytyy sijoittaa läjitysalueelle, jolla on kyseisten maa-ainesten vastaanottoon tarvittavat luvat. Kaikille perustusrakenteille täytyy valita soveltuvat korroosiota kestävät materiaalit, mikäli HaSu-maita (happamia sulfaattimaita) esiintyy rakentamisalueilla.

Suojeluperusteisiin luontotyyppeihin ja muihin tärkeisiin lajeihin voi siten rakentamisvaiheen aikana kohdistua lievää vesistökuormitukseen liittyvää häiriötä, mutta sen aiheuttamat muutokset Lestijoessa esiintyviin luontotyyppeihin arvioidaan käytännössä merkityksettömäksi. Kaavaratkaisusta arvioidaan voivan aiheuttaa vaikutuksen Natura-alueen suojeluperusteiselle saukolle. Vaikutus kohdistuu saukolle soveltuvaan pintavesielinympäristöön, jonka vedenlaatu voi heikentyä rakennustoiminnan aiheuttaman vesistökuormituksen seurauksena. Vaikutus on lyhytaikainen ja rakennusvaiheen jälkeen palautuva.

Kaavaratkaisussa osoitetut kasvillisuuden poistoa ja maanmuokkausta vaativat alueet (tuulivoimaloiden rakennusalueet, huoltotielinjaukset, sähköasemat) on osoitettu niin etäälle muista Natura-alueista, suojelualueista ja luonnonsuojeluohjelmien alueista (Taulukko 4-6 ja Taulukko 4-7), että vaikutusmekanismit huomioiden kaavaratkaisusta ei arvioida aiheutuvan muutoksia kyseisten alueiden suojeluarvoille. Näin ollen arvioidaan, että kaavaratkaisusta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia luonnonsuojeluun.

10.9 Vaikutukset eläimistöön

10.9.1 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen iv(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin.

Välittömissä vaikutuksista lajin esiintymispaikka ja/tai elinympäristö häviää rakentamisen seurauksena. Välillisten vaikutusten, kuten häiriön lisääntymisen seurauksena, esiintymispaikan ja/tai elinympäristön laatu voi laatu heikentyä.

10.9.1.1 Liito-orava

Liito-orava (valtakunnallisesti vaarantunut VU) on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja tiukkaa suojelua edellyttävä eliölaji. Tuulivoimahankkeiden vaikutuksista liito-oraviin ei ole juuri olemassa aikaisempia tutkimustuloksia. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä osa suunnittelualueen luonnonympäristöstä muuttuu rakennetuksi ympäristöksi, joten vaikutukset lajin elinolosuhteisiin ovat samankaltaisia kuin muunkin rakentamisen aiheuttamat vaikutukset. Tuulivoimaloiden ja huoltotieyhteyksien rakentaminen voivat aiheuttaa lajille soveltuvien elinympäristöjen menetyksiä tai niiden pirstoutumista sekä turvallisten kulkuyhteyksien katkeamista.

Suunnittelualueelta ei havaittu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Suunnittelualueelta havaittiin kolme liito-oravalle soveltuvaa, kartoitushetkellä ei asumiskäytössä olevaa, elinympäristöä. Suunnittelualueelta tehtiin myös kaksi havaintoa liito-oravan papanoista, jotka sijaitsivat toistensa lähellä. Papanahavaintojen alue on todennäköisesti alueen läpi kulkeneen yksilön siirtymätaipaleen tai lähiympäristön metsähakkuita väistäneen aikaisemmin alueella eläneen yksilön väliaikaista ruokailuympäristöä.

Liito-oravalle soveltuvat elinympäristöt eivät sijaitse osayleiskaavaan osoitetuilla tuulivoimaloiden rakennusalueilla. Liito-oravalle soveltuvat elinympäristöt ja papanahavaintojen alue sijaitsevat parannettavien tielinjauksen välittömässä läheisyydessä. Mikäli parannettavat tielinjaukset levennetään liito-oraville soveltuvien elinympäristöjen puolelle, soveltuvien elinympäristöjen koko pienenee hieman. Alueen yleinen rakentaminen voi heikentää metsäisiä yhteyksiä liito-oravan elinpiirien välillä. Kokonaisuudessaan kaavaratkaisu ei aiheuta merkittävää vaikutusta liito-oravalle.

10.9.1.2 Viitasammakko

Viitasammakko (valtakunnallisesti elinvoimainen LC) on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja tiukkaa suojelua edellyttävä eliölaji. Viitasammakkoon voi kohdentua vaikutusta pääosin tuulivoimaloiden rakentamisvaiheen aiheuttamien vesitalousvaikutusten vuoksi, rakentamisen kuivattaessa sen elinympäristöjä tai vedenlaadun muuttuessa lajin kannalta epäsuotuisaksi.

Suunnittelualueelta havaittiin seitsemän viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa: Pirttijärvi, Pahikaisenjärvi ja Hiidenlinnan kaksi nimetöntä lampea, Virstamäen lampi, Hiidenlampi ja Matojärvi. Hiidenlinnan kaksi nimetöntä lampea eivät todennäköisesti ole viitasammakolle merkittäviä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat eivät sijaitse osayleiskaavaan osoitetuilla tuulivoimaloiden tai sähkönsiirtoaseman rakentamisalueilla eivätkä huoltotielinjauksilla. Pahikaisenjärven elinympäristön vedenlaatuun voi kohdistua lisäkuormitusta voimalasta T108. Rakentamisen aikaisilla toimilla arvioidaan olevan ohimeneviä pintavesivaikutuksia, jotka voivat heikentää Pahikaisenjärven vedenlaatua. Vaikutukset ovat kuitenkin todennäköisesti palautuvia. Vaikutusta voi lieventää rakennusvaiheessa hulevesien hallinnalla kuten suunnittelemalla rakentaminen niin, ettei viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoille kohdistu hydrologisia vaikutuksia (kuten kuivattavaa vaikutusta). Kaavan yleismääräyksiin on kirjattu: *Pintavesien haittojen vähentämiseksi jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa on käytettävä vesiensuojelukeinoja kuormituksen ja vedenpidätyksen hallintaan.* Lisäksi rakennustoimet tulisi ajoittaa viitasammakon kutuajan ulkopuolelle. Näin toimittaessa arvioidaan, että kaavaratkaisu ei aiheuta merkittävää vaikutusta viitasammakolle.

10.9.1.3 Lepakot

Lepakot ovat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja ja tiukkaa suojelua edellyttäviä eliölajeja. Tuulivoimahankkeet vaikuttavat lepakoihin sekä suorasti että epäsuorasti. Tuulivoimalat aiheuttavat törmäysriskin kautta lisääntyvää kuolleisuutta. Suoran törmäämisen lisäksi roottoreiden pyörimisen aiheuttama äkillinen ilmanpaineen muutos voi aiheuttaa lepakoille sisäisiä vaurioita (ns. barotrauma) (Baerwald ym. 2008). Lepakoiden on todettu välttävän tuulivoimaloita ja keinovaloa metsäisissä ympäristöissä (Gaultier 2023). Suomen lepakoista erityisesti pohjanlepakon ja pikkulepakon (*Pipistrellus nathusii*) on arvioitu olevan törmäysriskin kannalta herkkiä lajeja (Ijäs ja Hoikkala 2015). Lepakoihin voi aiheutua myös epäsuoria vaikutuksia elinympäristömuutoksen, lisääntyvän keinovalaistuksen, ihmistoiminnan aiheuttamien häiriöiden sekä elinympäristön hydrologiassa tapahtuvien muutosten kautta. Tuulivoima-alueen muutos esimerkiksi metsäisestä elinympäristöstä rakennetummaksi vaikuttaa lepakoihin epäsuorasti. Viiksi- ja isoviiksisiipan, ripsisiipan ja korvayökön on arvioitu olevan Suomen lepakoista herkimpiä näille epäsuorille elinympäristön muutoksille (Ijäs ja Hoikkala 2015).

Suunnittelualueelta on havaittu yhtä lepakkolajia: pohjanlepakkoa. Pohjanlepakko voi jopa hyötyä hankkeen toteutumisesta lajin ruokailuympäristöinä suosimiensa reuna- ja avoimien alueiden lisääntyessä alueen rakentamisen seurauksena. Pohjanlepakolla voidaan katsoa kuitenkin olevan kohonnut riski törmätä voimaloihin, sillä ne lentävät korkeammalla kuin monet muut lajit ja suosivat tuulivoimalapaikkojen kaltaisia avoimia alueita. Törmäysriski on kuitenkin suhteellisen pieni, koska lepakkojen esiintyvyys kaikkiaan suunnittelualueella on varsin vähäistä.

Suunnittelualueelta on tunnistettu kolme luokan II aluetta (paikallisille lepakoille tärkeä ruokailualue), joilla sijaitsee lepakoiden päiväpiiloiksi tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia rakennuksia. Kyseiset rakennukset voivat edustaa luokan I alueita (lisääntymis- ja levähdyspaikka).

Kaavaratkaisussa luokan II alueilla sijaitseviin rakennuksiin, jotka voivat toimia lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoina, ei kohdistu vaikutuksia. Näin ollen hankeen edetessä ei ole tarpeen hakea luonnonsuojelulain 83 §:n mukaista poikkeamislupaa tiukkaa suojelua edellyttävien eliölajien (lepakoiden) lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämiseen tai heikentämiseen.

Kaavaratkaisussa luokan II alueiden välittömään läheisyyteen tai alueiden läpi on suunniteltu olemassa olevien teiden parantamista tai uusien tielinjausten rakentamista. Näiden osalta alueiden metsäinen pinta-ala pienenee. Pohjanlepakoiden tiedetään saalistavan metsäautoteiden yläpuolella, joten pienialaisen puuston raivaamisen ei arvioida heikentävät luokan II alueita.

Tuulivoimalan 114 rakennusalue sijaitsee osittain yhden luokan II alueen kohdalla. Rakentamisaikana rakennusalueelta, joka pieneltä osin sijoittuu luokan II alueen kohdalle, poistetaan puusto ja toiminnan aikana tuulivoimala 114 voi aiheuttaa välttämiskäyttäytymistä kyseistä luokan II alueetta käyttäville lepakoille. Tämän seurauksena kyseisen luokan II alueen pinta-ala voi pienentyä tuulivoimalan rakennusalueen osalta ja alueen laatu voi heikentyä tuulivoimalan 114 toiminnan aiheuttaman häiriön seurauksena.

Kokonaisuudessaan arvioidaan, että kaavaratkaisu ei aiheuta merkittävää vaikutusta lepakoille.

10.9.1.4 Saukko

Saukko (valtakunnallisesti elinvoimainen LC) on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja tiukkaa suojelua edellyttävä eliölaji. Laajareviirisiin lajeihin kuten saukkoon tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa epäsuorasti potentiaalisen rauhallisen elinympäristön vähentyessä sekä pirstoutuessa, millä on vaikutusta erityisesti soveltuviin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin.

Suunnittelualueelta tehdyn luontoselvityksen yhteydessä on tehty muutama havainto saukosta. Saukkohavainnot sijoittuvat suunnittelualueen eteläosan läheisyyden kosteikoille ja niiden välisiin yhdysojiin sekä Pahikaisenjärveltä pohjoiseen virtaavaan Halmehenojaan. Luontokartoitusten mukaan nämä alueet ovat toisinaan saukon käytössä ensisijaisesti ravinnonhankinnassa ja kulkureitteinä. Luontoselvityksen mukaan saukot tulevat mahdollisesti saalistamaan Lestijoelta ojia pitkin suunnittelualueen eteläpäädyn lammille. Lajin pesinnästä alueella ei ole varmuutta, mutta luontoselvityksen (Luontoselvitys Robur Oy 2026) havaintojen perusteella saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen esiintyminen alueella on epätodennäköistä, eikä niiksi soveltuvia kohteita havaittu suunnittelualueella.

Tarkennetussa kaavaehdotuksessa voimalan T119 rakennuspaikka sivuaa Halmehenojaa. Voimaloiden T109 ja T115 yhdistetty tv-alue sijoittuu Halmehenojan läheisyyteen (tv-alueen kaakkoisreuna noin 5 m etäisyydellä Halmenojasta). Halmehenojan kokonaispituus on yli 10 km. Luontoselvityksessä (Albus Luontopalvelut Oy 2023a) kaavan mukaisen voimalan T109 ja T116 rakennuspaikan kohdalla virtaava Halmehenoja oli tarkastettu lumijälkiselvityksen yhteydessä ja niiltä ei havaittu saukon pesää. Tarkennetussa kaavaehdotuksessa voimaloita T109 ja T116 on siirretty kauemmaksi Halmehenojasta (T109 siirretty noin 80 m ja T116 noin 370 m) ja siten voimaloiden vaikutus ojaan on pienentynyt. Alueen soveltuvuutta tarkasteltiin myöhemmin täydentävässä luontoselvityksessä (Luontoselvitys Robur Oy 2026) eikä saukon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kohteita havaittu. Saukkojen lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat talvella sulana pysyvän vesistöosuuden ranta-alueella. Täydentävän luontoselvityksen (Luontoselvitys Robur Oy 2026) perusteella Halmehenojan mataluus, pieni virtaama sekä talviaikainen jäätyminen heikentävät sen soveltuvuutta lisääntymisympäristönä. Ilmakuvatarkastelun perusteella voimalan 109 rakennuspaikalla uoman välittömästä läheisyydestä on poistettu puusto ja voimalan T116 kohdalla Halmehenojan eteläpuolelta on poistettu puusto. Kaavan toteutuessa Halmehenojan uomaan ympäröivään puustoon kohdistuu pienialainen ja pistemäinen suora vaikutus rakennuspaikkojen kohdalla.

Pintavesiarvioinnin (luku 10.12) mukaan Halmehenoja on Kinarehenojan yläjuoksun uoma. Pintavesiarvioinnin mukaan, mikäli lieventämistoimenpiteinä uomien ympärille jätetään riittävät suojavyöhykkeet, mahdolliset happamat valunnat saadaan hallittua työmaajärjestelyillä ja tierummut rakennetaan niin, ettei niillä ole padottavaa vaikutusta tai estevaikutusta vesieliöstölle, arvioidaan rakentamisvaiheen vaikutukset Kinarehenojalle vähäisiksi. Vastaavat lieventämistoimenpiteet vähentävät myös saukkoon kohdistuvaa vaikutusta. Vaikutuksia muodostuu mahdollisesta rakennusaikaisen valunnan lisääntymisestä, jonka seurauksena kiintoainekuormitus sekä turvemailla humus-, ravinne- ja rautakuormitus saattavat lisääntyä. Vaikutus on paikallinen ja lyhytkestoinen. Kyseinen vaikutus voi aiheuttaa hetkellisen ja palautuvan muutoksen saukon elinympäristöön. Pintavesiarvioinnin mukaan kaavaratkaisun vaikutukset Kinarehenojan kalastoon arvioitiin merkityksettömiksi. Koska saukon pääravintoa on kala, arvioidaan, että kaavaratkaisu ei aiheuta muutosta saukon ravinnon määrään Kinarehenojassa. Rakennusvaiheessa saukon elinympäristöön voi kohdistua paikallinen ja palautuva häiriö rakennustöiden aikaisesta melusta.

Kaavaratkaisussa ei ole osoitettu rakentamista vaativia alueita Lestijoen ja suunnittelualueen eteläosan lähellä sijaitsevien lampien välille, joten arvioidaan, että kaavaratkaisu ei aiheuta edellä mainittujen alueiden välillä liikkumisestettä saukolle.

Kokonaisuudessaan arvioidaan, että kaavaratkaisu ei aiheuta merkittävää vaikutusta saukolle.

10.9.1.5 Susi

Susi (valtakunnallisesti erittäin uhanalainen EN) on yksi Suomen neljästä suurpedosta. EU:n ministerineuvosto on päättänyt suden suojelutason alentamisesta täysin suojellusta lajista suojelluksi lajiksi (Valtioneuvosto 2025). Se on mainittu luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteissä II, IV (a) ja V.

Suomi on saanut luontodirektiivin liitteestä II varauman sudelle eli sen suojelemiseksi ei tarvitse perustaa Natura-alueita. Suomi on saanut myös liitteistä IV (a) varauman sudelle poronhoitoalueella ja liitteestä V varauman sudelle poronhoitoalueen eteläpuolella, jolloin liitteiden velvoitteet eivät koske Suomea kyseisillä alueilla.

Käytettävissä olleiden aineistojen ja suunnittelualueelta tehtyjen luontoselvitysten perusteella tuulivoimapuiston suunnittelualueelta ei ole tehty susihavaintoja. Paikallisten metsästäjien mukaan Kannuksessa liikkuva Toholammin susilauma elää ensisijaisesti suunnittelualueen eteläpuolisella alueella Kokkolan Ullavalla (Albus Luontopalvelut Oy 2024). Luonnonvarakeskuksen reviiriaineistojen perusteella vuonna 2026 suunnittelualue sijoittuu Toholammin susireviirin (perhelauma) pohjoisreunaan (Kuva 4-21). Vuonna 2025 suunnittelualue ei sijainnut susireviirillä, mutta vuonna 2024 suunnittelualue sijoittui reviirille osittain. Lajille on ominaista, että reviirirajat vaihtelevat vuosien välillä (Kuva 4-21). Mikäli suunnittelualueen sijoittuisi kokonaan Toholammin susireviirillä, se vastaisi alle 1 % susireviirin vuoden 2026 pinta-alasta ja sijoittuisi aivan reviirin laitamille. Pesäpaikat sijaitsevat yleensä reviirien ydinalueilla ja etäällä ihmistoiminnan häirinnän vaikutukselta. Sudet käyttävät harvoin samaa synnytyspesää, mutta voivat käyttää samoja vaihtopesiä vuosien välillä (Metsähallitus 2023).

Susi suosii elinympäristöinään rauhallisia metsien ja soiden välillä vaihtelevia alueita, joissa ihmistoimintaa sekä tyypillisesti rakennettua ympäristöä on vähemmän (Karlsson ym. 2007). Susien reviirit ovat laajoja ja Heikkinen ym. (2023) mukaan Suomessa lisääntymisreviiri on keskimäärin 1200 km^2 (300 km^2–2000 km^2). Laajareviirisiin suurpetoihin kuten suteen tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa epäsuorasti potentiaalisen rauhallisen elinympäristön vähentyessä sekä pirstoutuessa, millä on vaikutusta erityisesti soveltuviin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa saaliseläimet välttävät aluetta, joka vaikuttaa suurpetojen käyttämään saalistusalueeseen koko reviirin alueella. Suomessa ei ole pitkäaikaista tutkimustietoa tuulivoimahankkeen vaikutuksista suurpetoihin ja näiden saaliseläimiin, mutta Etelä-Euroopassa toteutetut seurantatutkimukset osoittavat, että ihmistoiminnan lisääntymisen myötä suden lisääntymismenestys on laskenut tuulivoima-alueilla myös pidemmällä aikavälillä (da Costa ym. 2017).

Voimaloiden rakentamisella voi olla merkitystä alueen läpi kulkeviin tai sillä hetkellisesti oleskeleviin susiin. Vaikka sudet ovat häiriöherkkiä ja välttelevät pääsääntöisesti reviirilleen sijoittuvia teitä ja rakennuksia, ne ovat jossain määrin ihmistoimintaan tottuvia ja saattavat hyödyntää vähäliikenteistä metsäautotiestöä liikkumiseensa (Karlsson ym. 2007, Gurarie ym. 2011, Àlvares ym. 2011). Niiden on havaittu hyödyntävän liikkumisessaan sellaisia hiljaisia metsäteitä, joilla ihmisaktiivisuus on vähäistä, mutta lisääntymisaikana ne hakeutuvat reviirien syrjäisimpiin osiin synnyttämään ja hoitamaan poikasiaan (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021).

Rakentamisvaiheessa lisääntyvä ihmistoiminta ja melu voivat väliaikaisesti karkottaa suunnittelualueella mahdollisesti liikkuva susia. Kojolan ja Niemisen (2017b) mukaan lisääntymismenestykseen eivät juuri vaikuta esimerkiksi rakentamisen, maa-aineksen oton tai hakkuiden aiheuttamat muutokset, koska sudella on elinympäristögeneralistina paljon vaihtoehtoja laajalla reviirillään. Rakentamisvaiheen jälkeen vaikutukset ympäristöön ovat osin palautuvia, jonka lisäksi myös susien ensisijaisesti ravintonaan hyödyntämät hirvieläimet todennäköisesti palaavat alueelle. Toiminnan aikaisiksi häiriövaikutuksiksi voivat muodostua tuulivoimaloiden aikaansaamat äänet sekä lisääntynyt ihmistoiminta suunnittelualueella.

Kaavaratkaisun ei arvioida aiheuttavan merkittävää vaikutusta sudelle.

10.9.1.6 Karhu

Karhu (valtakunnallisesti silmälläpidettävä NT) on yksi Suomen neljästä suurpedosta. Se on luontodirektiivin liitteen IV-laji ja tiukkaa suojelua edellyttävä laji. Viimeisimmän saatavilla olevan kanta-arvion perusteella, vuonna 2025 Suomessa oli todennäköisesti 2181–2790 yksilöä (Luke 2026a). Kanta-arvion perusteella karhukanta on kasvanut tasaisesti vuodesta 2004 ja vuosien 2024–2025 välillä kanta kasvoi noin 16 % poronhoitoalueen ulkopuolella. Laajareviirisiin suurpetoihin tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa epäsuorasti potentiaalisen rauhallisen elinympäristön vähentyessä sekä pirstoutuessa, millä on vaikutusta erityisesti soveltuviin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Suomessa ei ole pitkäaikaista tutkimustietoa tuulivoimahankkeen vaikutuksista suurpetoihin.

Karhun tyypilliset elinympäristöt ovat rauhallisia, kuusivaltaisia ympäristöjä, jotka pitävät sisällään talvehtimiseen ja ruokailuun soveltuvia alueita. Tyypillisesti karhut vaeltavat pitkiä matkoja lyhyessä ajassa, ja niiden reviirikoot vaihtelevat sukupuolen sekä pentujen läsnäolon mukaan 250–1500 km^2 välillä. Luontoselvitys Robur Oy:n (2026) selvityksen perusteella hankealueella ei tunnistettu rajattavia karhun lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Luonnonvarakeskuksen suurpetoaineistojen ja tehtyjen maastoselvitysten perusteella suunnittelualueella on korkeintaan yksittäisiä karhuja. Saatavilla olevien havaintotietojen perusteella suunnittelualueella arvioidaan olevan merkitystä pääsääntöisesti alueen läpi mahdollisesti kulkeville tai lyhytaikaisesti oleskeleville yksilöille. Kyseiset yksilöt voivat häiriintyä tuulivoimalahankeen rakentamisvaiheen sekä toimintavaiheen alkupuolella lisääntyneestä melusta sekä lisääntyneestä ihmistoiminnasta alueella, sillä karhu suosii rauhallisia ympäristöjä. Vaikutusten suuruus arvioidaan korkeintaan pieneksi ja häiriön ajallinen kesto hetkelliseksi.

Tuulivoimala-alueen tai sen huoltotiestön ei arvioida estävän karhun liikkumista ja täten kannan leviämistä. Tämän perusteella kaavaratkaisun ei arvioida aiheuttavan merkittävää vaikutusta karhulle.

10.9.1.7 Ilves

Ilves (valtakunnallisesti elinvoimainen LC) on yksi Suomen neljästä suurpedosta. Se on luontodirektiivin liitteen IV-laji ja tiukkaa suojelua edellyttävä eliölaji. Luonnonvarakeskuksen (Luke 2026b) vuoden 2026 kanta-arvion mukaan ilveskanta on vahvistunut Suomessa vuodesta 2018 lähtien, voimakkaimmin vuoden 2023 jälkeen. Poronhoitoalueen ulkopuolella ilveskannan arvioitiin kasvaneen noin 21 % vuodesta 2024 vuoteen 2025, ja koko maan ilveskannan arvioitiin olleen syksyllä 2025 noin 3 070–3 700 yksilöä (Luke 2026b).

Laajareviirisiin suurpetoihin tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa epäsuorasti potentiaalisen rauhallisen elinympäristön vähentyessä sekä pirstoutuessa, millä on vaikutusta erityisesti soveltuviin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Suomessa ei ole pitkäaikaista tutkimustietoa tuulivoimahankkeen vaikutuksista suurpetoihin.

Ilves on elinympäristöltään laaja-alainen eläin, joka kykenee hyödyntämään monentyyppisiä metsäkuvioita, eikä sitä siten todennäköisesti uhkaa elinympäristöjen harvinaistuminen. Ilveksen reviirit ovat laajoja, minkä perusteella suunnittelualueella toteutettava maankäytön muutos koskee vain hyvin pientä osaa lajin tyypillistä reviiriä. Ilveksen pysyvä esiintyminen suunnittelualueella on jälkihavaintojen perusteella epätodennäköistä (Albus Luontopalvelut Oy 2024). Luontoselvitys Robur Oy:n (2026) selvityksen perusteella hankealueella ei tunnistettu rajattavia ilveksen lisääntymis- tai levähdyspaikkoja.

Tuulivoimahankkeen tai sen huoltotiestön ei arvioida estävän ilveksen liikkumista. Suunnittelualueelta ei ole havaittu ilveksen reviiriä, joten kaavaratkaisun ei arvioida merkittävästi vaikuttavan

paikalliseen ilveskantaan. Ilves on kuitenkin arka eläin, ja rakentamistoiminnan aikaansaaman lisääntyneen ihmistoiminnan sekä melun voidaan arvioida aiheuttavan karkotusvaikutuksia suunnittelualueella mahdollisesti liikkuviin ilveksiin. Rakentamisvaiheen jälkeen vaikutukset ympäristöön ovat osin palautuvia, jonka lisäksi myös ilveksen riistaeläimet kuten pienet hirvieläimet metsäkauris ja valkohäntäkauris todennäköisesti palaavat alueelle. Toiminnanaikaisiksi häiriövaikutuksiksi voivat muodostua tuulivoimaloiden aikaansaamat äänet sekä lisääntynyt ihmistoiminta suunnittelualueella.

Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että kaavaratkaisu ei aiheuta merkittävää vaikutusta ilvekselle.

10.9.1.8 Ahma

Ahma (valtakunnallisesti erittäin uhanalainen EN) on yksi Suomen neljästä suurpedosta. Viimeisin kanta-arvio on saatavilla vuodelta 2025, jonka mukaan kannan kooksi arvioitiin vuonna 2025 noin 535 yksilöä, minkä perusteella kanta on noussut noin 33 prosenttia edeltävään vuoteen verrattuna (LUKE 2025). Laajareviirisiin suurpetoihin tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa epäsuorasti potentiaalisen rauhallisen elinympäristön vähentyessä sekä pirstoutuessa, millä on vaikutusta erityisesti soveltuviin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Suomessa ei ole pitkäaikaista tutkimustietoa tuulivoimahankkeen vaikutuksista suurpetoihin.

Ahman elinpiirien koosta ei ole Suomessa kerättyä aineistoa. Skandinavian tunturialueella kerätyn aineiston mukaan naaraiden elinpiirin pinta-ala on keskimäärin 170 km^2 ja urosten 730 km^2. Nuorten ahmojen tiedetään voivan vaeltaa satojen kilometrien päähän synnyin alueeltaan, mutta keskimääräiset etäisyydet uudelle elinalueelle olivat esimerkiksi skandinaavisessa aineistossa uroksilla vain 51 km ja naarailla 60 km. Naaras usein siirtelee pentuja pesäpaikasta toiseen, minkä takia naaraan liikkuminen ei keskity yhden pesäpaikan ympäristöön. Ahman ravinnon koostumus vaihtelee alueellisesti. Ruotsissa on havaittu hirvenpyynnin ohessa metsään jääneillä hirvien jäännöksillä olevan ahmalle suuri merkitys myös susilaumojen reviireillä. (Kojola ym. 2023)

Luontoselvitysten yhteydessä suunnittelualueelta on tehty yksittäinen ahman jälkihavainto (Albus Luontopalvelut Oy 2024). Luontoselvityksen mukaan havaintojen perusteella ahma on suunnittelualueella harvalukuinen eikä todennäköisesti esiinny pysyvästi suunnittelualueella (Albus Luontopalvelut Oy 2024). Ruotsalaisen tutkimuksen mukaan rakentamisesta aiheutuva häirintä voi pienentää ahman yksilömäärää tuulivoimapuiston alueella (Flagstad & Tovmo 2010). Suunnittelualueen ahmoihin voisi kohdistua suoria vaikutuksia pääsääntöisesti ihmistoiminnan lisääntymisestä, minkä seurauksena laji saattaa vältellä aluetta erityisesti rakentamisvaiheen aikana.

Kaavaratkaisun ei arvioida aiheuttavan merkittävää vaikutusta ahmalle.

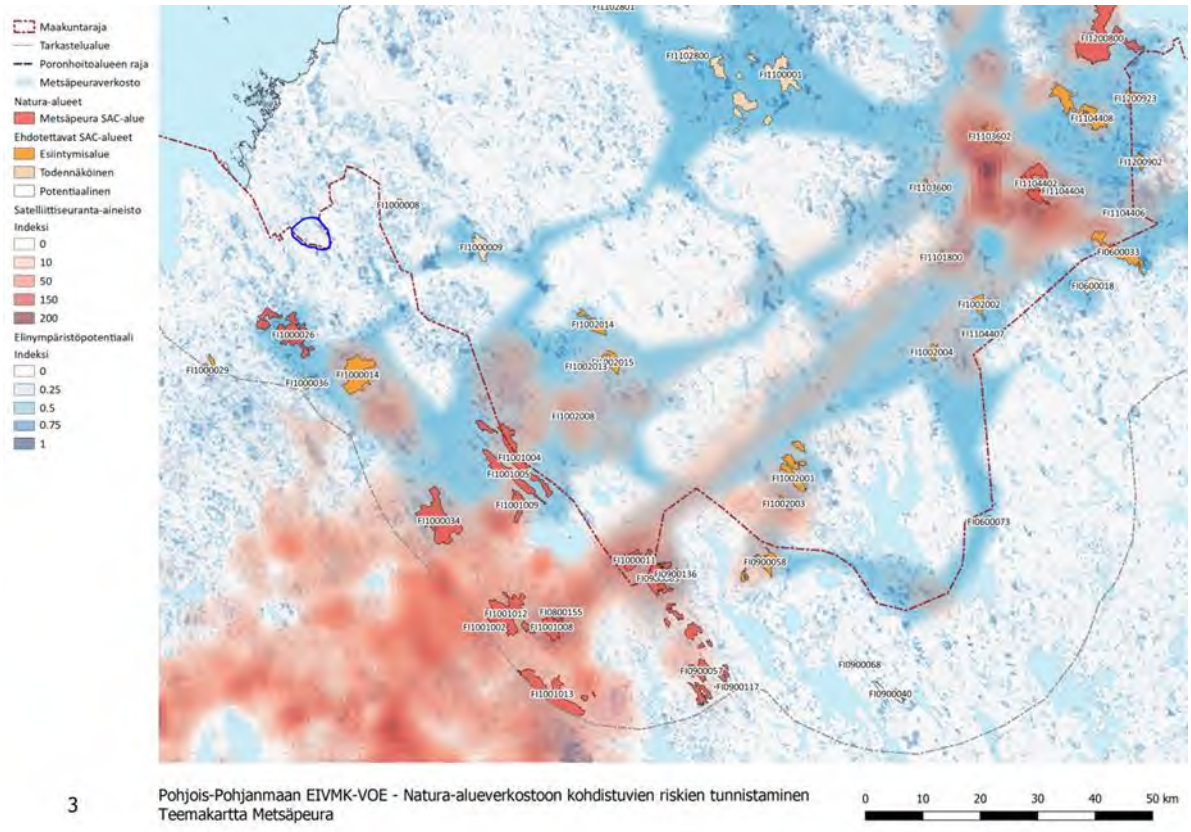
10.9.1.9 Metsäpeura

Metsäpeura on valtakunnalliselta uhanalaisuusluokitukseltaan silmällä pidettävä (NT) laji. Tuulivoimaloiden välittömiä vaikutuksia metsäpeuralle ovat elinympäristön pieneneminen rakenteiden alle jäävien alueiden osalta sekä rakentamisvaiheen ja toiminnan aikaisten ääni- ja näköhäiriöiden aiheuttama häiriövaikutus. Tuulivoiman tai muun ihmistoiminnan aiheuttamista vaikutuksista metsäpeuraan ei ole olemassa suoraa julkaistua tutkimustietoa olemassa, mutta tuulivoiman vaikutuksista alkaa tutkimus yhdessä Luken ja tuulivoimatoimijoiden kanssa vuosina 2023–2027 (Paasivaara 2022). Metsäpeura on arvioitavissa erämaalajiksi, jonka on havaittu välttelevän vaellustensa aikana ihmistoimintaa sekä rakennettuja alueita. Laji suosii elinympäristönään vanhoja metsiä ja koskemattomia soita. Kesä-aikana metsäpeuralle merkityksellisiä ovat suojaisat ja syrjäiset vaso-

misalueet, jonka perusteella laji on arvioitavissa herkäksi häiriöille. Paasivaara ym. (2022) referoivat aikaisempia tutkimuksia, joiden mukaan vasovilla ja vasojaan hoitavilla porovaatimilla tilankäytön väheneminen on havaittu selkeimmin 5 km säteellä tuulivoimaloista.

Suunnittelualueella ja sen 5 km vaikutusalueella ei ole panta-aineistojen perusteella metsäpeuran kesä- tai talvilaidunta eikä vaellusalueita. Suunnittelualue ja sen 5 km vaikutusalue on vasallisten vaadinten elinympäristöjen ennusteen mukaan pääasiassa erittäin heikosti tai heikosti soveltuvaa aluetta. Suunnittelualuetta lähimmät, ennustekartan perusteella laaja-alaisimmat vasallisten vaadinten elinympäristöt sijoittuvat yli 10 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta (Kuva 4-28). Tämän perusteella arvioidaan, että metsäpeuralle häiriötön, ennusteen mukainen vasallisten vaadinten soveltuvimpien elinympäristöjen pinta-ala ei merkittävästi vähene kaavaratkaisun toteutuessa. Suunnittelualue ei sijaitse Pohjois-Pohjanmaan liiton (2024) esittämän metsäpeuraverkoston kohdalla (Kuva 10-21). Hankkeessa tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä suunnittelualueelta ei ole havaintoja metsäpeurasta. Paikallisten metsästäjien mukaan metsäpeuran yhtenäinen elinalue rajoittuu suunnittelualueen itäpuolelle (Albus Luontopalvelut Oy 2024). Alueella voi kuitenkin liikkua metsäpeuroja.

Kaavaratkaisun ei arvioida aiheuttavan merkittävää vaikutusta metsäpeuralle.



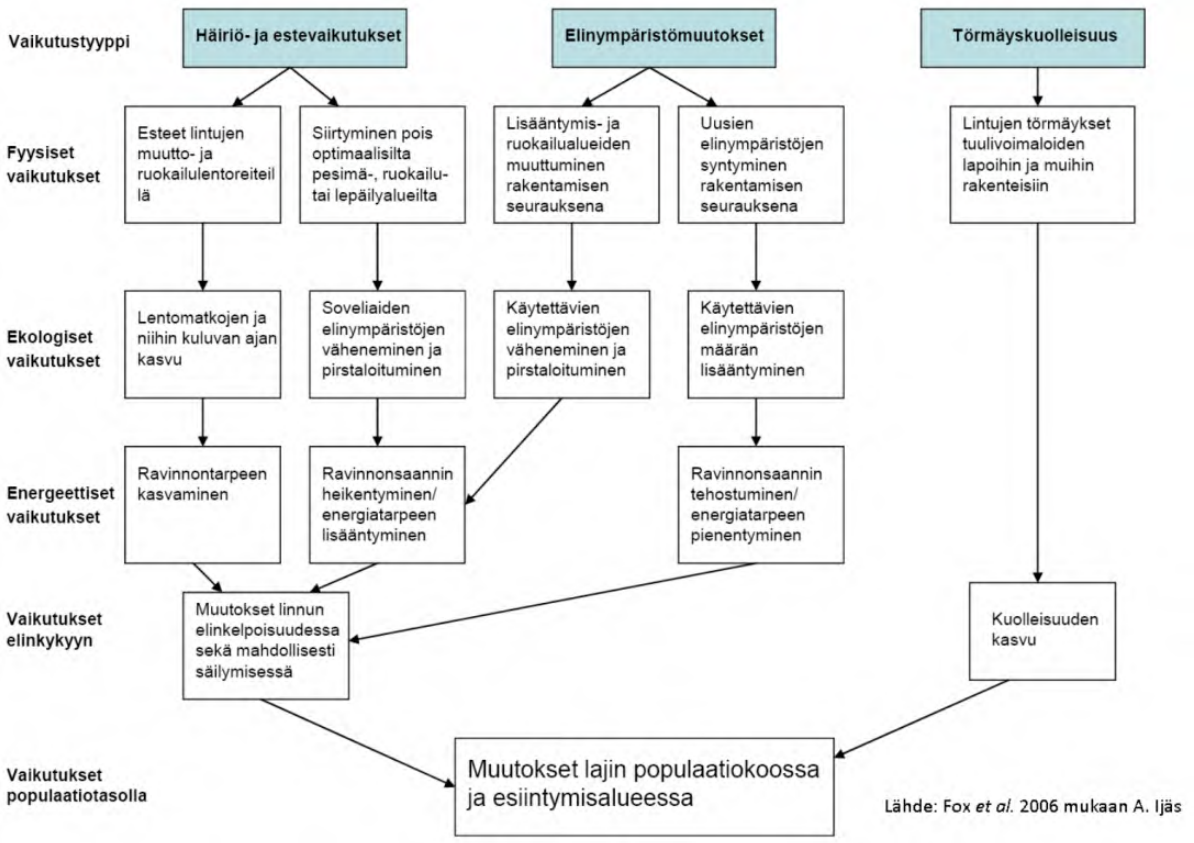
Kuva 10-21. Metsäpeuraverkosto (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024, teemakartta Metsäpeura). Suunnittelualue on merkitty kuvaan sinisellä ympyrällä.

10.9.2 Vaikutukset linnustoon

Tuulivoiman linnustovaikutukset riippuvat muun muassa tarkasteltavalla alueella esiintyvästä lintulajistosta, linnuston tiheydestä, voimaloiden määrästä, tyypistä ja sijoittelusta, sääoloista sekä suunniteltavan sähkönsiirron teknisistä yksityiskohdista. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat

luonteeltaan sekä suoria että välillisiä (Kuva 10-22). Linnustovaikutukset voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin (Koistinen 2004):

1. Häiriö- ja estevaikutuksiin
2. Rakentamisesta johtuviin elinympäristömuutoksiin sekä
3. Voimaloiden aiheuttamaan törmäyskuolleisuuteen



Kuva 10-22. Kaavio tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista ja niiden vaikutusmekanismeista.

Rakentamisvaiheen pesimälinnustoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat rakennustoiminnan aikainen häirintä sekä muutokset elinympäristöissä. Rakentamisen aikainen suora häirintä ja meluvaikutus lintujen lisääntymiskauden aikana voivat vaikuttaa alueella pesivään linnustoon haitallisesti. Rakentamisen takia pesimälinnuston elinympäristöjä tuhoutuu ja pirstoutuu. Rakentaminen aiheuttaa lisäksi hetkellistä karkottavaa vaikutusta.

Käytönaikaisiin vaikutuksiin kuuluvat estevaikutuksen ja törmäysriskin lisäksi häiriövaikutus. Vaikutukset kohdistuvat paitsi suunnittelualueen ja sen lähiympäristön pesimälajistoon, myös pesimäaikana alueen läpi lentäviin lintuihin. Häiriövaikutuksiin sisältyy lisääntynyt ihmistoiminta, melu ja tuulivoimaloiden karkottava vaikutus.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset muodostuvat purkutöiden aiheuttamasta häiriövaikutuksesta

10.9.2.1 Pesimälinnusto

Elinympäristöjen muutokset

Kaavoitettavan alueen tuulivoimaloiden sekä tarvittavien huoltoteiden rakentaminen aiheuttaa pesimälintujen elinympäristöjen muutosta elinympäristöjen hävitessä ja pirstoutuessa pienempiin osiin. Lajille soveltuvan elinympäristön häviäminen tai pieneneminen voi johtaa pesäpaikkojen häviämiseen, ravinnonhankinnan vaikeutumiseen tai siirtymiseen laadultaan heikommalle alueelle, sekä laajoille yhtenäisille alueille tyypillisten lajien häviämiseen alueelta. Näissä tapauksissa pesimämenestys tai pesivien parien määrä todennäköisesti alenee. Elinympäristöjen pirstoutuminen ja häviäminen vaikuttaa eniten paikkauskollisiin ja elinympäristöiltään pitkälle erikoistuneisiin lajeihin, joilla on vain vähän sopivia elinympäristöjä tarjolla.

Linnanharjun suunnittelualue ja sen ympäristö ovat nykytilassa melko rikkonaista talousmetsien, turvekankaiden sekä hakkuuaukeiden ja taimikoiden mosaiikkia. Lisäksi alueella on melko tiheä tieverkosto. Tämän vuoksi kaavaratkaisun toteuttaminen ei merkittävästi rikkoisi metsäisten elinympäristöjen yhtenäisyyttä, mutta pirstoutuneessa elinympäristössä jäljellä olevien kriittisten kulkuyhteyksien säilyttäminen on toisaalta tärkeää. Valtaosa suunnittelualueen voimalapaikoista sijoittuu kuitenkin olemassa olevan hakkuuaukean tai taimikon yhteyteen, jolloin muutos nykytilaan verrattuna on vähäisempi. Suunnittelualueen talousmetsissä voidaan myös olettaa tapahtuvan metsäelinympäristöä pirstovia harvennuksia ja hakkuita myös ilman kaavaratkaisun toteuttamista. Linnustollisesti huomionarvoisiin elinympäristöihin (mm. metsäkanalintujen soidinpaikat, Pirttijärven kosteikkoympäristö, itäosien suoalue, varttuneet metsäkuviot) ei kohdistu rakentamista.

Häiriö- ja estevaikutus

Häiriövaikutus muodostuu tuulipuiston alueella toteutettavista rakennustöistä, jotka aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan aiheuttamaa suoraa, visuaalista häirintää sekä melua (mm. Pearce-Higgins ym. 2012). Tavallisimpien metsälajien on havaittu sietävän varsin hyvin rakennustöistä aiheutuvaa häirintää, mikäli niiden pesimäympäristöön ei suoraan kohdistu muutoksia. Tuulipuiston rakentamisen ja toiminnan aikaisten häiriövaikutusten kannalta herkimmiksi lajeiksi voidaan arvioida alueella esiintyvistä lajeista ihmistoimintaa karttavat metso, teeri, viirupöllö sekä kanahaukka. Vähäistä häiriövaikutusta arvioidaan syntyvän myös suunnittelualueella todennäköisesti pesivään sinisuohaukkaan ja hiirihaukkaan.

Tuulivoimaloiden käytön aikana ihmistoiminta on vähäistä ja häiriötä linnustolle aiheuttaa pääasiassa voimaloiden melu, mahdollisesti myös välke (Gove ym. 2013, Langston ja Pullan 2006, Pearce-Higgins ym. 2009). Häiriövaikutus kohdistuu etenkin voimala-alueiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon. Näiden lintujen pesimäalueet saattavat siirtyä kauemmaksi, mikä voi rajoittaa edelleen niille soveltuvien ruokailu- ja lisääntymisalueiden määrää. Tämä vaikeuttaa pesäpaikkojen löytämistä ja ravinnonsaantia. Vaikutusten suuruus vaihtelee lajikohtaisesti. Visuaalisen häirinnän aiheuttaman pakoreaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muutamia satoja metrejä, mutta esimerkiksi ihmisiä välttelevillä petolinnuilla pakoetäisyys voi olla huomattavasti korkeampikin (Ruddock ja Whitfield 2007).

Tuulivoimaloiden estevaikutus syntyy lintujen väistöliikkeestä tuulivoimaloiden vuoksi. Estevaikutus voi johtaa siihen, että väistöliikkeiden ja voimala-alueiden välttämisen seurauksena lajien muuttoreitit, vakituiset ruokailulentoreitit ja/tai ruokailualueet saattavat muuttua ja heikentyä. Pohjois-Pohjanmaalla seuratuilla tuulipuistoalueilla tehdyissä seurantatutkimuksissa kuitenkin todettiin, että nykyaikaiset voimalat sijoittuvat usein riittävän etäälle toisistaan, jotta valtaosalla lajeista liikehdintä tuulipuistojen alueilla on mahdollista (Suorsa 2019). Rakentamisesta syntyvät avoimet alueet voivat vaikuttaa kaavoitettavalla alueella lähinnä metsien sisällä ja matalalla tapahtuvaan

paikallisliikehdintään. Toiminnan päättymisen jälkeen pesimälinnustolle kohdistuvaa vähäistä häiriötä voi syntyä voimaloiden purkutöistä. Häiriö- ja estevaikutus häviää hankkeen päättymisen jälkeen.

Linnanharjun alueella linnustollisesti merkittävää suoaluetta ja Pirttijärven kosteikkoa lähinnä sijaitsevien voimaloiden väliin jäävien metsävyöhykkeiden nähdään olevan riittäviä vähentämään suo- ja kosteikkolinnuille aiheutuvaa häiriövaikutusta. Itäosien suoalueella suojavyöhyke lähimmän voimalan (125) ja suon reunaman välillä on noin 300 m ja Pirttijärvellä noin 600 m (voimala 110). Luontoselvityksissä ei todettu merkittävää paikallisten lintujen ruokailuliikehdintää (esim. kuikkalinnut, sääksi) suunnittelualueen sisällä. Kaavaratkaisun toteuttamisesta arvioidaan aiheutuvan enintään kohtalaista häiriö- ja estevaikutusta suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä pesivälle linnustolle.

Törmäyskuolleisuus

Lintujen törmäyskuolleisuus aiheutuu siitä, että linnut eivät ehdi tai osaa varoa tuulivoimalan pyöriviä lapoja ja menehtyvät törmätessään niihin. Törmäysriskiin vaikuttavat tarkasteltavan alueen sijainti, tuulipuiston koko sekä tuulivoimaloiden sijoittaminen ja niiden ominaisuudet. Törmäysriski on korkea etenkin alueilla, jotka sijaitsevat merkittävien muuttoreittien varrella, muutonaikaisilla kerääntymisalueilla tai tiheiden pesimäyhdyskuntien läheisyydessä (mm. Everaert ja Kuijken 2007). Törmäysriskiin vaikuttavat lisäksi vuorokaudenaika ja vallitsevat sääolosuhteet. Törmäysriski vaihtelee huomattavasti myös lintulajeittain.

Pesimäaikana törmäysriski kohdistuu lähinnä tuulipuiston alueella ja läheisyydessä pesiviin lajeihin ja tuulipuiston alueella ruokaileviin lajeihin. Merkittävää paikallisliikehdintää ei havaittu selvitysten yhteydessä eikä alueella ole merkittäviä ruokailualueita, joihin lintuja kerääntyisi ruokailemaan. Suurin osa suunnittelualueella pesivistä lajeista on metsä- ja suoympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa maasta, metsän sisältä läheltä maan pintaa tai puiden oksilta. Esimerkiksi varpus- ja kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmääminen lapoihin on epätodennäköistä. Suurin törmäysriski alueen pesimälinnustosta arvioidaan olevan suurikokoisilla kaartelevilla lajeilla (hiirihaukka, sinisuohaukka, kanahaukka, kurki) sekä metsäkanalinnuilla, joiden tiedetään olevan herkkiä törmäämään voimaloiden runkoihin, lapojen sijaan (mm. Suorsa 2019).

Törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on arvioitu olevan keskimäärin yhtä tuulivoimalaa kohden noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Linnanharjun suunnittelualueella tämä tarkoittaisi laskennallisesti noin 125–250 törmäystä vuodessa. Koko alueen lintupopulaatioon ja muuttolinnustoon suhteutettuna tämä todennäköinen yliarvio kuolleisuudesta olisi merkitykseltään vähäinen, kun törmäysriskin ei arvioida kohdistuvan uhanalaisiin, hitaasti lisääntyviin lajeihin kuten maakotka. Pohjois-Pohjanmaalla seurattujen tuulipuistojen kohdalla keskimääräinen törmäysriski arvioitiin maastotutkimusten perusteella todennäköisesti tätä pienemmäksi (Suorsa 2019). Törmäyksiä oli havaittu vähän talousmetsä-suoalueilla, mihin ympäristöön myös Linnanharjun suunnittelualue sijoittuu. Linnanharjun kaavaratkaisun toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan merkittävää törmäysriskiä paikalliseen pesimälinnustoon. Hiiri-, kana-, sinisuohaukan ja kurjen osalta törmäysriski arvioidaan varovaisuusperiaatteella kohtalaiseksi.

Merkittävimmät pesimälinnustovaikutukset kohdistuvat pääasiassa metsäkanalintuihin, pöllöihin sekä päiväpetolintuihin.

Päiväpetolinnut ja pöllöt

Suunnittelualueen pöllöselvityksissä havaittiin kolme viirupöllön reviiriä, joista kaksi sijoittui voimalapaikan läheisyyteen (150–300 m). YVA-menettelyn aikaiseen voimalasijoitteluun nähden voimalapaikan 101 poiston sekä voimalapaikan 103 siirron seurauksena häiriö- ja elinympäristövaikutus kahteen viirupöllöreviireistä on vähentynyt lähimpien Linnanharjun voimalapaikkojen sijaitessa noin kilometrin päässä viirupöllön havaintopaikoista. Häiriö- ja elinympäristövaikutus on kuitenkin säilynyt ennallaan yhden selvitysaikana aktiivisen viirupöllöreviirin osalta, sen ydinalueelle sijoitetun voimalapaikan vuoksi. Tämän pitkäaikaisen reviirin arvioidaan häiriintyvän voimalapaikan rakentamisesta ja todennäköisesti siirtyvän pesimään muualle, etäämmälle suunnittelualueen voimaloista. Lähimmät tunnetut reviirin läheisyydessä olevat pesäpöntöt sijaitsevat hieman etäämmällä Kannuksen kunnan alueella, Pahikaisenjärven ympäristössä. Kyseiset viirupöllön pöntöt todettiin luontoselvitysten ajankohtana tyhjiksi, joten selvitysvuoden aikaisesta pesäpaikasta ei ole tietoa. Suunnittelualueella sijaitsee kaksi helmipöllöreviiriä, jotka sijoittuvat kuitenkin etäämmälle (yli 500 m) suunnitelluista voimalapaikoista. Toisen reviirin lähistöltä on lisäksi poistettu voimalapaikka (lähin voimala kaavaratkaisussa noin 1,5 km), mikä edelleen vähentää häiriövaikutusta.

Suunnittelualueen reunalta tehtiin myös kesällä 2022 pesimäaikainen havainto saalistavasta huuhkajasta, mutta varsinaista suunnittelualueella tapahtuvaan pesintään viittaavaa havaintoa ei tehty. Huuhkaja on pesimäaikana äänekäs, joten lajin pesintää suunnittelualueella pidetään epätodennäköisenä vähäisten havaintojen vuoksi. Havaintopaikan läheisyydestä ei löydetty pesää vuoden 2022 petolintukartoituksessa eikä lajia havaittu myöskään vuoden 2023 pöllökartoituksissa. Saalistushavainnon perusteella alueen arvioidaan kuitenkin toimivan lajin saalistusympäristönä. Suunnittelualueella ei sijaitse huuhkajan erityisesti suosimia avoimia kallionjyrkänteitä tai louhoksia, mutta laji saattaa pesiä tarvittaessa louhikkoisessa metsässä tai hakkuuaukealla. Hakkuuaukeiden pesäpaikat kuitenkin häviävät taimikoiden kasvaessa riittävän korkeiksi ja tiheiksi. Huuhkaja on BirdLife Suomen vuoden 2025 laji, minkä vuoksi lajin seurantaan on kiinnitetty erityistä huomiota. Suomen Lajitietokeskuksen aineistoihin ei kuitenkaan ole kirjattu huuhkajahavaintoja viiden (5) kilometrin säteeltä vuoden 2008 jälkeen (Suomen Lajitietokeskus 2025, haettu 29.8.2025).

Päiväpetolintujen osalta tarkkoja pesäpaikkoja ei ole tiedossa, mutta suunnittelualueelta todettiin todennäköinen kanahaukan pesämetsäkuvio. Hankesuunnittelussa tapahtuneiden muutosten jälkeen kaavaselostuksen mukaisessa voimalasijoittelussa Linnanharjun voimaloita ei sijoitu pesämetsän läheisyyteen. Suunnittelualueella sijoittuu myös hiiri- ja sinisuohaukan reviireille, mutta voimaloita ei ole suunniteltu lajien todennäköisimmille pesäpaikoille. Suunnittelualueella pesiviä päiväpetolintuja (kana-, sinisuo- ja hiirihaukka) voidaan kuitenkin kokonsa ja käyttäytymisensä puolesta pitää törmäysalttiimpina lajeina.

Kaavaratkaisun toteuttamisesta arvioidaan aiheutuvan enintään kohtalaista kielteistä vaikutusta alueen päiväpetolinnuille ja pöllöille pois lukien viirupöllö, johon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan suureksi kielteiseksi pitkäaikaiseen reviiriin kohdistuvien häiriö- ja elinympäristövaikutusten vuoksi. Vaikutuksiin kohdennettuja lievennystoimenpiteitä on käsitelty kappaleessa 10.9.2.3.

Kanalintujen soidinpaikat

Häiriövaikutukselle herkemmän metson osalta suunnittelualueella havaittiin kaksi metson soidinpaikkaa, jotka olivat kooltaan alueellisesti merkittäviä (yli 5 kukkoa). Nämä soidinpaikat arvioidaan Mäkelä ja Salo (2023) LUOPAS-oppaan mukaisesti arvoluokkaan 2, ja ne on huomioitu yksityiskohtaisesti hankesuunnittelussa. Lisäksi yksi soidinpaikka havaittiin Linnanharjun suunnittelualueen voimaloiden vaikutusalueella sähkönsiirtoreitin läheisyydessä. Voimalapaikkojen poiston ja siirron vuoksi etäisyys metson soidinpaikkoihin on kasvanut lähimmillään noin 650 ja 750 metriin, mitattuna voimalarungosta arvioidun soidinpaikan reunaan. Rakentamistoimenpiteistä muodostuva tapahtuva häiriö (mm. melu) voi tilapäisesti vaikuttaa metsojen soidinaktiivisuuteen alueella, mutta

suojavyöhykkeiden arvioidaan olevan riittäviä soidinpaikkojen säilymiseksi pitkällä aikavälillä. Metson soidinpaikkoihin kohdistuvaa häiriövaikutusta ei pidetä merkittävänä.

Neljä merkittäväksi arvioitua (säännöllisesti toistuva, yli 10 kukkoa, arvoluokka 2) teeren soidinpaikkaa sekä useampia pienimuotoisia teeren soitimia sijoittuu suunniteltujen voimalapaikkojen vaikutusalueelle. Kolmeen merkittäväksi luokiteltuun teeren soidinpaikkaan arvioidaan kohdistuvan vähintään osittaista häiriövaikutusta, mutta suoria elinympäristövaikutuksia rakentamisesta ei synny. Soidinpaikan reunan ja lähimpien voimaloiden välisen etäisyyden (n. 350–800 m) arvioidaan olevan riittävä teerelle, jota ei lajina pidetä yhtä häiriöherkkänä kuin metsoa (mm. Coppes ym. 2020). Laaja-alaisen soidinpaikan reunalle ulottuvan häiriövaikutuksen ei arvioida merkittävästi häiritsevän soitimen säilymistä, kun osa soidinpaikasta jää vaikutusalueen ulkopuolelle. Metsäkanalintujen soidinpaikkojen aktiivisuutta tullaan seuraamaan tuulipuiston käynnistämisen jälkeisenä pesimäkautena (kts. kappale 10.9.2.3). Kaavaratkaisun toteuttamisesta ei arvioida kohdistuvan merkittävää vaikutusta teeren soidinpaikkoihin. Täten kanalintujen soidinpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään enintään kohtalaisiksi kielteiseksi.

Muu pesimälajisto

Suunnittelualueen voimaloiden sekä uusien teiden suorien elinympäristönmuutosten vaikutus osuisi joidenkin suojelullisesti huomionarvoisten lajien reviireille tai niiden läheisyyteen. Tällaisiin lajeihin lukeutuvat mm. erittäin uhanalaiseksi luokiteltu hömötiainen sekä vaarantunut töyhtötiainen. Tuulivoimaloiden synnyttämät aukot metsäpeitteessä eivät todennäköisesti aiheuta merkittävää haittaa näiden lajien lisääntymiselle, sillä kyseiset lajit elävät myös talousmetsissä, ja niille soveltuvaa elinympäristöä on suunnittelualueella varsin runsaasti. Useimmat huomionarvoiset varpuslintujen lajihavainnot sijoittuivatkin voimalapaikan ulkopuolelle. Tutkimuksissa on todettu, että tuulivoimalat yleensä eivät ole vaikuttaneet pesimäaikana suurimmalla osalla varpuslinnuista niiden tiheyksiin (Rydell ym. 2012, TEM 2017). Toiminnan päättymisen jälkeen suunnittelualueen metsäiset voimalapaikat voidaan ennallistaa pesimälinnustolle soveltuviksi elinympäristöiksi.

Havaittujen huomionarvoisten lajien perusteella määritettyjen suunnittelualueen arvokkaimpien linnustoalueiden (Pirttijärven kosteikkoympäristö suunnittelualueen etelärajalla sekä suunnittelualueen itäosien suoalue) lähiympäristöön on suunniteltu voimaloiden rakentamista. Lähimmät voimalat on sijoitettu Pirttijärven kosteikolta noin 600 m päähän (voimalapaikka 110) sekä itäiseltä suoalueelta noin 300 m päähän (voimalapaikka 125). Kaavaratkaisun toteuttamisesta ei aiheudu suoria elinympäristövaikutuksia näille huomionarvoisille linnustoalueille, mutta häiriövaikutusta (mm. melu) voi muodostua. Melumallinnuksen (LIITE 8) perusteella näillä huomionarvoisilla lintualueilla melutaso on pääasiassa 45–50 dB. Tieliikenteen melusta tehdyssä tutkimuksessa lintukantojen on havaittu alkavan kärsiä metsäisillä alueilla 42–52 dB(A) ja avoimilla alueilla 47 dB(A) melutason kohdalla (Reijnen ja Foppen 2006). Tutkimus esittää vaikutusmekanismiksi sitä, että lisääntyvä melu peittää lintujen omaa ääntelyä. Melun ja muun häiriövaikutuksen arvioidaan aiheuttavan enintään kohtalaista kielteistä vaikutusta huomionarvoisten alueiden pesimälinnustolle.

10.9.2.2 Muuttolinnusto

Muuttolinnuston törmäys- ja estevaikutusta arvioitaessa eri lajien ja lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten niiden on havaittu väistävän tuulipuistoja. Jotkin suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja useimmat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulipuiston. Osa lajeista taas lentää suoraviivaisemmin tuulipuiston läpi, mutta pyrkivät väistämään silti kohdalle osuvaa tuulivoimalaa. Estevaikutus ja törmäysriski kasvavat, mikäli yksittäiset voimalat on sijoitettu riviin linnun lentosuuntaan nähden, joskaan voimaloiden sijoittelulla ei ole aina havaittu olevan vaikutuksia törmäysriskin suuruuteen (Krijgsveld ym. 2009). Lintujen on todettu väistävän tuulivoimaloita päivällä huomattavasti aiemmin kuin yöaikaan. Yöllä muuttavien lintujen ei kuitenkaan ole yleisesti havaittu olevan alttiimpia törmäämään tuulivoimaloihin kuin päivämuuttajien (Krijgsveld ym. 2009). Sen

sijaan törmäysriskiä voi nostaa esimerkiksi sumusta johtuva heikko näkyvyys. Sääolosuhteet vaikuttavat lisäksi voimakkaasti lintujen lentoreitteihin ja lentokorkeuteen, ja voimakkaat ilmavirtaukset voivat saada aikaan lintujen voimakkaankin poikkeamisen tavanomaiselta muuttoreitiltään. Kovalla tuulella ja etenkin voimakkaammissa vastatuulissa linnut lentävät myös pääsääntöisesti matalammalla kuin vähätuulisella säällä.

Törmäyskuolleisuus

Lajiryhmistä päiväpetolinnut, kanalinnut, lokit ja tiirat ovat tutkimusten mukaan altteimpia törmäämään tuulivoimaloihin (Everaert & Stienen 2007; Carrete ym. 2009). Eri lajien erilaisia väistöominaisuuksia kuvataan lintujen törmäysmallinnuksissa käytettävillä väistökertoimilla. Suurimmalla osalla lajeja väistökerroin (väistöprosentti) on tutkimusten mukaan 98 tai 99 %, eli tuulivoimalaa kohti lentävistä linnuista yksi tai kaksi yksilöä sadasta ei väistä voimalaa ennen sen roottorin kohtaamista. Lajikohtaiset vaihtelut väistölle vaihtelevat merikotkan 95 % ja hanhien 99,98 % välillä (Scottish Natural Heritage 2018). Korkean väistöprosentin lisäksi suurikokoisillakin linnuilla laskennallisesti enintään noin 10 % roottorien läpi tapahtuneista lennoista johtaa törmäykseen. Lisäksi merkittävä osa linnuista muuttaa tuulivoimaloiden lapakorkeuden ala- tai yläpuolelta, eikä roottoriala kata koko tuulipuiston poikkileikkauspinta-alaa. Edellä mainituista syistä alle tuhannesosa tuulipuiston kautta tapahtuvista läpilennoista johtaa linnun törmäämiseen.

Linnanharjun suunnittelualue sijoittuu kurjen päämuuttoreitille keväällä sekä syksyllä metsähanhen päämuuttoreitin tuntumaan. Linnanharjun suunnittelualueen poikki muutti yksilömäärällisesti varsin vähän huomionarvoista muuttolinnustoa sekä keväällä että syksyllä. Paikallistasolla muuttoreittien havaittiin syksyllä seurailevan suunnittelualueen länsipuolista Lestijokilaaksoa, mutta keväällä muuttavat yksilöt / parvet voivat ohjautua suunnittelualueen ylitse suoraan pohjoiseen tai koillisen suuntaan kohti sisämaata.

Linnanharjun suunnittelualueen halki suuntautuneesta muutosta varsin pieni osuus, noin 23–32 %, muutti voimaloiden muodostamalla törmäyskorkeudella (50–180 m). Törmäyksille alttiit suuret petolinnut (mm. merikotka, hiirihaukka ja piekana) ohittivat suunnittelualueen tavallisesti korkealla, törmäysvaikutusalueen yläpuolella. Huomionarvoisista lajeista sen sijaan metsähanhen, laulujoutsenen sekä kurjen lentokorkeudet sijoittuivat pääosin tuulivoimaloiden riskikorkeudelle.

Keväällä Linnanharjun suunnittelualueen poikki muutti yksilömäärällisesti varsin vähän huomionarvoista kevätmuuttolinnustoa. Etenkin suuria petolintuja muutti suunnittelualueen poikki hyvin vähän: merikotka (4), hiirihaukka (2), piekana (3), maakotka (1) ja kalasääski (2). Muita huomionarvoisia, mahdollisesti törmäyksille alttiita suurempikokoisia lajeja havaittiin niin ikään vähän: metsähanhi (65), kurki (102) sekä naurulokki (156). Myös syksyllä suuria petolintuja muutti Linnanharjun läpi hyvin vähän. Huomionarvoisista, suurikokoisista lajeista läpimuuttavia metsähanhia havaittiin 119 yksilöä, kurkia 217, metsähanhia 119, laulujoutsenia 6 ja merikotkia 2. Laulujoutsenet sekä enemmistö kurjista ohitti suunnittelualueen lännen/lounaan puolelta, joten niiden muuttoreitti ei sijoittunut tuulivoimaloiden keskeiseen vaikutuspiiriin. Kaiken kaikkiaan suunnittelualueen läpi muuttaneiden lintujen määrät havaittiin alhaisiksi eikä kaavaratkaisun toteutumisella ei arvioida olevan merkittäviä törmäysvaikutuksia minkään lajin populaatioon.

Häiriö- ja estevaikutus

Linnanharjun suunnittelualue aiheuttaa muuttosuuntaan nähden kaakko-luode-suunnassa noin 6 kilometrin estevyöhykkeen, uloimpien voimaloiden etäisyytenä mitattuna. Valtaosan muuttolinnuista on havaittu väistävän tuulipuistoja jo useiden kilometrien päästä, jolloin Linnanharjun kaavaratkaisun aiheuttamasta lisäkierrosta aiheutuisi arviolta vain muutamien kilometrien lisäys lintu-

jen muuttomatkaan, mikä ei pitkää muuttomatkaa tekevillä lajeille ole merkittävä lisäys. Muuttolintuihin kohdistuvassa estevaikutuksessa korostuvatkin hankkeiden yhteisvaikutukset sekä merkittävät muutonaikaiset levähdysalueet.

Mikäli estevaikutus kohdistuisi esimerkiksi muutolla levähtävien lintujen yöpymis- ja ruokailualueiden välille, yhtä muuttokautta kohden lentomatkat voisivat kasvaa joitain kymmeniä kilometrejä. Linnanharjun luontoselvityksissä ei kuitenkaan havaittu merkittävää levähtävien lintujen liikehdintää halki, ja Lestijärven peltojen levähdysalueet sijoittuvat etäämmälle noin 2–2,5 km päähän suunnittelualueesta. Selvityksissä havaittiin joidenkin kurkiparvien lentoreitin ja käyttäytymisen perusteella, että ainakin osa yksilöistä todennäköisesti levähtää tai yöpyy syysmuuton aikana suunnittelualueen itäosan laajalla suoalueella, lentoreittien täten kulkiessa myös suunnittelualueen läpi. Tällöin lähistölle suunnitellut voimalat voivat aiheuttaa estevaikutusta sekä törmäysriskiä kurjille, jotka lentävät normaalia muuttokorkeutta matalammalla noustessaan ja laskeutuessaan suoalueelle. Suoalueen länsipuolella voimaloiden 125 ja 127 välissä on kuitenkin yli kilometrin levyinen aukko minkä arvioidaan osaltaan hieman vähentävän muodostuvaa este- ja törmäysvaikutusta.

Häiriövaikutusta (mm. melu) voi syntyä pienissä määrin kaavaratkaisun toteuttamisesta syntyvän rakentamisen, tuulipuiston toiminnan aikana sekä voimaloita purettaessa. Noin 2–2,5 km päässä suunnittelualueen länsipuolella kulkevan Lestijoen viljelysalueella havaittiin kohtalainen määrä levähtäviä hanhia ja joutsenia, mutta etäisyyden vuoksi merkittävää häiriövaikutusta ei arvioida syntyvän. Tuulipuiston meluvaikutukset rajoittuvat suunnittelualueen ympäristöön, eikä 40 dB meluraja ylity muuttolintujen levähdysalueilla (mm. Lestijoen pellot). Levähtävien muuttolintujen kuten hanhien on tutkittu reagoivan voimaloiden liikkeestä ja melusta aiheutuvaan häiriöön noin 200–600 m päässä voimaloista (mm. Tolvanen ym. 2023), joten merkittävää häiriövaikutusta muuttolintujen levähdysalueille ei arvioida syntyvän. Muuttolinnustoon kohdistuvia suoria elinympäristövaikutuksia ei muodostu, sillä suunnittelualueella ei sijaitse merkittäviä muuttolinnuston levähdysalueita. Kaavaratkaisun toteutumisella ei arvioida olevan merkittäviä häiriö- tai estevaikutuksia minkään lajin populaation kannalta.

10.9.2.3 Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot ja seuranta

Suunnittelualueen eteläosan viirupöllöreviiriin kohdistuvia elinympäristö- ja häiriövaikutuksia voidaan lieventää voimalan 108 poistolla tai siirrolla etäämmäs viirupöllön reviiristä. Kyseiseen reviiriin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyteen yhteisvaikuttavat myös Tuohirämeen hankealueella tapahtuvat voimalasijoittelun muutokset. Tuohirämeen hankealueen suunnittelu on kuitenkin vielä kesken.

Viirupöllöreviiriin kohdistuvia vaikutuksia lievennetään asentamalla reviirille kolme pönttöä, joita alueen viirupöllöpari voi käyttää vaihtoehtoisena pesäpaikkanaan, mikäli pesintä nykyisellä reviirialueella häiriintyisi. Suunnittelualueen eteläosan viirupöllöreviirin nykyinen pesäpaikka ei ole tiedossa ja se voi vaihdella vuosien välillä. Viirupöllö kelpuuttaa pesäpöntöt pesäpaikakseen tavallisesti hyvin, ja lajille on rakennettu runsaasti pönttöjä eri puolilla Suomea. Uusien pesäpönttöjen rakentaminen ja sijoittelu toteutetaan yhteistyössä paikallisen petolinturengastajan kanssa. Pöntöt (3 kpl) asennetaan reviirillä tehtyjen havaintopaikkojen läheisyyteen niin, että ne ovat viirupöllölle suotuisessa elinympäristössä ja pöllöparille helposti löydettävissä, mutta niiden etäisyys suunniteltuihin tuulivoimaloihin on häiriövaikutuksen lieventämisen kannalta riittävän pitkä. Pöntöt tulee olla asennettuna ennen rakennustöiden aloitusta. Pönttöjen pesintäaktiivisuutta seurataan tuulipuiston toiminnan aloituksesta lähtien kahden ensimmäisen vuoden ajan, ja tulokset raportoidaan.

Metsäkanalintujen tiedetään olevan herkkiä törmäämään voimaloiden runkoihin, minkä riskiä on esitetty mahdolliseksi vähentää maalaamalla voimalarungot tummiksi puuston latvakorkeudelle saakka (mm. Suorsa 2019, Stokke ym. 2020). Metsäkanalintujen törmäysriskin lieventämiseksi

kaavan yleismääräyksiin on lisätty maininta, jossa esitetään, että "tuulivoimalan tornin alaosa voidaan maalata tumman harmaaksi enintään 20 metrin korkeuteen saakka".

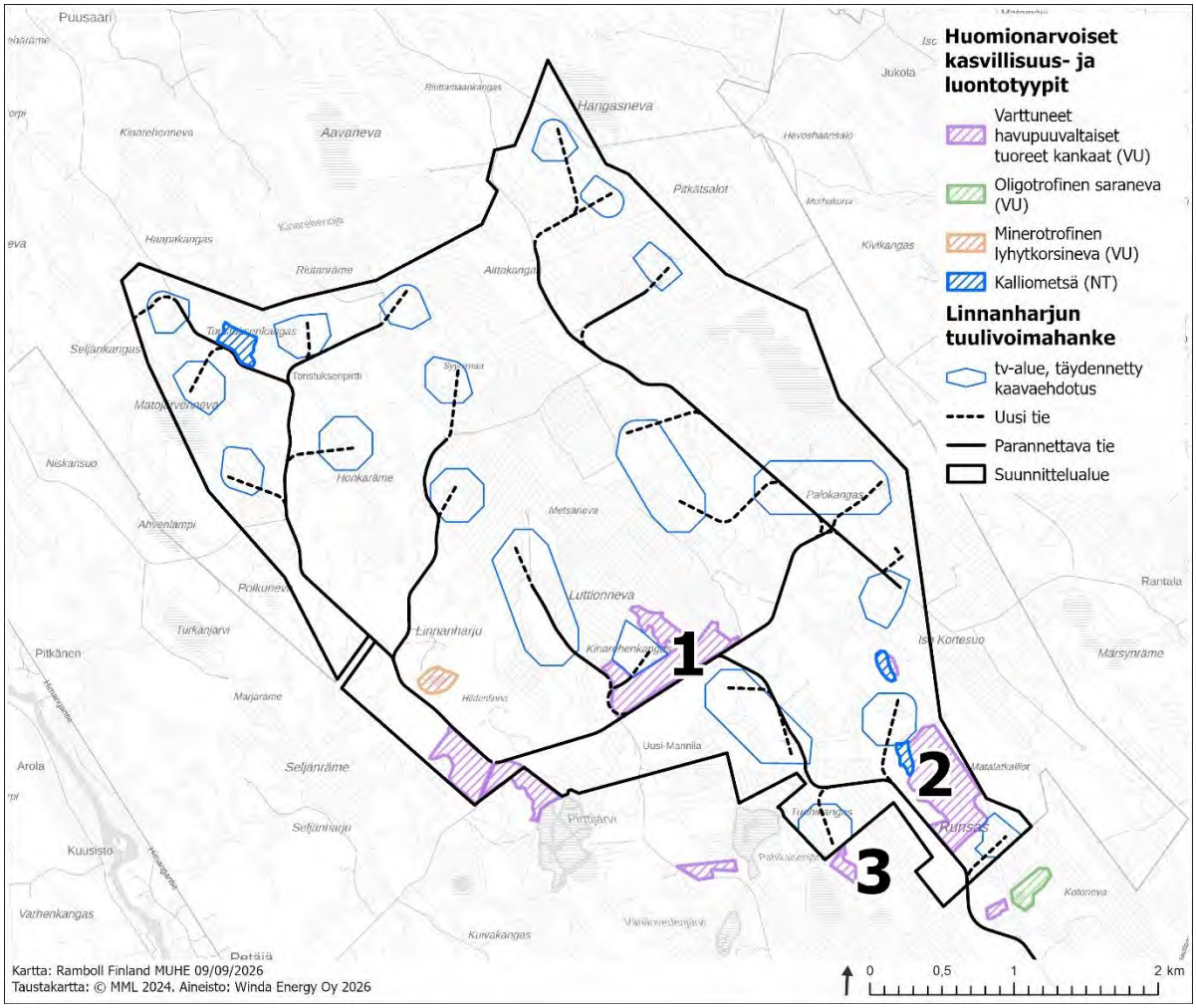
Pesimälinnustolle rakentamisesta aiheutuvaa haittaa vähennetään ajoittamalla puuston poisto rakentamisalueilla, räjäytystyöt ja äänekkäimmät työvaiheet pesimäajan (1.4.–30.6.) ulkopuolelle.

Metsäkanalintujen soidinpaikkojen osalta toteutetaan seurantaa tuulipuiston toiminnan aloituksesta kahtena seuraavana soidinkautena huhti-toukokuussa. Selvityksessä tarkastetaan havaittujen metson sekä teeren soidinpaikkojen aktiivisuus voimaloiden käyttöönoton jälkeen, ja tulokset raportoidaan.

10.10 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Tuulivoimahankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin vaikutuksiin. Välittömiä vaikutuksia muodostuu rakentamisvaiheessa, kun rakentamista tai maanmuokkaamista vaativilta alueilta poistetaan kasvillisuus ja puusto. Välillisiä vaikutuksia muodostuu rakentamisvaiheessa: puuston poisto voi aiheuttaa läheisiin metsäisiin luontotyyppeihin reunavaikutusta, ja maaperän muokkaamisen mahdollisesti aiheuttamat muutokset pinta- ja pohjavesiolosuhteissa voivat muun muassa kuivattaa vaikutusalueella olevia luontotyyppejä.

Suunnittelualue on suurimmaksi osaksi tavanomaista luontoa: kasvatusmetsää tai ojitettua suota. Suunnittelualueella tai tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen vaikutusalueella sijaitsee seitsemän huomionarvoista luontotyyppikohdetta: varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (kuusi kuviota, kuviot 4 ja 8), valtakunnallinen uhanalaisuusluokka vaarantunut VU) ja minerotrofinen lyhytkorsineva (yksi kuvio, kuvio 19, valtakunnallinen uhanalaisuusluokka vaarantunut VU, soveltuu Metsälaki 10 §:n kohteeksi). Suunnittelualueelta ei havaittu huomionarvoisia kasvilajeja. (Albus Luontopalvelut Oy 2024)



Kuva 10-23. Suunnittelualueella tai tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen vaikutusalueella sijaitsevat huomionarvoiset luontotyyppikohteet.

Tavanomaiseen luontoon kohdistuu pinta-alan vähenemistä niiltä osin kuin niille sijoittuu tuulivoimaloiden rakennusalueita, parannettavia tai uusia huoltoteitä tai sähköasemapaikka. Huomioiden suunnittelualueen laajuuden, vaikutus kohdistuu pieneen osaan suunnittelualueen tavanomaista luontoa.

Huomionarvoiseen luontotyyppikuvioon 1 (varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, valtakunnallinen uhanalaisuusluokka vaarantunut, Kuva 10-23) kohdistuu välitön vaikutus voimalasta 118, jonka seurauksena luontotyyppikuvio pienenee noin 6 % (noin 1,8 ha). Kuvioon voi tieyhteyden parantamisen vuoksi aiheutua välillisesti pieni kielteinen muutos rakentamisvaiheen aiheuttamien hydrologisten tai hulevesikuormituksen vuoksi. Ilmakuvatarkastelun perusteella nykytilassa kyseinen luontotyyppikuvio rajautuu usealta reunalta hakkuuaukkoon, taimikkoon tai tiehen, joten luontotyyppikuviota lähimpien voimalapaikkojen 118 ja 115 ei arvioida lisäävän luontotyyppikuviolle kohdistuvaa reunavaikutusta nykytilaan verrattuna.

Huomionarvoiseen luontotyyppikuvioon 2 (varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, valtakunnallinen uhanalaisuusluokka vaarantunut, Kuva 10-23) kohdistuu välitön vaikutus voimalasta 120, jonka seurauksena luontotyyppikuvio pienenee noin 1 % (noin 1 ha). Kuvioon voi tieyhteyden parantamisen vuoksi aiheutua välillisesti pieni kielteinen muutos rakentamisvaiheen aiheuttamien hydrologisten tai hulevesikuormituksen vuoksi. Ilmakuvatarkastelun perusteella nykytilassa kysei-

nen luontotyyppikuvio rajautuu usealta reunalta hakkuuaukkoon, taimikkoon tai tiehen, joten luontotyyppikuviota lähimpien voimalapaikkojen 120 ja 121 ei arvioida lisäävän luontotyyppikuviolle kohdistuvaa reunavaikutusta nykytilaan verrattuna.

Huomionarvoiseen luontotyyppikuvioon 3 (varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, valtakunnallinen uhanalaisuusluokka vaarantunut, Kuva 10-23) kohdistuu välillinen vaikutus voimalasta 120, jonka rakennusvaiheen puuston poiston seurauksena luontotyyppikuvioon kohdistuu reunavaikutus.

Huomioiden vaikutusmekanismit ja kohteiden väliset etäisyydet, suunnittelualueella tai tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen vaikutusalueella sijaitseviin muihin huomionarvoisiin luontotyyppikuvioihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia kaavaratkaisusta.

Kaavaratkaisu ei aiheuta merkittävää vaikutusta kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin, koska vaikutukset kohdistuvat pääasiassa tavanomaiseen luontoon, kahden huomionarvoisen kohteen pinta-ala pienenee vähän ja yhteen huomionarvoiseen kohteeseen kohdistuu reunavaikutus.

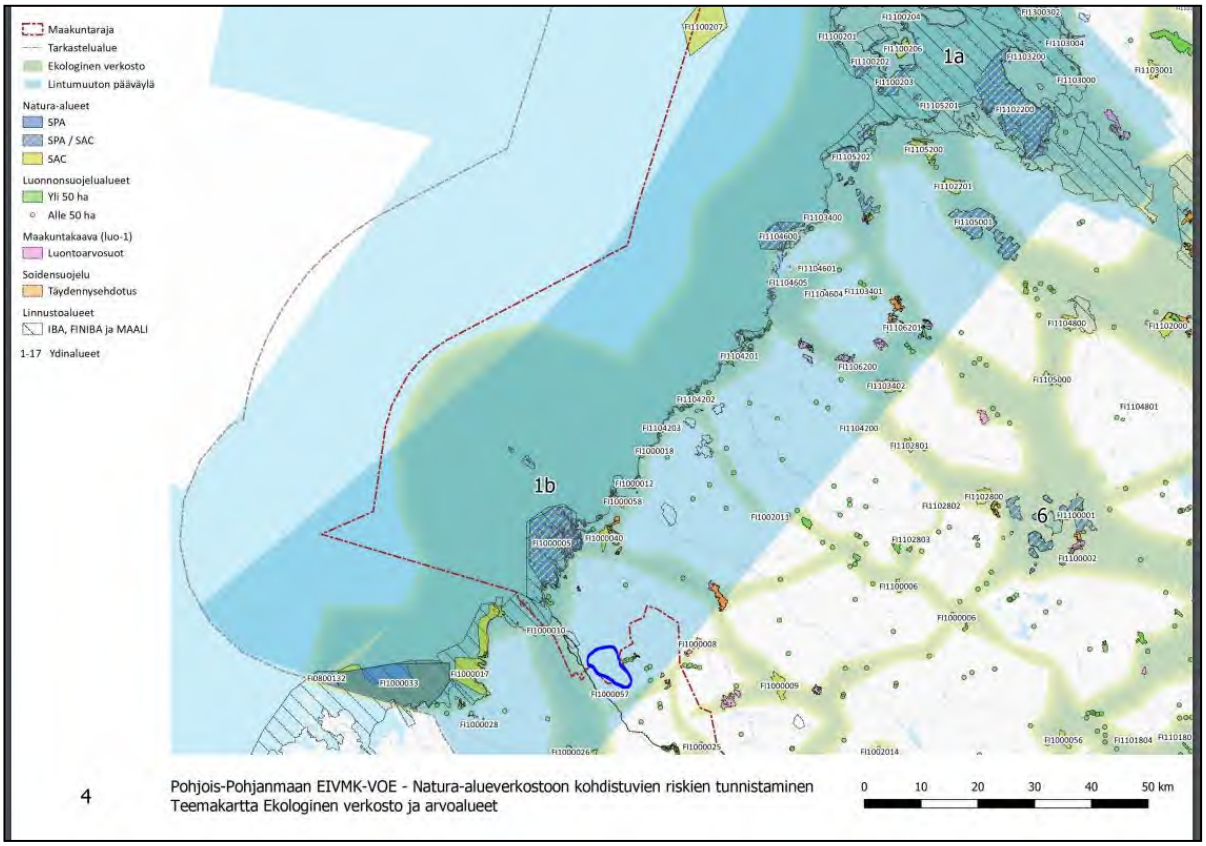
10.10.1 Ekologinen kytkeytyneisyys

Kaavaratkaisun toteutuessa suunnittelualueen pirstoutuneisuus lisääntyy rakennettavien voimaloiden, voimaloille kulkevien uusien tielinjojen ja sähköaseman osalta. Suunnittelualueen metsäalueiden pinta-ala pienenee ja eläinten nykyisin käyttämiä kulkureittejä voi katketa. Sähkönsiirron toteuttaminen maakaapeilla ja olemassa olevan tiestön parantaminen eivät lisää alueen pirstoutumista, mutta voivat laajentaa hieman olemassa olevan tielinjan leveyttä ja näin ollen johtaa puuston poistoihin osalla tien reunaa.

Koska uusien alueiden rakentaminen kohdistuu intensiivisessä metsätalouskäytössä oleville alueille, kaavaratkaisun toteuttamisesta ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia erityisen tärkeille eläinten elinympäristöille. Metsäluonnon monimuotoisuutta yleisellä tasolla kuvaavan Zonation-aineiston (Suomen ympäristökeskus 2018) perusteella alueen metsien monimuotoisuusarvot (lahopuupotentiaali ja kytkeytyneisyys) ovat suurimpia Linnanharjun kaava-alueen voimaloiden 110 ja 111 lounaispuolella Virstamäen ja Mäntyseljänrämeellä. Kyseinen alue on harvennettua, varttunutta kuivahkoa kangasta. Tuulivoimaloiden rakennusalueiden raivaaminen ja huoltotielinjausten rakentaminen sekä parantaminen vaikuttaa heikentävästi kyseisen alueen metsän monimuotoisuuteen.

Suunnittelualue ei sijoitu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistamisen yhteydessä määritettyihin ekologisen verkoston käytäviin (Kuva 10-24).

Edellä esitetyn perusteella kaavaratkaisun ei arvioida aiheuttavan merkittävää vaikutusta suunnittelualueen ekologiselle kytkeytyneisyydelle.



Kuva 10-24. Ekologiset verkostot (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024, teemakartta Ekologinen verkosto ja arvoalueet). Suunnittelualue on merkitty kuvaan sinisellä ympyrällä.

10.11 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Linnanharjun suunnittelualueella tuulivoimalat sijoittuvat pääosin sekalajitteisen maalajin, käytännössä moreenin, alueelle. Osa voimaloista sijoittuu paksun turvemaan alueelle, missä turvekerroksen paksuus on vähintään 0,6 m. Voimala 121 sijoittuu kalliomaalle, missä maanpeitteen paksuus on keskimäärin alle metrin.

Voimaloiden sekä tiestön rakentamisesta aiheutuu pysyviä muutoksia alueen maaperään. Kallioperään kohdistuu pysyviä muutoksia, mikäli kalliomaata on tarpeen louhia. Muutokset alueen maa- ja kallioperään ovat kuitenkin paikallisia ja suunnittelualueen kokoon nähden suhteessa pieniä. Suurimmat vaikutukset syntyvät voimaloiden perustusten rakentamisesta. Osa voimaloista sijoittuu paksujen turvekerrosten tai hienojakoisemman maa-aineksen alueelle tai niiden läheisyyteen, jolloin perustustyöt vaativat massanvaihtoja riittävän kantavuuden aikaansaamiseksi. Sekalajitteisella moreenimaa-alueella tarvitaan todennäköisesti massanvaihtoja kantavuuden ja routimattomuuden saavuttamiseksi. Kalliomaa-alueilla tai ohuemman maanpeitteen alueilla kalliomaata joudutaan mahdollisesti louhimaan perustusten varauksia varten. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella maa- ja kiviaineksen kaivu- ja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella, jolloin vaikutukset maaperään ovat pienempiä. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelointi toteutetaan pääosin huoltoteiden läheisyyteen, joten kaapelointi ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Voimaloiden perustuksia tehtäessä, maa-aineksia kaivetaan alueelta, jonka halkaisija on noin 28 metriä. Kaivuusyvyys riippuu valittavasta perustustavasta sekä perustusalueen maaperän ominaisuuksista, kuten kantavuudesta. Poistettavia massamääriä arvioitaessa perustuksen kaivuusyvyyden oletetaan olevan keskimäärin 2 metriä. Rakennettaessa alueelle, jossa pintamaakerros on hyvin

ohut, voidaan voimala pystyttää kallioankkuroinnin avulla tai perustus voidaan rakentaa kalliomaan päälle. Kokoamisalueen vaatima pinta-ala on noin 60 x 250 metriä. Huoltotiet rakennetaan sora-pintaisiksi ja noin 5,5 metriä leveiksi.

Taulukko 10-7. Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista, ja huoltoteiden, nostoalueiden ja perustusten rakentamisen yhteydessä poistettavien massojen arvioiduista määristä.

Muokkauskohde	
Suunnittelualueen pinta-ala (ha)	1749,48
Uusien huoltoteiden pituus (km)	10,9
Kunnostettavien tieosuuksien pituus (km)	19,2
Poistettavat massat, uudet huoltotiet (m³)	15 900
Poistettavat massat, kunnostettava tieosuus (m³)	4 000
Poistettavat massat, nostoalueet (m³)	12 960
Poistettavat massat, perustusalueet (m³)	31 100
Poistettavat massat yhteensä (m³)	**65 740**

Tuulivoimaloiden rakentamisessa pyritään massatasapainoon, jolloin suunnittelualueelta kaivettavat ja louhittavat maa- ja kiviainekset pyritään hyödyntämään alueen rakennustöissä. Alueelta mahdollisesti kuorittavia turvekerroksia voi olla mahdollista hyödyntää esimerkiksi voimaloiden nostoalueiden rakentamisvaiheen jälkeisessä maisemoinnissa. Suunnittelualueen maa-ainesmassojen hyödyntämisessä tulee huomioida mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyminen. Pois kuljetettavien maa-ainesten osalta on myös huomioitava, että mikäli ne ovat happoa tuottavia, täytyy maa-ainesten vastaanottopaikalla olla tarvittavat luvat ja maa-ainekset täytyy tarvittaessa neutralisoida. Massanvaihtojen vuoksi suunnittelualueelle tuodaan rakennuskelpoisia maa-aineksia alueen ulkopuolelta, mikä aiheuttaa välillisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään myös suunnittelualueen ulkopuolella.

Olemassa olevan aineiston perusteella sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys suunnittelualueella on enimmilläänkin kohtalainen ja suurimmalla osasta alueesta pieni tai hyvin pieni. Suurin happamiin sulfaattimaihin liittyvän riskin arvioidaan liittyvän voimalapaikkoihin, joiden alueella tai lähistöllä esiintymistodennäköisyys on kohtalainen ja joilla orgaanisen tai hienojakoisen maa-aineksen vuoksi joudutaan perustuksia varten tekemään laajoja kaivuutöitä. Suunnitelluista voimalapaikoista 017 sijoittuu tällaiselle alueelle. Lisäksi Linnaharjun voimalapaikat 105, 106 ja 119 sijoittuvat alueelle, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on kohtalainen. Huoltoteiden rakentamisen osalta vaikutuksia voisi syntyä, jos teitä joudutaan perusparantamaan merkittävästi tai leventämään ja kaivuutöiden yhteydessä paljastuu sulfaattimaita.

Uusien teiden rakentaminen edellyttää ojien kaivamista ja mahdollisesti massanvaihtoja. Suunnittelualue on nykyisellään jo melko tiheään ojitettu, joten suunnitellun tiestön rakentamisesta (ja perusparannuksesta) ei oleteta aiheutuvan merkittävää happaman valuman riskiä tai sen lisääntymistä. Uudet huoltotiet sijoittuvat pääosin alueille, missä happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on pieni tai hyvin pieni. Ojitusalueilla tulisi välttää syviä ojituksia, mikäli sulfideja esiintyy mineraalimaassa. Maakaapelit kaivetaan pintamaahan ja peitetään, joten tästä ei arvioida aiheutuvan happaman valuman riskiä.

Mikäli potentiaalisia tai todellisia happamia sulfaattimaita esiintyy voimaloiden rakentamisalueilla, huomioidaan ne kaivuu- ja perustamissuunnitelmassa. Tarkemmat sulfidimaiden hapettumisen hallintamenetelmät tai muut toimenpiteet suunnitellaan tapauskohtaisesti. Ennen rakentamistöiden aloittamista suunnittelualueella voidaan tehdä tutkimuksia esimerkiksi koekuoppakaivantona kuivatussyvyydelle asti edustavilta näytteenottopaikoilta: voimalapaikoilta tai uusilta huoltotielinjauk-

silta. Tutkimusnäytteitä voidaan ottaa edustavin näytesyvyysvälein kokoomanäytteinä, ja maaperänäytteistä määrittää maalajin rakeisuus, humus- ja kokonaisrikkipitoisuus sekä hapontuottopotentiaali TPA-menetelmällä. Mikäli tutkimuksissa havaittaisiin happamien (tai potentiaalisten) sulfaattimaiden esiintymä, tämä huomioidaan perustuksissa käytettävien materiaalien valinnassa (korroosion ehkäisemiseksi) sekä mahdollisissa maatäytöissä ja rakentamisaikaisten kuivatusvesien käsittelyssä sekä johtamisessa. Happaman valuman syntyä voidaan ehkäistä kuivatussyvyyttä säätelemällä siten, että vältetään pohjavedenpinnan alenemista ja sulfidikerrosten hapettumista. Lisäksi läjitysmassoja voidaan sijoittaa hapettomiin olosuhteisiin. Happaman valuman syntymistä voidaan myös ehkäistä kaivuumassojen ja valumavesien käsittelyllä (kalkitus).

Rakentamis- ja toimintavaiheen aikana suunnittelualueella käsitellään vähäisiä määriä polttoaineita ja öljyjä, jolloin poikkeustilanteissa esimerkiksi työkoneen tai tuulivoimalan rikkoutumisen seurauksena polttoaineita tai kemikaaleja voi päästä maaperään. Käsiteltävät polttoaine- ja kemikaalimäärät ovat kuitenkin pieniä, joten maaperän pilaantumisriski on vähäinen.

Tuulipuiston toimintavaiheessa normaalitoiminnan aikana maa- tai kallioperään ei aiheudu vaikutuksia. Voimaloiden perustuksista ei liukene haitallisia aineita maaperään. Purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, tai pienempiä, mikäli perustuksia ei pureta.

Maa- ja kallioperään kohdistuvan muutoksen suuruus Linnaharjun tuulivoimahankkeessa arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.** Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia ja pienialaisia. Käsiteltävät massamäärät ovat kohtalaisia. Suunnittelualueen maaperä vaatii todennäköisesti massanvaihtoja voimaloiden alueella riittävän kantavuuden ja routimattomuuden saavuttamiseksi.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana ja teollisuusalueen rakentamisen jälkeen normaalitilanteessa kaavan mahdollistamasta tuulivoimahankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään. Voimaloiden perustukset ovat betonia, josta ei liukene haitallisia aineita maaperään. Onnettomuus- tai poikkeustilanteissa ajoneuvojen tai laitteiden rikkoutuessa, voi maaperään päästä öljyjä tai muita haitallisia aineita.

Tuulivoimaloiden purkamisvaiheessa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, tai pienempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta. Perustukset ovat betonia, jonka raaka-aineina käytetään vettä, kiviaineksia ja sementtiä. Myös sementin raaka-aineina käytetään luonnonmateriaaleja, esimerkiksi kalkkikiveä, kvartsia tai savea. Betonin valmistukseen käytettävän sementin tulee olla CE-merkittyä. Koska betonin valmistukseen käytetään luonnonmateriaaleja, ei se sisällä ympäristölle haitallisia aineita. Koska perustuksista ei liukene ympäristölle haitallisia aineita, voidaan ne turvallisesti jättää maahan ja maisemoida.

Osayleiskaavan mukaisen tuulivoimapuiston vaikutuksia maa- ja kallioperään voidaan vähentää valitsemalla tuulivoimaloiden perustamistapa parhaiten kunkin voimalan maaperään ja alueen olosuhteisiin sopivaksi, jolloin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän maa- ja kallioperän muokkausta. Voimaloiden paikat valitaan pohjatutkimusten perusteella niin, että kantamattomia maamassoja (esimerkiksi turve) tarvitsee kaivaa ylös ja vaihtaa mahdollisimman vähän tai kallioperää louhia mahdollisimman vähän. Kaivettava maa-aines ja louhittava kiviaines hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla hankkeen rakentamisessa, jotta muualta tuotavan maa-aineksen määrä olisi mahdollisimman pieni. Poistettavat rakentamiseen kelpaamattomat maa-ainekset käytetään alueen maisemoinnissa. Tielinjauksissa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Maaperän pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävien polttoainesäiliöiden tulee olla kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytettävien maa-ainesten tulee olla pilaantumattomia.

10.12 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

10.12.1 Vaikutukset pintavesiin

Linnanharjun tuulivoimapuiston kaavaratkaisun toteuttamisessa merkittävimmät vesistövaikutukset aiheutuvat valuma-alueiden maankäytön ja vesien ohjauksen sekä vesistökuormituksen muutoksista. Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset jakautuvat rakentamisen ja toiminnan aikaisiin sekä purkamisvaiheen vaikutuksiin.

Tuulipuiston rakentamisvaiheessa suunnittelualueella tehtävät maanrakennustyöt voivat aiheuttaa paikallisia ja lyhytkestoisia vaikutuksia pintavesien määrään ja laatuun ja sitä kautta vesieliöstöön, kuten kalastoon. Rakentamistoimenpiteiden aikana poistetaan pintamaata, mikä saattaa muuttaa sadevesien imeytymistä maaperään ja lisätä hankealueen valuntaa. Valunnan lisääntymisen myötä kiintoainekuormitus sekä turvemailla humus-, ravinne- ja rautakuormitus saattavat lisääntyä. Alueen ympäristössä sijaitsee GTK:n kartta-aineiston mukaan happamia sulfaattimaita, ja alueella mahdollisesti esiintyvät happamat sulfaattimaat joutuessaan ilman kanssa tekemisiin voivat aiheuttaa valumavesien happamoitumista ja saada liikkeelle raskasmetalleja, jotka huuhtoutuvat sadevesien mukana muualle vesistöihin.

Suunnittelualueelle on tarpeen rakentaa uutta tietä ja ojia sekä kaivaa sähkönsiirtoa varten maakaapelit tienreunaojiin. Näillä rakentamistoimenpiteillä voi olla vähäisiä vaikutuksia alueen valuntaan ja vesitalouteen sekä pintavesien kuormitukseen. Käytettävästä kalustosta aiheutuu pieni riski öljypäästöihin. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa tierummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Rakenteet voidaan toteuttaa hulevesien hallinta-alueelle rakennustöiden alussa.

Tuulipuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin tai kalastoon synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueilla muodostuvien hulevesien muodossa. Alueella, jossa on kaivettu uusia ojia, saattaa vielä esiintyä jonkin aikaa vähäisiä kiintoainepiikkejä eroosion vuoksi ennen kuin massat asettuvat. Purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen esimerkiksi siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia.

Vesienhoidon tavoitteena on turvata ja saavuttaa pinta- ja pohjavesien vähintään hyvä tila. Suunnittelualueen lähivedet kuuluvat Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen suunnitelman piiriin (Westberg ym. toim. 2022). Toimenpiteitä on myös kuvattu Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2022).

10.12.1.1 Rakentamisvaihe

Suunnittelualueella sijaitsevan Kinarehenojan valuma-alueelle kohdistuu uutta rakentamista noin 48 ha, joka on 0,8 % ko. valuma-alueen pinta-alasta. Vaikutukset painottuvat lyhytkestoisesti (1–2 vuotta) rakentamisaikaan ja aikaan heti sen jälkeen. Kinarehenoja on yläosastaan nimeltään Halmehenoja. Halmehenoja kuuluu osittain Kinarehenojan vesimuodostumaan.

Kaavaratkaisun mukainen vaikutus **Kinarehenojan** vedenlaatuun voidaan arvioida vähäiseksi – kohtalaiseksi. Kaava-alueen voimalaloista 119 sijaitsee Kinarehenojan varrella. Tämän voimalan osalta vaikutus arvioidaan *kohtalaiseksi*. Uusi tie rakennetaan voimalan 119 luokse, mikä lisää kuormituksen syntymistä tämän läheisyydessä. Muut uudet tieosuudet sijaitsevat kauempana Kinarehenojasta. Vanhoja jo olemassa olevia teitä parannetaan, jolloin syntyvän kuormituksen määrä on paljon vähäisempää. Lestijoen alaosan vesimuodostumaan aiheutuvan vaikutuksen arvioidaan olevan *kohtalainen*.

Kokonaisuudessaan pintavesivaikutukset arvioidaan **kohtalaiseksi.** Mikäli lieventämistoimenpiteinä uomien ympärille jätetään riittävät suojavyöhykkeet, mahdolliset happamat valunnat saadaan hallittua työmaajärjestelyillä ja tierummut rakennetaan niin, ettei niillä ole padottavaa vaikutusta tai estevaikutusta vesieliöstölle, arvioidaan voimaloiden 109, 116 ja 119 aiheuttaman vaikuttavuuden merkittävyys vähäiseksi.

Kalaston osalta vaikutukset arvioidaan Kinarehenojan osalta olevan merkityksettömiä, koska Kinarehenojan matala pH rajoittaa kalaston elinolosuhteita nykyisellään. Lestijoessa esiintyy kalastollisesti arvokasta lajistoa. Vaikutukset kalastoon ovat melko vähäisiä - kohtalaisia. Käytännössä Lestijoen virtaamaan nähden Kinarehenojan aiheuttamalla vedenlaadun muutoksella on hyvin pieni ja paikallinen vaikutus. Kinarehenojan **kalastoon ei aiheudu vaikutuksia**. Lestijoen kalaston osalta vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi**.

<u>Vaikutukset vesienhoidon tavoitteisiin</u>
Kaava-alueen pintavesien luokitellut vesistöt ovat Kinarehenoja ja Lestijoen alaosa. Vaikutuksia saattaa aiheutua Kinarehenojan ravinnepitoisuuksiin ja hydrologiaan sekä morfologiaan. Vaikutukset katsotaan kuitenkin vähäisiksi, eivätkä ne heikennä Kinarehenojan ekologista tilaa tai estä saavutettavissa olevan ekologisen tilan saavuttamista.

Vaikutukset pintavesien tilaan on seuraavassa kappaleessa esitettyjen lieventämistoimenpiteiden jälkeen vähäisiä, eikä tuulivoimapuiston toteuttaminen heikennä Lestijoen ekologista tilaa tai estä hyvän tilan saavuttamista. Vaikutukset eivät myöskään heikennä esitettyjen toimenpiteiden toteuttamista.

<u>Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen</u>
Kaavaratkaisun toteuttamisella vesistö- ja kalastovaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Vesistövaikutuksia voidaan välttää huolellisella rakentamistoimien suunnittelulla sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä liikkumisreitit maastoon. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat pienvesikohteet merkitään maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein ja niiden ympärille jätetään riittävät suojavyöhykkeet vesistöihin, esim. 10-15 metriä.

Siltarumpujen riittävän syvällä asentamisella voidaan varmistaa, etteivät ne toimi kalojen ja muiden vesieliöiden vaellusesteinä erityisesti vähävetisinä kausina. Välillisiä pintavesiin tai kalastoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnalla sekä ajoittamalla rakennustyöt huippuvirtaama-aikojen (kevät- ja syystulvien) ulkopuolelle sekä turvemailla sulan maan ajan ulkopuolelle. Rakennustyöt tulisi toteuttaa vähäsateisena aikana, jolloin valunta on pienintä ja kiintoaineen sekä turvemailla humuksen, ravinteiden ja raudan kulkeutumismahdollisuus vesistöön on pieni. Voimaloiden 109, 116 ja 119 osalta rakentamisessa tulee huolehtia, että läheisiin uomiin ja Niinilampeen jää riittävä suojavyöhyke.

Kalastovaikutusten lieventämiseksi puroissa kutevien kalojen lisääntymisaikoina tulee välttää maanrakennus- ja kaivuutöitä uomien läheisyydessä. Erityisesti kuormitusta aiheuttavia rakennustöitä tulee välttää 15.9.–31.5. välisenä aikana mäti- ja pienpoikastappioiden välttämiseksi.

Suunnitelluilla tuulivoimalapaikoilla ja alueille, joilla rakentamisen yhteydessä on tarve tehdä kaivutöitä, on suositeltavaa tehdä sulfaattimaaperäselvitys ennen kaivutöiden aloittamista. Näin rakentamisessa voitaisiin minimoida mahdollisia ympäristöhaittoja sopivilla työtavoilla. Happamien työmaavesien estämiseksi rakentamisen yhteydessä voi olla tarve neutraloida purettavia vesiä tai kontrolloida kaivuusyvyyttä.

Rakentamisen jälkeen mahdollisesti tukkeutuneet ojat avataan. Teiden rakentamisessa tulee työn sallimissa puitteissa käyttää mahdollisimman karkeita maa-ainesmateriaaleja, jotta osa hulevesistä imeytyy maahan. Tierumpujen riittävällä määrällä ja oikealla mitoituksella voidaan vähentää vaikutuksia valuntaan ja ojien virtaamiin. Tierumpujen oikeaoppisella asentamisella edesautetaan virtavesilajiston liikkuminen pienvesistöissä. Teiden vierusojiin on suositeltavaa kaivaa lietesyvennyksiä kiintoaineen laskeuttamiseksi. Uusien teiden yhteyteen tehtävien ojien luiskaaminen tehdään maalajiin nähden sopivalla jyrkkyysasteella, jolla vältetään turha ojapenkan eroosio (SYKE 2007). Alueen kuivatukseen tehdään vain välttämättömät ojat. Huolellisuudella ja turvallisia työmenetelmiä noudattamalla voidaan välttyä vahinkotilanteisiin liittyviltä öljyvahingoilta, jotka voivat paikallisella tasolla aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin.

10.12.1.2 Toimintavaihe

Tuulipuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin tai kalastoon synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla. Toiminnan aikana vedenlaatuvaikutukset ovat vähäisiä, olettaen, että valunnan muutokset ovat pieniä.

10.12.1.3 Purkuvaihe

Tuulipuiston purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ja kalastoon ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen esimerkiksi siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia.

10.12.2 Vaikutukset pohjavesiin

Suunnittelualueella ei sijaitse pohjavesialueita. Suunnittelualueeseen nähden lähin tärkeä pohjavesialue on 4,6 kilometrin päässä koillisessa sijaitseva Märsylä (luokka 1, 1042905).

Pohjavesiin kohdistuvan muutoksen suuruus kaavaratkaisussa on arvioitu **pieneksi kielteiseksi**. Lähin pohjavesialue (Märsylä) on noin 2,5 km päässä suunnittelualueen rajalta.

Suunnittelualue on pääosin ojitettujen turvealueiden pettämä ja turpeen alla esiintyy liejua ja hiekkamoreenia (GTK, 2023 maaperän kerrostiedot). Maaperän paksuus vaihtelee hankealueella 1–10 m välillä (GTK, 2023 Maapeitepaksuus 1:1 000 000). Geologian tutkimuskeskuksen yksittäisten kairauksien mukaan maaperän paksuus vaihtelee 1–3 m välillä, mutta voi olla paksumpi, sillä kairauksissa ei ole kalliovarmistuksia. Kalliomaata esiintyy paikoin Linnanharjun länsi- ja pohjoispuolella. Turpeenalainen hiekka ja paikoin myös moreeni voi varastoida ja kuljettaa pohjavettä. Välissä esiintyvä liejukerros kuitenkin hidastaa pohjaveden liikettä paikallisesti.

Suurimmat vaikutukset alueen pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden ja teiden rakennusvaiheisiin. Suunnittelualueella olevat maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin, joten niiden valutukset liittyvät huoltoteiden rakentamiseen. Turvetta joudutaan poistaman tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisen yhteydessä, mikä vaikuttaa paikallisesti pohjaveden kulkeutumiseen voimaloiden rakennusalueilla. Maankaivuu ja muokkaus voivat muuttaa pohjaveden virtausta ja muodostumista paikallisesti. Teiden rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden virtaukseen, jos tie on poikittain pohjaveden virtaussuuntaan nähden. Alueilla, joissa tie on pohjaveden virtaussuuntaan, vaikutukset ovat vähäisempiä. Suunnittelualueen maanpinnan muodon perusteella pohjaveden virtaus on hankealueen vettä johtavissa maalajeissa itäosasta kohti hankealueen länsiosaa. Pohjaveden virtausta voi esiintyä hiekkamoreeneissa, mutta tarkemman kuvan saaminen vaatisi maaperän rakenteen tarkempaa selvitystä.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana ja käytön yhteydessä vaikutukset ovat vähäisiä pohjaveden virtaukseen ja muodostumiseen. Mahdolliset vaikutukset liittyvät voimalan huoltotöihin liittyviin kuljetuksiin. Tuulivoimaloista ei normaalitilanteessa pääse kemikaaleja ympäristöön. Käytön aikana vaikutuksia muodostuu lisää, jos tuulivoimalan perustukset tai tiet vaativat suurempaa huoltoa. Tuulivoimaloiden perustusten ja teiden rakentamisen ja parantamisen yhteydessä huonommin vettä johtavien maa-ainesten korvaaminen karkearakeisemmalla maa-aineksella voi vaikuttaa pohjaveden virtaukseen ja johtaa paikallisesti suurempaan pohjaveden muodostumiseen. Nostoalueilla ja teillä käytettävä murske ja sora mahdollistavat sadeveden imeytymisen maaperään suuremmassa määrässä, kun moreeni tai turve. Sen sijaan voimaloiden betoniperustuksen estävät sadeveden imeytymisen, mutta perustusten peittämä pinta-ala on suhteessa pieni, joten vaikutus muodostuvan pohjaveden määrään ei ole merkittävä. Koska suunnittelualueen maaperä on pääosin melko ohut ja pohjaveden muodostuminen on vähäistä turvealueilla, vaikutukset virtaukseen jäävät vähäiseksi.

Tuulivoimaloiden purkamisen vaiheessa vaikutukset ovat samantyyppiset kuin rakentamisessa, mutta vähäisemmät, jos voimaloiden perustuksia ei pureta.

Uusien rakennettavien teiden osuus suunnittelualueella on noin 6,2 km, joten pohjaveden virtauksen muutoksien arvellaan olevan vähäisiä.

Kohtalaisella todennäköisyydellä esiintyviä happamia sulfaattimaita on Linnanharjun alueella vähän, joten kaivamisen ja rakentamisen yhteydessä tapahtuvan pohjavedenpinnan lasku aiheuttaa pienempää riskiä happamoitumiselle.

10.13 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Linnanharjun tuulivoimapuiston suunnittelualue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä, joten luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Alueen metsiä hyödynnetään paikallisten toimesta jokamiehen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen.

Suunnittelualueella sijaitsee kaksi Geologian tutkimuskeskuksen kartoittamista kiviainesvarannoista: Runsahankallion kallioalue (keskikova kiviaines 540 000 k-m^3) ja Toristuksenkankaan kallioalue (massakivi 582 000 k-m^3). Suunnittelualueen läheisyydessä, alle 10 kilometrin säteellä on useita voimassa olevia kalliokiviainesten sekä soran ja hiekan ottolupia, joten voimaloiden perustusten rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviaineksia on saatavilla suunnittelualueen läheisyydessä. Lähin kalliokiviaineksen ottoalue on Hevoskiven kallioalue noin 800 metrin päässä Linnanharjun suunnittelualueesta (Kuva 4-8). Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia maa-ainesten ottolupia.

Northern Aspect Resources Oy on hakenut vuonna 2018 malminetsintälupaa kullan etsinnälle suunnittelualueen koilliskulmassa sekä Kalajoen että Kannuksen alueelle sijoittuvalla Hannin (ML2018:0004) alueella. Lupa on ollut voimassa 16.7.2022 asti. Lähialueella noin 2,5 kilometriä pohjoiseen Valkiarämeen alueella on Northern Aspect Resource Oy:n 30.11.2023 asti voimassa olevia malminetsintälupia (ML2017:0132, ML2017:0135, ML2017:133). Luvat on haettu kaivoskivennäisistä kullalle, sinkille, kuparille, koboltille ja volframille.

Suunnittelualueella on Geologian tutkimuskeskuksen (GTK 2023) kartoittamia, potentiaalisia turvetuotantoalueita. Suunnittelualueella ei kuitenkaan ole toiminnassa olevaa turvetuotantoa.

Kaavaratkaisun vaikutuksesta suunnittelualueella harjoitettavaan metsästykseen, marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun virkistyskäyttöön kerrotaan tarkemmin kohdassa 10.19. Vaikutukset elinoloihin, virkistykseen ja viihtyvyyteen.

Linnanharjun tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavien maa- ja kiviainesten määrä on alustavan arvion mukaan noin 650 000 tonnia (Taulukko 10-8). Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia maa-ainesten ottolupia. Alueella sijaitsee kaksi kalliokiviaineksen ottoon soveltuvaksi arvioitua aluetta, Runsahankallio ja Toristuksenkangas, joiden tulevaa käyttöä tuulivoimahanke voi toteutuessaan rajoittaa. Toisaalta jos em. alueille haetaan maa-ainesten ottotoimintaan tarvittavat luvat, voidaan niiltä otettua kiviainesta mahdollisesti käyttää tuulivoimahankkeen rakentamiseen. Hankealueelle rakennettavien huoltoteiden rakennusvaiheessa arvioitavat murskemäärät ovat yhteensä noin 200 000 tonnia (Taulukko 10-9).

Suunnittelualueen läheisyydessä on useita voimassa olevia kalliokiviainesten sekä soran ja hiekan ottolupia, joten voimaloiden perustusten rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviaineksia on saatavilla suunnittelualueen läheisyydessä.

Taulukko 10-8. Arvio Linnaharjun tuulivoimaloiden perustusten, nostoalueiden ja oheisrakenteiden rakentamiseen tarvittavista maa- ja kiviainesmääristä.

Kohde	Aines	Määrä (tonnia)
Alkutäytöt, kaapelikaivanto	Suojahiekka	14 618
Perustusten alustäytöt	Kam 0–55	59 400
Perustusten ympärystäytöt	Kam 0–55	17 820
Jakavat kerrokset, puomituki	Louhe 0–150…300	6 048
Jakavat kerrokset, siipipukki	Louhe 0–150…300	12 600
Jakavat kerrokset, nostoalue	Louhe 0–150…300	292 320
Kantavat kerrokset, nostoalue	Kam 0–55	38 880
Murskepäällysteet, puomituki	KaM 0–32	324
Murskepäällysteet, siipipukki	KaM 0–32	648

Taulukko 10-9. Arvio suunnittelualueelle rakennettavien uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista sekä niiden rakentamiseen tarvittavista murskemääristä.

Kohde	Aines	Määrä (tonnia)
Huoltotieverkosto (metriä)		
Parannettavat tiet (19 218 m)		19 218

Kohde	Aines	Määrä (tonnia)
Uudet tiet (10 933 m)		10 933
Rakentamisessa tarvittavat murskemäärät (tonnia)		
Jakavat kerrokset, tiestö	Louhe 0–150…300	132 374
Kantavat kerrokset, tiestö	Kam 0–55	54 999
Murskepäällysteet, tiestö	KaM 0–32	16 974

Linnanharjun suunnittelualueen koillisrajalla on ollut umpeutuneita malminetsintälupia. Toteutuessaan tuulivoimapuisto rajoittaa malminetsintää tuulivoimatuotantoon käytettävillä alueilla. Suunnittelualueella ei ole toiminnassa olevaa turvetuotantoa, mutta alueen kartoitettujen potentiaalisten turvetuotantoalueiden käyttöä tulevaisuudessa tuulivoimahanke toteutuessaan todennäköisesti rajoittaa.

Kaavaratkaisu ei estä alueen virkistyskäyttöä, kuten marjastusta, sienestystä tai metsästystä, mutta niihin käytettävissä olevien alueiden pinta-alaa vähenee tuulivoimaloiden paikkojen osalta. Tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvittava pinta-ala on noin 2 % koko suunnittelualueen pinta-alasta. Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet suojavyöhykkeen ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin. Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan uutta tiestöä ja parannetaan olemassa olevaa, mikä lisää alueen saavutettavuutta ja alueen hyödyntämismahdollisuuksia virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen.

Tuulivoimalat vaikuttavat positiivisesti luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energialähteiden käyttöä.

Toiminnan loppuessa tuulivoimaloiden purkaminen ja tuulivoimaloiden osien pois kuljettaminen aiheuttaa lieviä kielteisiä vaikutuksia mahdollisesta puuston raivaamisesta teiden varsilta. Toiminnan loppuessa tuulivoimala-alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön.

Kaavaratkaisun mukaiset luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.** Tuulivoimapuistosta koituva haitta alueen luonnonvarojen käyttöön ja hyödyntämiseen on vähäinen ja sen arvioidaan vaikuttavan vain vähissä määrin tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin hyödyntää luonnonvaroja.

10.14 Vaikutukset ilmastoon ja ilmastonmuutokseen

Tuulivoiman yksi tärkeimmistä ympäristövaikutuksista on lisätä uusiutuvan energian määrää ilman merkittävien kasvihuonekaasupäästöjen lisäystä. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella, rakentamisen laitteiden käytöstä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Linnanharjun tuulivoimapuiston suunnittelualueen tiestön ja voimaloiden rakennuskenttien raivaamisesta syntyy vaikutuksia hiilinielun ja hiilivaraston poistuman myötä.

Tuulivoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulipuiston sähkönsiirto.

Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat muun muassa maakaapelin ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannosta ja valmistuksesta, kaapelin toteutukseen liittyvien rakenteiden kuljetuksista hankealueelle, kaapelin rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin, sähkönsiirtohäviöistä sekä kaapelin ja sen rakenteiden käytöstä poistosta.

Tuulivoiman myönteiset vaikutukset liittyvät erityisesti sähköjärjestelmän vähäpäästöisen tuotantokapasiteetin kasvuun ja uusiutuvan energian osuuden lisääntymiseen. Hanke vahvistaa sähköjärjestelmän edellytyksiä vähäpäästöiseen sähköntuotantoon sekä tukee pitkän aikavälin ilmastotavoitteita. Vaikutusten suuruuteen vaikuttavat kuitenkin sähköjärjestelmän kokonaiskehitys, tuotannon ja kulutuksen ajallinen vaihtelu sekä se, millaista muuta tuotantoa järjestelmässä kulloinkin on käytössä.

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan kiertotalouden mukaiseen käsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Voimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten elinkaaren lopussa muodostuvien päästöjen arvioon liittyy paljon epävarmuuksia.

10.14.1 Tuulivoiman päästöjen arviointi

Tuulivoimalan elinkaaren aikaisten ilmastovaikutusten arvioimisessa hyödynnettiin tanskalaisen tuulivoimalatoimittaja Vestas Wind Systemsin elinkaariarviointia EnVentus V162 –tuulivoimalalle (Vestas 2023). Vestaksen elinkaariarviossa on laskettu tuulivoimalan eri elinkaaren vaiheiden ilmastovaikutus hiilidioksidiekvivalentteina voimalalla tuotettua kilovattituntia kohden (g CO_2e/kWh).

Vestaksen elinkaariarvioinnin mukaan tuulivoimalan valmistuksen ja asennuksen päästöt ovat 9,1 gCO_2e/kWh ja toiminnan aikaiset päästöt 0,3 gCO_2e/kWh. Valmistus- ja asennusvaiheessa on huomioitu tuulivoimalan komponenttien (mukaan lukien itse turbiini, perustukset, turbiinit yhdistävä kaapelointi sekä muut osat, kuten muuntaja-aseman ja huoltotiet) valmistamisen päästöt, voimalan osien kuljetukset keskimääräiseen kohteeseen ja tuulivoimaloiden asennuksen päästöt. Toiminnan aikaiset päästöt sisältävät öljyjen ja suodattimien vaihdot sekä kuluneiden osien (esim. vaihteiston) kunnostuksen/vaihdon tuulivoimalan käyttöiän aikana.

Linnanharjun tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten arviointiin ei ole tiedossa, mistä tuulivoimalat todellisuudessa hankitaan, joten on otettava huomioon, että tuulivoimaloiden todelliset valmistus- ja kuljetuspäästöt riippuvat valmistajasta ja valmistuspaikasta. Vestaksen elinkaariarvio antaa kuitenkin suuntaa tuulivoimaloiden elinkaaripäästöjen suuruusluokasta.

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen kierrätykseen. Koska voimaloiden purkaminen sijoittuu pitkälle tulevaisuuteen, purkamisen ilmastovaikutuksiin liittyy hyvin suuria epävarmuuksia. Tästä syystä tuulivoimaloiden elinkaaren loppuvaihe on jätetty pois ilmastovaikutusten tarkastelusta.

Vaikutukset metsien hiilinieluun ja -varastoon arvioitiin Suomen ympäristökeskuksen (2026) kehittämän Hiilikartta -työkalun avulla. Työkalu laskee muutoksen suunnittelualueen nykytilan sekä suunnitelman aiheuttaman tilanteen välillä käyttäen paikkatietoon perustuvaa tietoa alueen kasvillisuudesta sekä maaperästä. Hiilikartta -työkalussa tuulivoimaloiden ja sähköaseman aluekäyttömerkinnäksi valittiin EN (energiahuollon alue) -merkintä. Merkinnän oletuksena on, että uudesta maankäytöstä puolet on kasvipeitteistä ja puolet kasvipeitteetöntä. Huoltoteiden aluekäyttömerkinnäksi valittiin L (liikennealueet). Merkinnän oletus on, että uudesta maankäytöstä 60 % on kasvipeitteetöntä ja 40 % kasvipeitteistä.

Tuulivoiman ilmastovaikutukset ovat myönteisiä erityisesti siksi, että sen tuotantovaiheen kasvihuonekaasupäästöt ovat hyvin vähäiset. Tuulivoima lisää päästöttömän sähkön tuotantoa ja tukee siten energiajärjestelmän vähähiilistymistä sekä kansallisten ja alueellisten ilmasto- ja energiata-

voitteiden saavuttamista. Sähköntuotannon kokonaispäästöihin kohdistuva vaikutus riippuu kuitenkin sähkömarkkinoiden kehityksestä ja siitä, millaista tuotantoa tuulivoima käytännössä kulloinkin täydentää tai syrjäyttää. Tästä huolimatta tuulivoiman lisääminen vahvistaa uusiutuvan energian tuotantokapasiteettia ja vähentää pitkällä aikavälillä tarvetta fossiilisiin polttoaineisiin perustuvalle sähköntuotannolle.

Hankkeen vaikutuksia eri ilmastostrategioihin, kuten Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastostrategian toteuttamiseen arvioitiin sanallisena asiantuntija-arviona. Arvioinnissa vaikutuksia verrattiin paikallisiin ja maakunnallisiin päästötasoihin.

Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin soveltuvin osin Suomen ympäristöministeriön opasta ilmastovaikutusten arvioinnista YVA:ssa ja SOVA:ssa *(Ympäristöministeriö 2021)*.

10.14.2 Vaikutukset ilmastoon

Tuulipuiston rakentamisen aikaiset suorat päästöt koostuvat liikenteestä ja työkoneista. Elinkaaripäästöt koostuvat voimaloiden perustuksista, materiaalien valmistuksen päästöistä ja sähkönsiirron tarvitsemien materiaalien valmistuksen päästöistä. Tuulivoimaloiden osien valmistuksen, kuljetusten ja asennuksen päästöjä arvioitiin hyödyntäen tuulivoimatoimittaja Vestas Wind Systemsin elinkaariarviointia ja voimajohtojen materiaalihankintojen osalta käytettiin Fingridin arviota. Tulokset on esitetty taulukossa (Taulukko 10-10).

Vestaksen elinkaariarvion mukaan osien valmistus aiheuttaa suurimman osan tuulivoimalan elinkaaripäästöistä. Valmistuspäästöt jakautuvat seuraavasti: torni (34 %), perustukset (16 %), lavat (13 %), akseli ja vaihteisto (11 %), kotelo (9 %) ja kaapelit (2 %) ja muut (15 %). Tuulivoimaloiden sijoituskohta vaikuttaa siihen, millaiset perustukset tarvitaan, joten etenkin perustusten materiaalimäärät voivat vaihdella suurestikin.

Taulukko 10-10. Linnanharjun (24 tuulivoimalaa) tuulipuiston elinkaaripäästöt (pois lukien hiilivarastojen ja -nielujen muutos)

Tuulipuiston elinkaaripäästöt	$ktCO_2e$
Voimaloiden valmistus ja asennus	5,8
Toiminnan aikaiset päästöt	0,2
Elinkaaren aikaiset päästöt yhteensä	**6,0**

Voimaloiden eliniäksi on suunniteltu 30 vuotta, mutta sitä voidaan osien vaihdoilla pidentää. Kun jatkettukin elinikä on täynnä, voimalat puretaan ja materiaalit käytetään sen hetkisten sääntöjen ja kierrätysmahdollisuuksien mukaan. Ilmastopäästöjen arvioiminen purkamisesta ja osien kierrätyksestä ja käsittelystä on hyvin hankalaa ja vaatisi hyvin suuria olettamuksia. Mikäli tilalle ei rakenneta uusia voimaloita, perustukset puretaan, murskataan ja kierrätetään sen hetkisten käytäntöjen mukaan ja alue palautuu vähitellen metsäksi.

Kaavaratkaisun mukaiset vaikutukset hiilivarastoon ja vuosittaiseen hiilinieluun arvioitiin suunnitelman mukaan. Tuulivoimaloiden, nostoalueiden, huoltoteiden ja sähköasemien alueelta poistetaan olemassa oleva kasvillisuus, mistä aiheutuu kasvillisuuden hiilivarastojen ja -nielujen menetystä. Lisäksi maaperän muokkaus aiheuttaa maaperän hiilivaraston menetystä. Vaikutukset metsien hii-

linieluun ja -varastoon arvioitiin Suomen ympäristökeskuksen (2026) kehittämän Hiilikartta -työkalun avulla. Työkalu laskee muutoksen suunnittelualueen nykytilan sekä suunnitelman aiheuttaman tilanteen välillä käyttäen paikkatietoon perustuvaa tietoa alueen kasvillisuudesta sekä maaperästä. Laskennassa on oletettu, että kunkin tuulivoimalan kenttäalue on noin 1,4 hehtaaria ja tiestön osuudelta poistettaan puustoa 20 m leveydeltä. Lisäksi sähköaseman tilavaraus noin 1,7 ha on huomioitu laskennassa.

Kaavaratkaisun mukainen muokattavan maapinta-alan määrä on noin 58,7 hehtaaria. Hiilikartta -työkalun mukaan kasvillisuuden poiston ja maanmuokkauksen seurauksena hiilivarasto pienenee noin 37 100 tCO_2e, ja hiilinielupotentiaali pienenee noin 2 600 tCO_2e.

Taulukko 10-11. Linnanharjun hiilivarastojen ja hiilinielujen muutos (24 tuulivoimalaa)

Hiilivarastojen ja -nielujen muutos	$ktCO_2e$
Maaperän hiilivaraston muutos	-25,8
Kasvillisuuden hiilivaraston muutos (puut ja pintakasvillisuus)	-11,3
Kasvillisuuden hiilinielun menetys 30 vuoden aikana	-2,6

Tuulivoiman rakentamisella on myös myönteisiä ilmastovaikutuksia, kun tuulivoimalla voidaan edistää Kalajoen kaupungin sekä Pohjois-Pohjanmaan ilmasto- ja päästötavoitteita. Lisäksi tuulivoimahankkeen toteutuminen edistäisi omalta osaltaan EU:n ja kansallisen tason ilmastotavoitteita, kun uusiutuvan energian määrä lisääntyisi. Muodostuva positiivinen ilmastovaikutus on pitkäaikainen. Myönteisen vaikutuksen suuruuteen liittyy kuitenkin epävarmuutta, eikä arvioinnissa oleteta, että tuotettu sähkö korvaisi suoraan tiettyä muuta sähköntuotantomuotoa. Hankkeen ilmastovaikutusten kokonaisarvioinnissa huomioidaan sekä tuulivoimatuotannon elinkaaren aikaiset päästöt että sen rooli vähäpäästöisen sähköjärjestelmän kehityksessä.

10.14.3 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Tuulivoiman osalta ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia sähkön tuotantomahdollisuuksiin. Talvi-ilmaston muuttuessa merkittävämmin, keskilämpötilojen nousu vähentäisi lumipeitteen määrää. Toisaalta jään määrää saattaa lisääntyä nollakelien lisääntyessä. Jään kertyminen kasvattaa voimalan kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen. Jäätymistä voidaan estää lapaan asennettavien lämmitysjärjestelmien avulla.

Ilmastonmuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla kasvattaen säätövoiman tarvetta. Tuulen nopeuden kasvaessa 15–25 metriin sekunnissa tehoa voidaan joutua rajoittamaan ja tuulen noustessa 25–30 m/s laitos yleensä pysähtyy välttyäkseen laitevauriolta. Myrskyjen ulkopuolisten tuulennopeuksien kasvu ei ole ilmastonmuutosennusteissa kovin merkittävä, vaikka varovaisia arvioita tuulennopeuksien kasvusta onkin tehty. Tuulennopeuksien mahdollisesta kasvusta tuulivoiman tuotanto kasvaisi jonkin verran, ja ennusteiden mukaan Suomen kohdalla tuotantopotentiaali kasvaisi noin 7 prosentilla (Ilmasto-opas 2022). Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa on arvioitu, että Pohjois-Euroopan tuulienergian potentiaali voisi olla suurempi kuin aiemmin on oletettu, ja todennäköisesti kasvaa 1,5 °C lämpimämmässä ilmastossa (Holmes ym. 2018).

Kaava ei sijaitse tulvariskialueella tai tulvadirektiivin mukaisella tulevaisuuden tulva-alueella. Ilmastonmuutos lisää metsäpaloriskiä (Ilmatieteen laitos 2021). Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen keskinäisen vuorovaikutuksen on pysyttävä käynnissä hankkeen suunnittelun, tuulipuiston infratöiden, voimaloiden pystytyksen sekä käytön aikana. Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja mahdollisesti jopa kamera- tai muun teknologian avulla palojen havaitsemista ja sammutustoiminnan aloittamista voidaan tehostaa. (SPPL 2022)

Pohjois-Eurooppaan keskittyvässä tutkimuksessa on tutkittu ilmastonmuutoksen vaikutuksia tuulivoimaan. Sen mukaan lisääntyvistä ilmastonmuutoksen tuomista riskeistä huolimatta tuulisuudessa tai muissa ulkoisissa olosuhteissa ei ole havaittavissa muutoksia, jotka voisivat vaarantaa tuulienergian jatkuvaa hyödyntämistä Pohjois-Euroopassa. Tutkimuksessa kuitenkin todetaan lisätutkimusten olevan tarpeellisia (Pryor & Barthelmie 2010).

10.14.4 Yhteenveto vaikutuksista ilmastoon ja ilmastonmuutokseen

Kaavaratkaisuun perustuva ilmastovaikutus koostuu ennen kaikkea sen käytön aikaisesta myönteisestä vaikutuksesta ilmasto- ja päästövähennystavoitteisiin. Kielteisiä ilmastovaikutuksia syntyy rakentamisessa käytettävien materiaalien valmistuksesta, kuljetuksista, asennuksesta ja hankkeen aiheuttamasta hiilinielujen ja -varastojen menetyksestä aiheutuvista päästöistä. Muodostuvia päästöjä on mahdollista ja suositeltavaa lieventää mm. kiertotalouden ratkaisuilla, metsää säästämällä, välttämällä rakentamista turvemaalle ja palauttamalla alueet metsämaaksi elinkaaren lopussa. Linnanharjun tuulivoimahankkeessa muodostuvat arvioidut päästöt on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-12). Muodostuvien päästöjen lisäksi kaavaratkaisulla on positiivinen vaikutus Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastostrategian ja ilmastotiekartan sekä alueellisiin päästövähennystavoitteisiin.

Taulukko 10-12. Yhteenveto Linnanharjun (24 tuulivoimalaa) tuulivoimahankkeessa muodostuvista päästöistä.

Tuulivoimahankkeen arvioidut päästöt	kt CO_2e
Tuulivoimahankkeen elinkaaripäästöt ~~Kielteiset ilmastovaikutukset~~	6,0
Hiilivarastojen ja -nielujen väheneminen	39,7
Muodostuvat päästöt yhteensä	45,7

Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen tuulivoimahankkeen vuotuisten päästöjen arvioitiin olevan noin 1,1 % Kalajoen vuoden 2024 kokonaispäästöistä. Päästöjen vaikutus sekä kunnan että maakunnan tasolla on vähäinen, eikä kielteisellä päästövaikutuksella arvioida olevan merkittävää vaikutusta.

Tuulivoiman myönteiset ilmastovaikutukset liittyvät erityisesti siihen, että se mahdollistaa uusiutuvan ja käytönaikaisilta kasvihuonekaasupäästöiltään vähäisen sähkön tuotannon lisäämisen. Tuulivoima tuottaa sähköä ilman suoria käytönaikaisia kasvihuonekaasupäästöjä, ja sen avulla voidaan vahvistaa vähäpäästöistä sähköjärjestelmää sekä tukea yhteiskunnan sähköistymistä ja päästövähennystavoitteita. Vaikka tuulivoiman ei nykyisessä sähköntuotantorakenteessa voida enää yksiselitteisesti arvioida korvaavan ilmastovaikutuksiltaan haitallisempia energiantuotantomuotoja, se lisää uusiutuvan sähkön tarjontaa ja voi osaltaan vähentää tarvetta käyttää päästöintensiivisempiä tuotantomuotoja tilanteissa, joissa sähkön kysyntä on suurta. Hanke tukee siten energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttamista sekä siirtymää kohti vähähiilisempää energiajärjestelmää. Kokonaisuutena hankkeen ilmastovaikutuksia voidaan pitää myönteisinä erityisesti pitkällä aikavälillä,

vaikka vaikutuksen suuruuteen liittyy epävarmuutta sähkömarkkinoiden ja tuotantorakenteen kehityksen vuoksi.

Linnanharjun 24 tuulivoimalan tuulivoimapuiston suunnitelman vaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäiseksi myönteiseksi. Hanke tukee puhtaan energian tuotantoa, mutta sillä on myös hiilinieluja vähentävää vaikutusta.

10.15 Meluvaikutukset

10.15.1 Ulkomelun ohjearvot tuulivoimalaitosten aiheuttamalle melulle

Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 (voimaantulopäivä 1.9.2015) on annettu tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot. Tuulivoimalan toiminnasta aiheutuvan melupäästön takuuarvon perusteella määritelty laskennallinen melutaso ja valvonnan yhteydessä mitattu melutaso eivät saa ulkona ylittää melulle altistuvalla alueella melun A-taajuuspainotetun keskiäänitason (ekvivalenttitason L_{Aeq}) ohjearvoja taulukossa esitetyn mukaisesti (Taulukko 10-13).

Taulukko 10-13. Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

	Ulkomelutason L_{Aeq} päivällä klo 7–22	Ulkomelutason L_{Aeq} yöllä klo 22–7
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Elinympäristöön vaikuttavaa toimintaa suunniteltaessa ja järjestettäessä sekä tällaista toimintaa harjoitettaessa huomioon otettavista sisämelutasoista säädetään terveydensuojelulaissa (763/1994) ja sen nojalla annetuissa säännöksissä. Valvonnan yhteydessä saatuun mittaustulokseen tehdään 5 dB lisäys, mikäli tuulivoimalan melu on impulssimaista tai kapeakaistaista altistuvalla alueella.

10.15.2 Sisämelun toimenpiderajat

Sosiaali- ja terveysministeriön 23.4.2015 annetussa asetuksessa 545/2015 (voimaantulopäivä 15.5.2015) on annettu toimenpiderajoja asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisämelulle (ns. asumisterveysasetus). Asetus korvaa aiemmin käytössä olleen asumisterveysohjeen (STM oppaita 2003:1).
Asuinhuoneistojen asuinhuoneisiin (paitsi keittiö ja muut tilat) toimenpiderajoiksi on annettu päiväajan keskiäänitasolle LAeq 7–22 35 dB ja yöajan keskiäänitasolle LAeq 22–7 30 dB. Selvästi taustamelusta erottuvalle melulle, joka voi aiheuttaa unihäiriötä, on toimenpiderajana nukkumiseen käytettävissä tiloissa yöaikaan (klo 22–7) yhden tunnin keskiäänitaso $LA_{eq,1h}$ 25 dB. Lisäksi on huomioitava melun erityisominaisuudet eli mahdolliset kapeakaistaisuus- ja impulssimaisuuskorjaukset. Asetus sisältää toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle, jotka on annettu taajuuspainottamattomina tunnin keskiäänitasoina $L_{eq,1h}$ (Taulukko 10-14).

Taulukko 10-14. Yöaikaisen pienitaajuisen sisämelun toimenpiderajat terssikaistoittain (Asumisterveysasetus). Päiväaikaan sallitaan 5 dB suurempia arvoja.

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

Valtioneuvoston asetuksessa velvoitetaan noudattamaan sisätilojen melun osalta Asumisterveysasetuksessa annettuja sisätilojen melun toimenpiderajoja. Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeen (4/2012) mukaisesti ulkomelun ohjearvoilla pyritään varmistamaan sisämelun osalta suunnitteluohjearvojen täyttyminen. Asumisterveysasetus ei tuo muutoksia mallinnusmenettelyihin tai -tarpeisiin, jotka tehdään YM:n ohjeistuksen mukaisesti.

10.15.3 Ulkomelu

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Varsinainen tuulivoimalan pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voi olla tarpeen tehdä paikallisia louhinta- ja paalutustöitä riippuen perustamisolosuhteista.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

Kaavaratkaisun mukainen melumallinnus Linnanharjun tuulivoimapuiston 24 tuulivoimalalle on tehty Nordex N175/6.XMW laitosmallilla. Napakorkeutena mallinnuksessa oli 180 m. Mallinnusten mukaan kaavaratkaisun lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-15) sekä karttakuvalla (Kuva 10-25).

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa, ja ne vastaavat tuulivoimaloiden rakentamisaikaisia meluvaikutuksia ympäristössään. Valmistumisen jälkeen ilmasähkölinjoista voi aiheutua koronamelua, joka on havaittavissa aivan sähkölinjojen vieressä. Sirisevä ääni aiheutuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Ilmiö johtuu ilman ionisoitumisesta johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä (Fingrid 2020b).

Tuulivoimalaitosten ulkomelutaso alittaa kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) ulkomelun päiväajan ohjearvon 45 dB ja yöajan 40 dB. Meluvyöhykkeet ja reseptoripistekohtaisen laskennan tulokset ovat keskiäänitasoja tilanteessa, jossa tuulivoimalaitokset tuottavat suurimman mahdollisen melupäästön koko päivä- ja yöajan. Todellisuudessa tuulennopeus vaihtelee päivä- ja yöaikana ja todellinen päivä- ja yöajan äänitaso tuulivoimaloiden ympärillä vaihtelee sen mukaisesti. Myös tuulen suunta vaikuttaa melun leviämiseen ja mallinnus on tehty myötätuuliolosuhteiden vallitessa kaikkiin ilmansuuntiin.

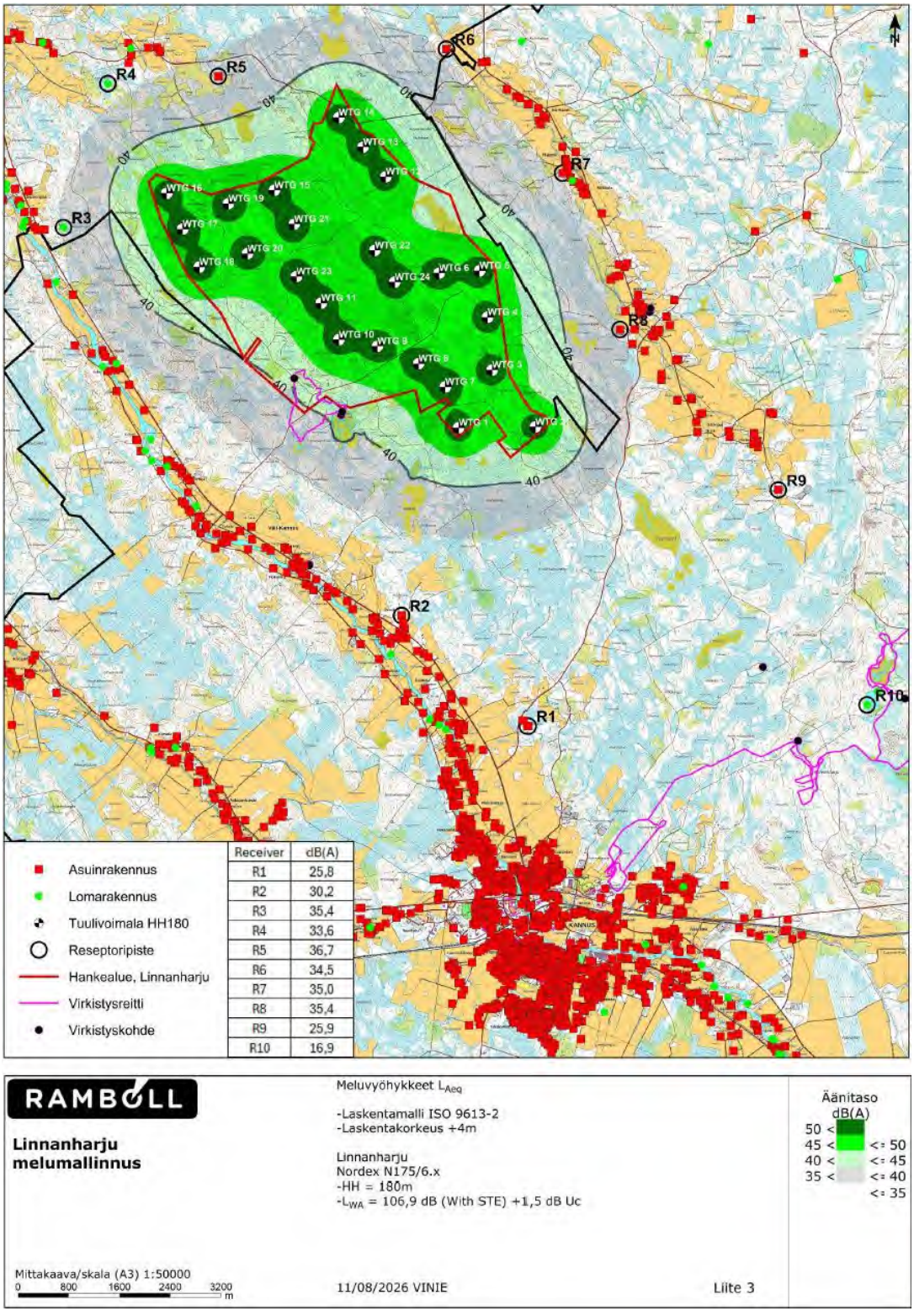
Taulukko 10-15. Linnanharjun kaavaratkaisun mukaiset tuulivoimaloiden keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptoripiste	LAeq (dB)
R1	25,8
R2	30,2
R3	35,4
R4	33,6
R5	36,7

Reseptoripiste	LAeq (dB)
R6	34,5
R7	35,0
R8	35,4
R9	25,9
R10	16,9

Suunnittelualueen lounaisosassa sijaitsevan Pirttijärven eräpolun alueella valtioneuvoston asetuksen mukainen tuulivoimaoiden päiväaikainen ulkomelutason arvo 45 dB ei ylity.

Kaavaratkaisu rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melualueilla. Linnanharjun tuulivoimaloista muodostuva 40 dB:n meluvyöhyke ulottuu joiltain osin myös Kannuksen kaupungin puolelle. Eteläisimpien voimaloiden kohdalla meluvaikutus ulottuu vireillä olevan Tuohirämeen tuulivoimapuiston alueelle, missä hankevastaavalla on olemassa vuokrasopimukset alueen maanomistajilta Tuohirämeen tuulivoimapuiston toteuttamista varten. Linnanharjun länsipuolelta 40 dB:n meluvyöhyke sijoittuu Kannuksen alueille Seljänkankaalta Honkakankaalle ja idässä puolestaan Hevoshaanrämeeltä Märsynrämeelle. Nykyisellään näillä 40 dB:n vaikutusalueilla ei sijaitse vakituisessa asuinkäytössä olevia rakennuksia eikä vapaa-ajan asuntoja. Alueet ovat suurelta osin ojitettua talousmetsää ja paikoitellen alueilla on myös pienialaisia soistumia. Kannuksen puolelle sijoittuvat 40 dB:n meluvyöhykkeen alueet sisällytetään mukaan Tuohirämeen tuulivoimapuiston osayleiskaavan suunnittelualueeseen.



Kuva 10-25. Melumallinnus kaavaratkaisun mukaisille tuulivoimaloille.

10.15.4 Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun tasot terssikaistoittain laskettiin vastaaviin reseptoripisteisiin R1– R10. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisiin pienitaajuisen melun yöajan toimenpiderajoihin verratessa, ulkovaipan vaadittavat äänitasoerot (ΔL) ovat Linnanharjun voimaloiden osalta välillä 40–200 Hz 4–8 dB (Kuva 10-26).

Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaiset ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL) kuvaavat tilastollista estimaattia ilmaääneneristyskyvystä, joka ylittyy suomalaisten pientalojen tapauksessa 84 % todennäköisyydellä. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyys Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat terssikohtaiset melutasot toimenpiderajat kaikissa reseptoripisteissä. Tulokset osoittavat, että ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava ilmaääneneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pienitaajuisen melun toimenpiderajojen alle tässä selvityksessä käytetyllä voimalalla. Tulosten perusteella voidaan myös todeta, että pienitaajuinen melu alittaa toimenpiderajat myös kauempana tuulivoimaloista, koska laskennan periaatteiden mukaan pienitaajuinen melu vaimenee etäisyyden kasvaessa.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa Linnaharju

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	48	45	40	35	31	29	25	20	16	10	3
R2	51	48	43	38	34	32	29	24	19	14	8
R3	54	51	46	41	37	35	32	27	23	18	12
R4	53	50	45	40	36	34	31	26	22	16	11
R5	55	52	47	42	38	37	33	28	24	19	13
R6	54	50	46	41	37	35	32	27	23	17	12
R7	54	51	46	41	37	35	32	27	23	18	12
R8	54	51	46	41	37	36	32	27	23	18	12
R9	48	45	41	35	31	30	26	21	16	10	4
R10	45	42	37	32	28	26	22	17	12	5	-2
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa Linnaharju

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	56	53	49	45	42	42	40	37	35	31	26
R2	59	56	52	48	46	45	43	40	38	35	30
R3	62	59	55	51	49	48	47	44	42	39	35
R4	61	58	54	50	48	47	46	43	41	38	33
R5	63	60	56	53	50	50	48	45	43	40	36
R6	61	59	55	51	49	48	47	44	42	39	34
R7	62	59	55	51	49	48	47	44	42	39	35
R8	62	59	56	52	49	49	47	44	42	39	35
R9	56	53	50	46	43	43	41	38	35	32	27
R10	53	50	46	42	39	39	37	33	31	26	21
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	-11	-4	0	4	6	8	8	7	7	6	4
Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Kuva 10-26. Pienitaajuisen melun laskentatulokset sisätiloissa ja ulkona reseptoripisteissä R1-R10 Linnanharjun kaavaratkaisun mukaisessa tuulivoimapuistossa.

Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaavaa varten laadittu erillinen melumallinnusraportti on kaavan liitteenä 8.

10.16 Välkevaikutukset

Välkevaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toimintaan. Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu tuulivoimamallin mitoista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1,5–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisyys.

Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case -skenaariossa 30 min/päivä ja 30 tuntia/vuodessa. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa ja Ruotsissa vilkkuvan varjostuksen määrä on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa.

Laskennoissa huomioitiin Linnanharjun osayleiskaavan mukaiset 24 tuulivoimalaa. Linnanharjun tuulivoimaloiden napakorkeutena käytettiin 180 m ja roottorin halkaisijana 200 m, kokonaiskorkeus näin ollen 280 m. Roottorikoon ja napakorkeuden lisäksi myös lavan muoto ja leveys vaikuttavat maksimivälke-etäisyyteen, joka mallinnusohjelman mukaan on tälle laitosmallille noin 2 070 metriä. Lavan leveystietoina käytettiin:

- Max blade width = 4,70 m
- Blade width for 90 % radius = 1,4 m

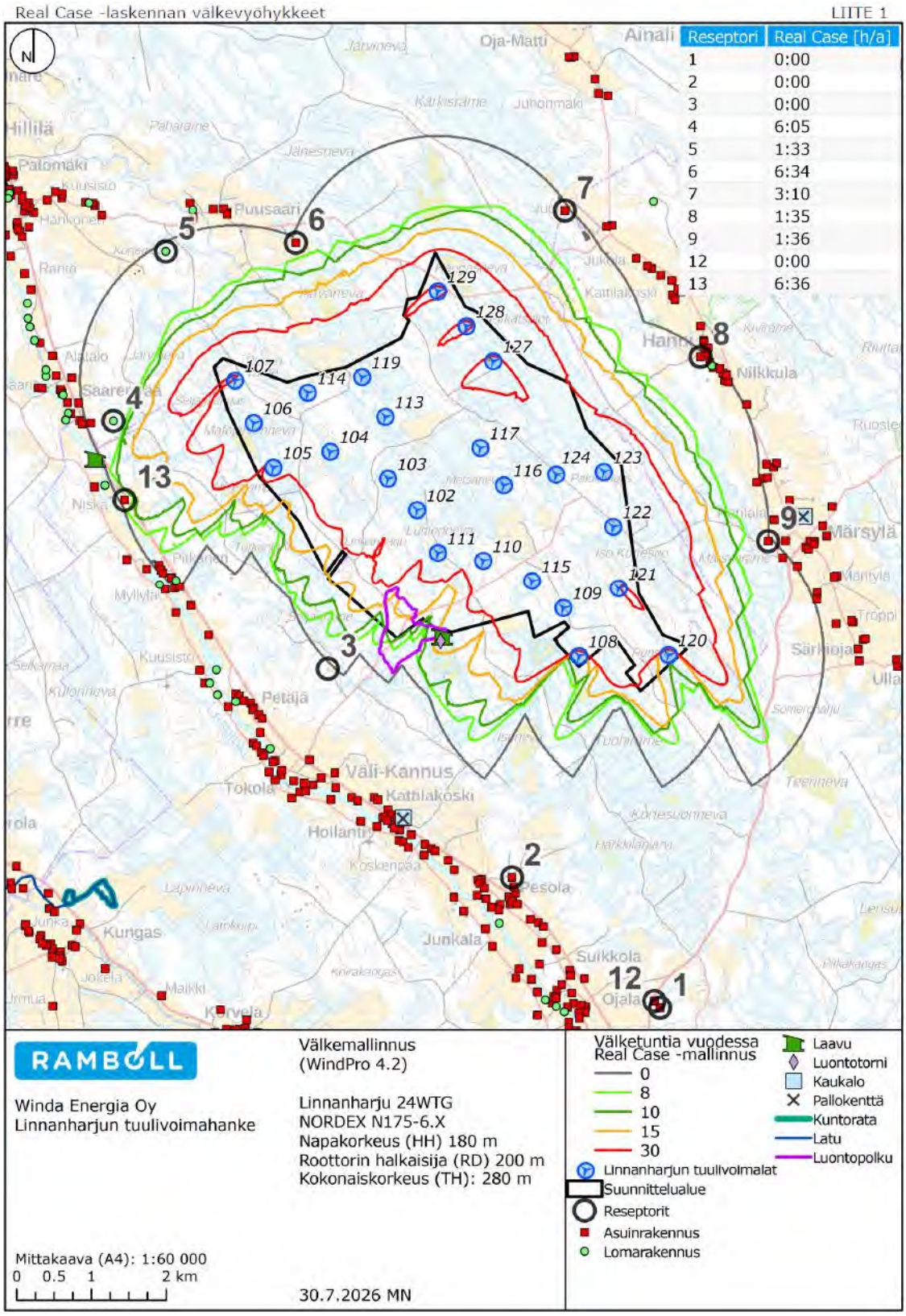
Real Case -mallinnuksessa tuotetaan paras mahdollinen ennuste tulevasta välketilanteesta alueella. Mallissa ei kuitenkaan huomioida rakennusten ja puuston peitevaikutusta. Jos tuulivoimalat eivät ole nähtävissä, eivät ne myöskään aiheuta välkevaikutuksia. Tulokset mallinnuksesta on esitetty taulukossa (Taulukko 10-16) ja välkekartalla (Kuva 10-27).

Taulukko 10-16. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla kaavaratkaisun mukaisessa tuulivoimapuistossa.

Reseptori	Vuotuinen välkeaika (h:min)
1	0:00
2	0:00
3	0:00
4	6:05
5	1:33
6	6:34
7	3:10
8	1:35
9	1:36
10	0:00
11	0:00
12	0:00
13	6:36

Linnanharjun tuulivoimaloista aiheutuvat vuotuiset välkemäärät eivät ylitä yhdenkään reseptoripisteen osalta 8 tunnin välkemääriä.

Linnanharjun tuulivoimapuiston osayleiskaavaa varten laadittu erillinen välkemallinnusraportti on kaavan liitteenä 9.



Kuva 10-27. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä kaavaratkaisun mukaisessa tuulivoimapuistossa (Real Case).

10.17 Vaikutukset liikenteeseen

Linnanharjun tuulivoimapuiston kaavaratkaisun vaikutukset liikenteeseen liittyvät kaavan mahdollistaman tuulivoimahankkeen rakentamiseen, ylläpitoon ja huoltoon sekä loppuvaiheessa purkamiseen.

10.17.1 Tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoimaloiden **rakentamisvaihe** kestää arviolta noin 2 vuotta ja tarvittavat kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti koko rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun suunnittelualueen teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Suunnittelualueen tiestöä parannetaan ja sillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja liikennöitävyyteen tulevaisuudessa. Lisäksi myös suunnittelualueen ulkopuolista tiestöä parannetaan, mikäli se on tarpeellista kaavaratkaisun mukaiselle rakentamiselle. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten laajuus riippuu siitä, minkä verran raskaan liikenteen määrä hankkeen myötä lisääntyy teiden nykyisiin liikennemääriin verrattuna ja mikä kyseisten teiden välityskyky on. Jonkin verran rakentamisvaiheessa alueella on myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöliikennettä. Lisääntyneellä liikenteellä voi olla vaikutuksia alueen tiestön liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja tiestön kuntoon. Teiden kunnon kannalta kuljetusten välttäminen kelirikkoaikaan vähentää teiden rakenteeseen kohdistuvia haittoja.

Tuulivoimahankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa suunnittelualueen ulkopuolelta. Irrotettu maa-aines pyritään hyödyntämään rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulipuiston alueella. Todennäköisesti suunnittelualueella on tarvetta tuoda maa-aineksia lähimmältä tarkoitukseen soveltuvalta maa-ainestenottoalueelta. Kaavan mahdollistaman tuulivoimahankkeen liikennevaikutukset on arvioitu sillä oletuksella, että kaikki rakennusmateriaalit tuodaan alueelle sen ulkopuolelta. Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan suunnittelualueen lähialueelta, jolloin niiden kuljetukset eivät merkittävästi lisää raskasta liikennettä suunnittelualueen ulkopuolella.

Maa-ainekset muodostavat merkittävän kuljetusmäärän tässä hankkeessa. Maa-aineksia kuljetetaan alueelle mahdollisimman läheltä hankealuetta, yhteensä 16 351 kuormaa. Näillä kuljetuksilla on vaikutusta hankealueelle johtavilla yhdysteillä (Rautiontie ja Puusaarentie). Maa-aineskuljetukset on laskettu ja arvioitu liikennemäärien arvioinnissa. Liikenteen kasvu reiteillä on esitetty alla olevissa taulukoissa (Taulukko 10-17 ja Taulukko 10-18).

Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään pitkälti alueen olemassa olevia teitä, joita suoristetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin kuusi metriä.

Erikoiskuljetuksina alueelle tuotavat raskaimmat tuulivoimalan osat painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen korkeudet tarkistetaan erikoiskuljetusten takia jatkosuunnittelun yhteydessä. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä ja ajankohdasta. Linnanharjun tuulivoimaloiden osat arvioitiin saapuvan Kokkolan tai Kalajoen satamaan, josta edelleen suunnittelualueelle. Arvioitu kuljetusmatka Kalajoen ja Kokkolan satamista suunnittelualueelle on noin 50 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin se on mahdollista arvioida tarkemmin.

Tuulivoimapuistolla ei **toiminnan aikana** katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia. Toimintavaiheen aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla, ja huoltokäyntejä odotetaan olevan noin kolme vuodessa jokaista tuulivoimalaa kohti. Yleisesti alueen tieverkosto ja sen ylläpito paranee, mikä parantaa myös alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien kannalta. Tuulivoimala-alueelle rakennettavat huoltotiet arvioidaan alueen toimintavaiheessa metsäautoteitä vastaaviksi, joilla liikennemäärät säilyvät alhaisina.

Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää rakentamisen aikaisia vaikutuksia vähäisempinä, kun tarvittavat rakenteet voimaloihin ja sähköverkkoon liittyen puretaan ja kuljetetaan alueelta. Mikäli voimaloiden perustukset jätetään maahan ja maisemoidaan, vähentää se myös toiminnan päättymiseen liittyviä liikennemääriä. Perustusten maisemointi voidaan toteuttaa esim. tasaamalla perustus maan tasalle ja peittämällä alue esim. kasvukerroksella. Tällöin tuulivoimala-alueilta ei tarvitse kuljettaa pois perustuksien purkamisessa syntyviä massoja, kuten betonia, eikä alueelle tarvitse kuljettaa täyttöön tarvittavia maamassoja. Toiminnan päättämisessä, kuten maisemoinnissa, pyritään hyödyntämään rakentamisen aikana syntyneitä maa-aineksia. Toiminnan päättyessä alueelle rakennettu tieverkosto jätetään ennalleen alueelle palvelemaan alueen käyttöä. Toiminnan päättymisestä aiheutuu erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä suunnittelualueen tiestölle sekä erikoiskuljetusreitille, joka voi poiketa rakentamisen aikaisesta reitistä. Edellä mainituista syistä toiminnan päättymisen vaikutusten arvioitiin olevan pienempiä kuin rakentamisen aikaisten vaikutusten.

Seuraavissa taulukoissa on esitetty arviot raskaan liikenteen määrän kasvusta kaavaratkaisun mahdollistaman tuulivoimahankkeen rakentamisaikana suunnittelualueelle alustavasti suunniteltuille erikoiskuljetusreiteille, joille suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa keskittyy. Liikennemäärien laskemisessa on huomioitu myös ajoneuvojen tyhjänä ajot reitillä **Kalajoen satamasta** (Taulukko 10-17) ja **Kokkolan satamasta** (Taulukko 10-18):

Taulukko 10-17. Liikennemäärien odotettu kasvu rakentamisvaiheen aikana (KVL = keskimääräinen vuorokausiliikenne, KVLRAS = keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne) reitillä Kalajoen satamasta.

Linnanharju 24 voimalaa	Puusaarentie (yhdystie 18063)	Rautiontie (yhdystie 7720)	Seututie 775	valtatie 8	yhdystie 7771
Nykyinen KVL	88	413	735	3503	964
Nykyinen KVLRAS	12	34	90	520	166
Nykyinen raskas %	14	8 %	12 %	15 %	17 %
Lisäys kokonaisliikenteen määrään (KVL +51)	58	12 %	7 %	1,4 %	5 %
Lisäys raskaan liikenteen määrään (KVLRAS+51)	425%	149%	56%	10%	30%
KVL, mikäli kaavaratkaisun mukainen tuulivoimapuisto toteutuu (KVL+51)	139	464	786	3554	1015
Raskaan liikenteen prosenttiosuus hankkeen toteutuessa %	**45%**	**18 %**	**18 %**	**16 %**	**21 %**

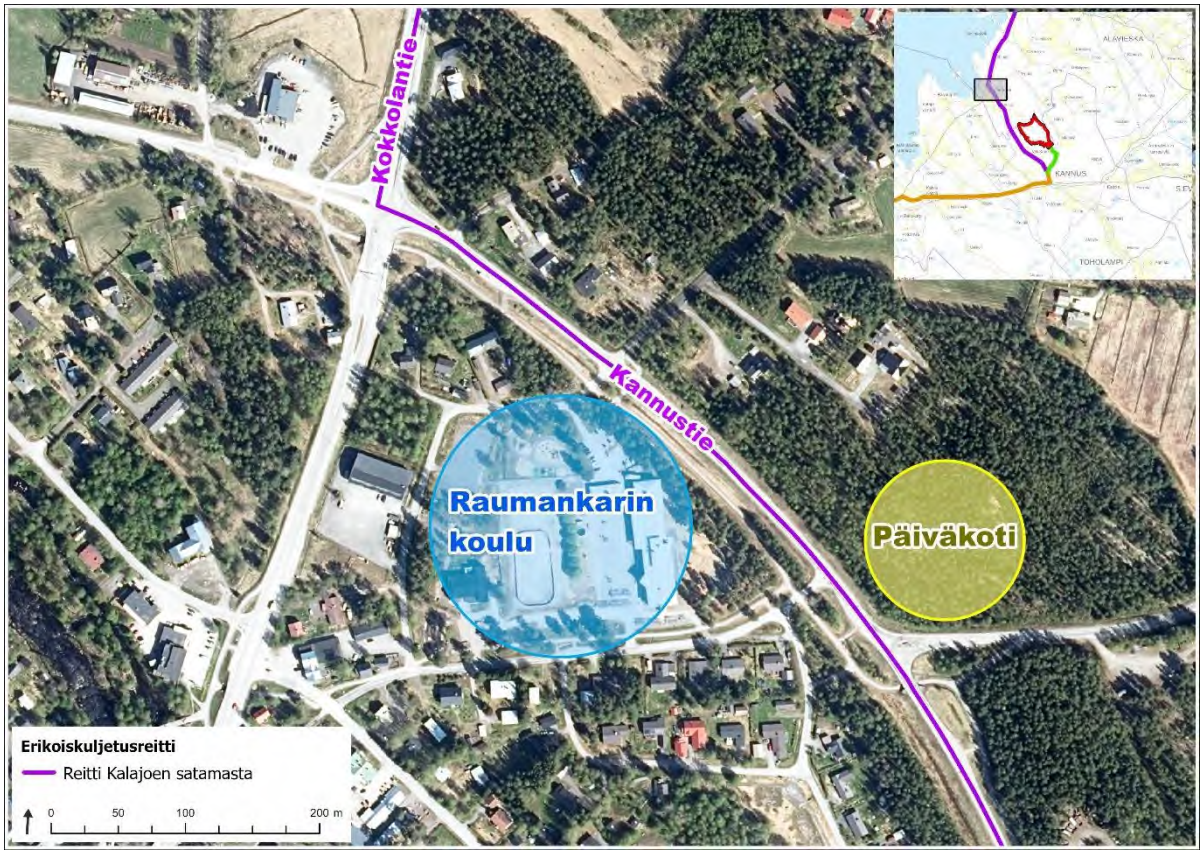
Yhdystiellä 7771 (Satamatie) raskaan liikenteen määrä kasvaisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisen aikana korkeintaan 5 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 30 %. Raskaan liikenteen osuus yhdystien 7771 kokonaisliikennemäärästä olisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisaikana noin 21 %, kun se nykytilanteessa on 17 %. Raskaan liikenteen lisääntymisellä ei ole merkittävää vaikutusta yhdystien liikenteen sujuvuuteen. Etelään valtatielle 8 käännyttäessä on toteutettu parannuksia erityisesti pitkiä erikoiskuljetuksia silmällä pitäen. Nämä parannustoimet vähentävät tuulivoimaloiden kuljetuksista aiheutuvia haittoja merkittävästi sekä risteysalueen turvallisuus ja tilankäyttö mahdollistavat pitkien erikoiskuljetusten turvallisemman ja vaivattomamman kääntymisen valtatielle.

Valtatiellä 8 liikenteen määrä kasvaisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisen aikana korkeintaan 1,4 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 10 %. Raskaan liikenteen osuus valtatien 8 kokonaisliikennemäärästä olisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisaikana korkeintaan noin 16 %, kun se nykytilanteessa on noin 15 %. Tuulivoimahankkeen rakentamisella ei olisi vaikutusta valtatien 8 liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen reitillä suunnittelualueelle.

Valtatie 8 ja seututie 775 liittymässä täytyy tilapäisesti poistaa valaisimia ja portaali sekä mahdollisesti laajennettava liittymäkainaloa murskeella. Keskisaarekkeet on tehtävä yli ajettaviksi.

Seututien 775 liikenteen määrä kasvaisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisen aikaan korkeintaan 7 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 56 %. Raskaan liikenteen osuus seututien kokonaisliikennemäärästä olisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisaikana korkeintaan 18 %, kun se nykytilanteessa on 7 %. Kaavaratkaisun toteuttamisella ei olisi merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuuteen, mutta raskaan liikenteen lisääntyminen voi rakentamisen aikana vaikuttaa merkittävästi jalankulkijoiden ja pyöräliikenteen koettuun turvallisuuteen. Seututien suuntaisesti kulkee jalankulun ja pyöräilyn väylä. Reitti kulkee Himangan asutuskeskuksen läheltä, jossa sijaitsee yritystoimintaa ja Raumankarin yhtenäiskoulu (Kuva 10-28). Lähes kaikki oppilaat kulkevat kouluun seututien 775 länsipuolelta, jolloin suurimmalla osalla oppilaista ei ole koulumatkoilla tarvetta ylittää raskaiden ajoneuvojen käyttämää Kannustietä.

Pöntiöntien (yhdystie 7730) ja Kannustien (seututie 775) kohdille rakennetaan parhaillaan uutta päiväkotia. Liikenneympäristö tulee suunnitella siten, ettei raskas liikenne aiheuta vaaratilanteita lasten kanssa liikuttaessa.



Kuva 10-28. Raumankarin koulun sijoittuminen erikoiskuljetusreitin läheisyyteen.

Yhdystiellä 7720 (Rautiontie) raskaan liikenteen määrä kasvaisi kaavaratkaisun toteutuessa merkittävästi nykyiseen verrattuna. Rakentamisen aikana liikenteen määrä kasvaisi korkeintaan 12 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 149 %, mikä selittyy osittain raskaan liikenteen nykyisellä vähäisellä määrällä. Raskaan liikenteen osuus yhdystien 7720 kokonaisliikennemäärästä olisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisaikana noin 18 %, kun se nykytilanteessa on 8 %. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi rakentamisen aikana vaikuttaa jalankulkijoiden ja pyöräliikenteen koettuun turvallisuuteen, sillä Rautiontiellä ei ole erillistä kävelyn tai pyöräilyn väylää. Lisääntyvästä liikenteestä saattaa koitua asutukselle haittaa, mutta liikenteellisesti pitkiä viivästyksiä ei ole odotettavissa.

Kaava-alueen pohjoispuolella kulkee poikittain Puusaarentie (yhdystie 18063). Tie on päällystämätön ja valaisematon metsäautotie, joka on nykyisellään liian kapea välittämään hankkeen raskaan liikenteen määrän. Rakentamisen aikana liikenteen määrä kasvaisi 58% ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 425%. Prosentuaalinen kasvu selittyy osittain raskaan liikenteen nykyisellä vähäisellä määrällä, sillä nykyisin raskasta liikennettä tiellä on 12 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus yhdystien 18063 kokonaismäärästä olisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisen aikaan noin 45 % kun nykyisellään se on 14 %. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi rakentamisen aikana vaikuttaa jalankulkijoiden ja pyöräliikenteen koettuun turvallisuuteen.

Liikennemäärien odotettu kasvu rakentamisvaiheen aikana **kuljetusreitillä Kokkolan satamasta**:

Taulukko 10-18. Liikennemäärien odotettu kasvu rakentamisvaiheen aikana (KVL = keskimääräinen vuorokausiliikenne, KVLRAS = keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne) reitillä Kokkolan satamasta.

Linnanharju, 24 voimalaa	Puusaarentie (yhdystie 18063)	Rautiontie (yhdystie 7720)	Seututie 775	valtatie 28	valtatie 8	Pohjoisväylä (seututie 230)
Nykyinen KVL	88	413	1574	3679	3976	8109
Nykyinen KVLRAS	12	34	118	370	428	359
Nykyinen raskas %	14%	8 %	7 %	10 %	11 %	4 %
Lisäys kokonaisliikenteen määrään (KVL +51)	58%	12 %	3 %	1,4 %	1,3 %	0,6 %
Lisäys raskaan liikenteen määrään (KVLRAS+51)	425%	149%	43%	14%	12%	14%
KVL, mikäli kaavaratkaisun mukainen tuulivoimapuisto toteutuu (KVL+51)	139	464	1625	3730	4027	8160
Raskaan liikenteen prosenttiosuus hankkeen toteutuessa %	**45%**	**18 %**	**10 %**	**11 %**	**12 %**	**5 %**

Valtateillä 8 ja 28 liikenteen määrä kasvaisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisen aikana korkeintaan 1,4 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 11 %. Raskaan liikenteen osuus valtateiden 8 ja 28 kokonaisliikennemäärästä olisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisaikana korkeintaan noin 12 %, kun se nykytilanteessa on korkeintaan noin 11 %. Tuulivoimahankkeen rakentamisella ei olisi merkittävää vaikutusta valtateiden 8 ja 28 liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen.

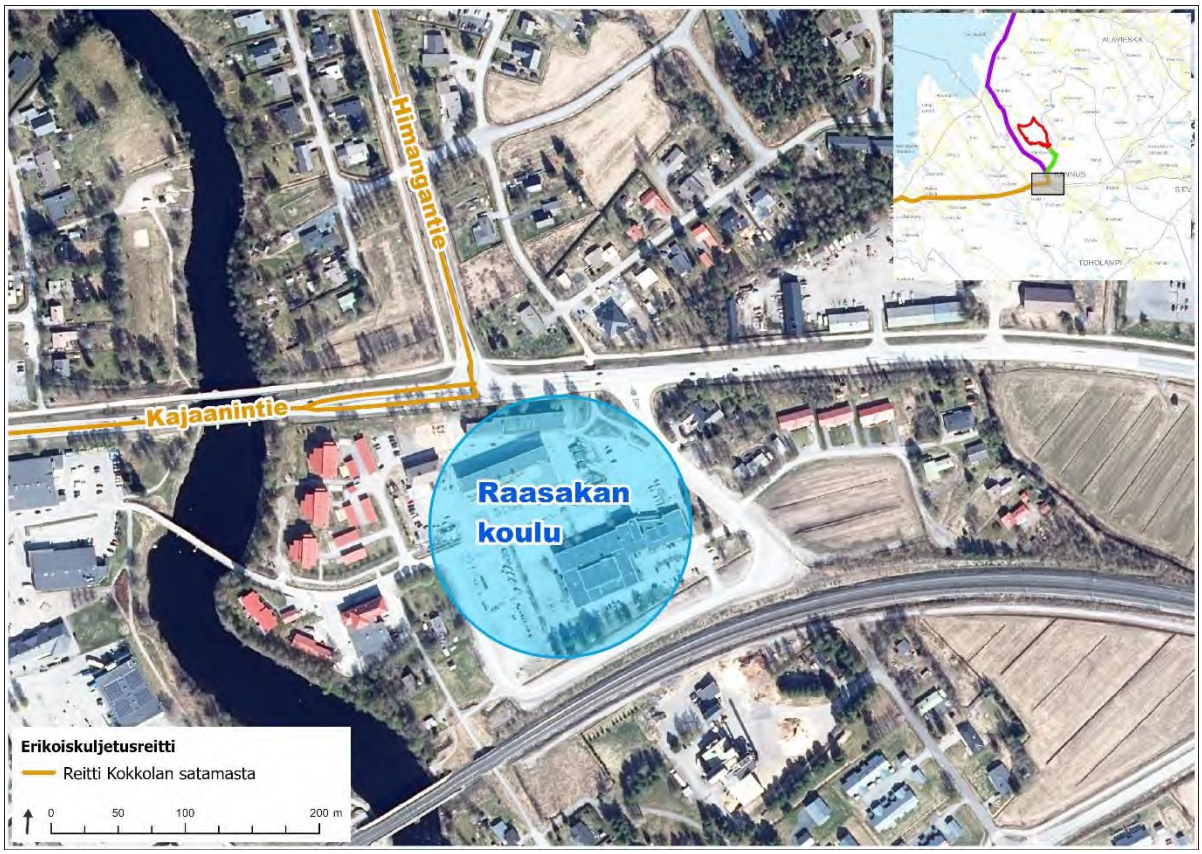
Satamasta tultaessa, Kokkolassa seututiellä 749 on varikon tasoristeys, jossa ajojohtimet on nostettava erikoiskuljetusten tieltä. Erikoiskuljetusten ollessa enemmän kuin 8 metriä korkeita, vaatisivat ne tasoristeyksen rakenteiden purkamista ja toimimista Väyläviraston ratatyömenettelyn vaatimusten mukaisesti.

Valtatielle 8 Kokkolan kohdalle on laadittu tiesuunnitelma, jonka tarkoitus on muun muassa parantaa yhteyttä valtatien 8 ja sataman välillä sekä parantaa liikenneturvallisuutta. Tiesuunnitelman mukaan tie rakennetaan nelikaistaiseksi kaksiajorataiseksi tieksi ja sen liittymiä parannetaan. Tällä hetkellä tiesuunnitelma ei ole Väyläviraston tai Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen tiehankkeiden toteuttamisohjelmassa.

Kannuksen kohdalla liittymissä on tarve tehdä muutoksia erikoiskuljetusten mahdollistamiseksi. Liittymäalueilta tulee väliaikaisesti poistaa valaisimia, liikennemerkkejä ja tehdä mursketäyttöjä pitkien kuljetusten kaarresäteiden vuoksi esimerkiksi liikenneympyrän yliajettavuuden mahdollistamiseksi. Muutokset on kuvattu tarkemmin erikoiskuljetusten saavutettavuusselvityksessä (LIITE 11).

Seututiellä 775 (Himangantie) liikenteen määrä kasvaisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisen aikaan korkeintaan 3 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 43 %. Raskaan liikenteen osuus

seututien kokonaisliikennemäärästä olisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisaikana korkeintaan 10 %, kun se nykytilanteessa on 7 %. Seututien suuntaisesti kulkee jalankulun ja pyöräilyn väylä. Suunniteltu reitti kulkee Kannuksen asutuskeskuksen läheltä, jossa sijaitsee muun muassa yritystoimintaa ja Raasakan koulu (Kuva 10-29). Koulu sijaitsee valtatien 28 (Kajaanintie/Kokkolantie) ja seututien 775 (Himangantien) risteyksessä ja sinne pääsee alikulkua pitkin seututien alta. Kaavaratkaisun toteuttamisella ei olisi merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuuteen, mutta raskaan liikenteen lisääntyminen voi rakentamisen aikana vaikuttaa merkittävästi jalankulkijoiden ja pyöräliikenteen koettuun turvallisuuteen. Tien lisääntynyt liikenne saattaa aiheuttaa asutukselle haittaa, muttei suuria liikenteellisiä viivästyksiä.



Kuva 10-29. Raasakan koulun sijoittuminen erikoiskuljetusreitin läheisyyteen.

Yhdystiellä 7720 (Rautiontie) raskaan liikenteen määrä kasvaisi kaavaratkaisun toteutuessa merkittävästi nykyiseen verrattuna. Rakentamisen aikana liikenteen määrä kasvaisi korkeintaan 12 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 149 %, mikä selittyy osittain raskaan liikenteen nykyisellä vähäisellä määrällä. Raskaan liikenteen osuus yhdystien 7720 kokonaisliikennemäärästä olisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisaikana noin 18 %, kun se nykytilanteessa on 8 %. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi rakentamisen aikana vaikuttaa jalankulkijoiden ja pyöräliikenteen koettuun turvallisuuteen. Asukkaille saattaa koitua lyhyitä liikenteellisiä viivästyksiä totutuilla reitillä, mutta liikenteen sujuvuuden kannalta ei suuria muutoksia ole odotettavissa.

Kaava-alueen pohjoispuolella kulkee poikittain Puusaarentie (yhdystie 18063). Tie on päällystämätön ja valaisematon metsäautotie, joka on nykyisellään liian kapea välittämään hankkeen raskaan liikenteen määrän. Rakentamisen aikana liikenteen määrä kasvaisi 58% ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 425%. Prosentuaalinen kasvu selittyy osittain raskaan liikenteen nykyisellä vähäisellä määrällä, sillä nykyisin raskasta liikennettä tiellä on 12 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaan liiken-

teen osuus yhdystien 18063 kokonaismäärästä olisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisen aikaan noin 45 % kun nykyisellään se on 14 %. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi rakentamisen aikana vaikuttaa jalankulkijoiden ja pyöräliikenteen koettuun turvallisuuteen

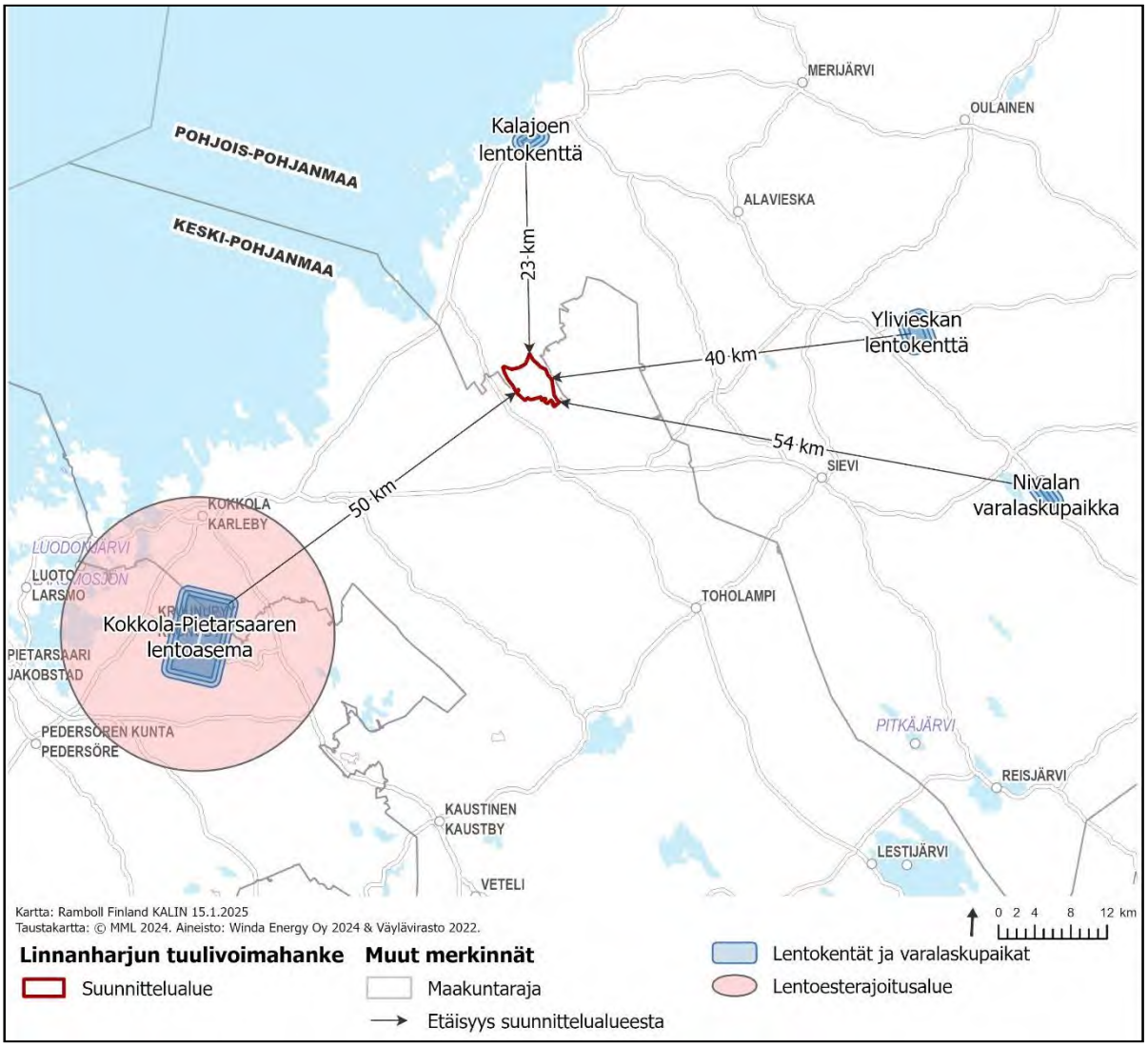
Tuulivoima-alueen rakentamiseen liittyvät kuljetukset saattavat edellyttää tiestön vahvistamista ja parantamista myös suunnittelualueen ulkopuolella. Erityisesti raskaat erikoiskuljetukset voivat edellyttää tierakenteiden vahvistamista ja pitkät lapakuljetukset voivat edellyttää esimerkiksi risteysalueiden leventämistä ja mursketäyttöjä. Tarvittavat toimenpiteet selvitetään hyvissä ajoin ennen kuljetusten aloittamista ja niistä sovitaan tienpitäjän kanssa.

Lähtökohtaisesti tuulivoimaloiden osien kuljetukset lähimmästä satamasta on hyvin toteutettavissa. Kalajoen kaupunki on varautunut satamasta lähteviin erikoiskuljetuksiin mm. parantamalla valtatien 8 ja maantien 7771 (Satamatie) liittymäjärjestelyjä liikennöinnin sujuvoittamiseksi.

10.17.1.1 Lentoliikenne

Tuulivoimaloille on haettava lentoesteluvat, sillä teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Suomen ilmailulaissa (864/2014) määritellyiksi lentoesteiksi. Lentoestelupa haetaan suunnittelun edetessä, kun alueen kaavoitus on valmistunut ja voimaloiden lopulliset paikat ovat varmistuneet. Suunnittelualuetta lähin lentopaikka sijaitsee noin 23 km päässä Kalajoella, eikä alue sijoitu lentoesterajoitusalueelle. Lähialueen muut lentopaikat ovat Kokkola-Pietarsaaren lentoasema (n. 50 km päässä hankealueesta), Ylivieskan lentopaikka (n. 40km päässä hankealueesta) ja Nivalan varalaskupaikka valtatiellä 27 (n. 54 km päässä hankealueesta) (Kuva 10-30).

Tuulipuiston toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutusta lentoliikenteeseen.



Kuva 10-30. Suunnittelualuetta lähialueelle sijoittuu Kalajoen lentokenttä, Kokkola-Pietarsaaren lentoasema, Ylivieskan lentokenttä ja Nivalan varalaskupaikka.

10.17.1.2 Raideliikenne

Lähin rautatie kulkee yli 2 km hankealueelta etelään ja lähin rautatieasema sijaitsee Kannuksen keskustassa. Hankealueelle ei sijoitu rautateitä.

Raideliikenteelle voi koitua viivytyksiä Kokkolassa, mikäli tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetusreitti kulkee raiteiden yli. Suositeltavaa on tehdä lisätarkastelut ylityskohtiin erikseen, kuljetusreitin varmistuttua ennen kuin voidaan tehdä johtopäätös tuulivoimalan osien erikoiskuljetusten liikennöitävyydestä ja parhaasta reitistä kaava-alueelle.

10.17.1.3 Erikoiskuljetukset

Erikoiskuljetuksia voidaan alustavien suunnitelmien mukaan toimittaa suunnittelualueelle joko Kalajoen tai Kokkolan satamista (Kuva 10-31). Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä ja ajankohdasta. Raskaimpien erikoiskuljetusten reitin valintaan voi vaikuttaa erityisesti siltojen, tierakenteen ja maaperän kantavuus. Riippumatta valittavasta kuljetusreitistä, on reitin varrella todennäköisesti tarve tehdä erikoiskuljetusten suuren koon takia toimenpiteitä, esimerkiksi liittymissä. Tyypillisiä toimenpiteitä tuulivoima kuljetusten yhtey-

dessä ovat mm. liittymien laajentaminen väliaikaisilla mursketäytöillä, saarekkeiden yliajomahdollisuuksien parantaminen, puuston karsiminen, ilmajohtojen väliaikainen tai pysyvä poistaminen tai korottaminen sekä liikennemerkkien, portaalien ja valaisinpylväiden ynnä muiden väliaikainen poistaminen kuljetusten tieltä. Tieympäristöön tehtävillä tilapäisillä toimenpiteillä voi olla liikenneturvallisuusriskejä aiheuttavia vaikutuksia, mutta riskit on mahdollista huomioida jatkosuunnittelussa. Tuulivoimalakomponenttien ensisijaiset kuljetusreitit, niihin liittyvät riskitekijät sekä reitillä olevat esteet ja toimenpidetarpeet selvitettiin tarkemmalla tasolla laatimalla erikoiskuljetusten reittiselvitys (LIITE 11). Kuljetusreitin yksityiskohtainen tarkastelu on järkevää toteuttaa vasta voimalavalmistajan ja -tyypin lopullisen valinnan jälkeen täsmällisillä komponenttien mitoilla ja käytettävän kuljetuskaluston lähtötiedoilla. Lisäksi maastokatselmus saattaisi olla tarpeen tehdä potentiaaliselle kuljetusreitille viimeistään ennen muutostoimenpiteiden luvittamista ja itse kuljetuksia.



Kuva 10-31. Erikoiskuljetusreitit Kalajoen ja Kokkolan satamista Linnanharjun tuulivoimapuiston alueelle.

10.17.1.4 Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt

Tuulivoimaloiden osat tuodaan suunnittelualueelle erikoiskuljetuksina, jotka vaativat erikoiskuljetusluvan ELY-keskukselta. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset aiheuttavat merkittävän, mutta lyhytkestoisen haitan muulle liikenteelle. Pitkien, jopa 100 metristen lapojen kuljetuksissa hankalimpia ovat ahtaat liittymät, joissa pitkä kuljetus leikkaa sisäkaarteen puolelle. Pitkien ja leveiden kuljetusten kääntyminen edellyttää useissa liittymissä esimerkiksi liikennemerkkien, liikennevalo- ja valaisinpylväiden ja portaalien väliaikaista poistamista tai puuston karsimista. Liittymiä voidaan myös joutua leventämään esimerkiksi mursketäytöillä. Liikenneturvallisuuden näkökulmasta erikoiskuljetukset eivät yleisesti ottaen aiheuta suurta riskiä. Luvanvaraiset erikoiskuljetukset ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Liikenteen sujuvuuteen erikoiskuljetukset vaikuttavat lyhytaikaisesti erityisesti vilkkaimmin liikennöidyillä valta- ja kantateillä.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa maa-aineksia ja perustuksiin tarvittavia muita materiaaleja joudutaan kuljettamaan hankealueelle. Tämä aiheuttaa raskaan liikenteen lisääntymisen hankealueelle johtavilla teillä, mikä saattaa lisätä turvattomuuden tunnetta ja mahdollisesti lisätä viivästyksiä ruuhkaisimpina aikoina. Maa-ainekset pyritään kuljettamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta ja reitit tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Liikennevaikutukset kaavaratkaisun vaihtoehdossa on arvioitu suurimman kuljetusmäärän perusteella.

Haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää ensisijaisesti vaikuttamalla kuljetustarpeeseen. Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää ajoittamalla kuljetukset sellaisiin ajankohtiin, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän. Reitin varrella tehtävät muutostyöt voidaan mahdollisuuksien puitteissa jättää maastoon, jotta seuraavaa kuljetusta varten ympäristö on jo valmis.

Kuljetusten aiheuttamia haittoja voidaan vähentää käyttämällä mahdollisimman suurta kuljetuskalustoa, jolloin kuljetusmäärät pienenevät. Toisaalta suuret ja painavat kuljetukset kuormittavat tien rakennetta enemmän kuin pienemmät kuljetukset. Teiden kunnon kannalta kuljetusten välttäminen kelirikkoaikaan vähentää teiden rakenteeseen kohdistuvia haittoja. Turvallisuuden tunnetta voi lisätä tiedottamisella ja avoimella vuorovaikutuksella hankeen edetessä.

Tuulivoimapuistoista voi niiden toiminnan aikana aiheutua liikenneturvallisuusriskejä mm. voimaloista irtoavan jään sinkoutumisesta tielle, kuljettajien huomiokyvyn heikkenemisestä sekä ääritapauksessa tuulivoimalan kaatumisesta. Voimaloiden kaatuminen tai voimalan osien irtoaminen ja putoaminen erittäin epätodennäköistä, eikä se siten muodosta merkittävää turvallisuusriskiä. Lapojen rikkoutumisen riski on suurin myrskytuulessa, jolloin riskiä pienentää voimaloiden pysäyttäminen. Rikkoutumisvaarasta johtuvina varotoimenpiteinä on kuitenkin säädetty suojaetäisyydet muun muassa maantielain mukaisiin teihin (Liikennevirasto 2012).

Tuulivoimapuiston käytöstä poistamisen aikana tuulivoimaloiden osat kuljetetaan alueelta pois erikoiskuljetuksina. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset puretaan, aiheutuu käytöstä poistamisen aikana myös muuta raskasta liikennettä. Vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat vähäisemmät, mutta samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa.

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat suurimmat rakennusvaiheessa ja painottuvat silloin tiettyihin suhteellisen lyhytkestoisiin rakentamisvaiheisiin. Tuulipuiston alueelle parannettavaa ja uusia huoltoteitä voidaan käyttää ympärivuotisesti. Näiden perusteella kaavaratkaisun vaihtoehdon vaikutukset liikenneturvallisuuteen **voidaan arvioida vähäisiksi**.

10.18 Vaikutukset terveyteen

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto tai voimaloiden rakentaminen eivät aiheuta ihmisten terveydelle haitallisia päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Sen sijaan tuulivoimaloista voi aiheutua melu- ja välkevaikutusta, joiden suuruutta mitataan erilaisilla ohjearvoilla ja suosituksilla. Lisäksi hankkeesta voi koitua erilaisia riskejä ja häiriötilanteita, joista voi koitua terveydelle haittaa, mikä on kuitenkin äärimmäisen harvinaista.

Työ- ja elinkeinoministeriön teettämän selvityksen (Lanki ym. 2017) mukaan kuultavan melun yleisin vaikutus on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Myös tuulivoimaloiden kuultava ääni on yhteydessä häiritsevyyden kokemukseen, mutta näyttöä yhteydestä unihäiriöihin on vähemmän. Tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroa siinä, miten yleistä melun kokeminen häiritsevänä on. Häiritsevyyteen vaikuttavat äänenpainetason lisäksi myös monet muut tekijät. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuultavan äänen vaikutuksista sairauksien esiintymiseen ei ole (Lanki ym. 2017).

Kuultavan melun lisäksi tuulivoimalat tuottavat myös alle 20 Hz:n infraääntä, joka on ihmisen kuulokynnyksen alapuolella. Työ- ja elinkeinoministeriön teettämän selvityksen (Lanki ym. 2017) mukaan osa tuulivoimaloiden lähellä asuvista saa oireita, jotka osa heistä yhdistää tuulivoimaloiden infraääneen. Tuulivoimaloiden infraäänien mahdollisia terveysvaikutuksia on tutkittu viime vuosina laajasti, mutta tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänen terveysvaikutuksista.

Infraäänitasot tuulivoimaloiden läheisyydessä ovat samaa tasoa tai pienempiä kuin kaupunkikeskustoissa. Selvityksen (Lanki ym. 2017) mukaan ei ole tieteellistä näyttöä siitä, että tällaisissa ympäristöissä esiintyvät infraäänitasot aiheuttaisivat terveyshaittaa, eikä esimerkiksi toistaiseksi tehdyissä väestötutkimuksissa oireilun ole havaittu olevan sen yleisempää tuulivoimaloiden lähellä kuin muualla. Mittausten mukaan tuulivoimalan infraäänet eivät eroa muista meitä ympäröivistä infraäänistä (Lanki ym. 2017). Saman tuloksen vahvistaa tuore tutkimus (Hongisto ym. 2022), jonka mukaan tuulivoimaloiden äänitasot asukkaiden pihamailla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, kun sen sijaan korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia.

Tuulivoiman infraäänen terveysvaikutuksia on selvittänyt myös valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan rahoittama ja VTT:n, THL:n, TTL:n ja Helsingin yliopiston toteuttama kaksivuotinen tutkimus (Maijala ym. 2020), jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita. Hankkeessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänen terveysvaikutuksista. Mittausten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevien asuntojen äänenpainetasojen ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänen esiintymistä ei kyetty havaitsemaan. Ääninäytteiden sisältämä infraääni ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Muutkin kansalliset (esim. Hongisto ja Oliva 2017; Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioidut tutkimusartikkelit (esim. van Kamp ja van den Berg 2021; Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänen haitallisista vaikutuksista terveyteen ole olemassa tieteellisesti pätevästi todistettua näyttöä.

Terveysvaikutuksia voidaan arvioida myös tutkimalla reseptilääkkeiden käyttöä sekä niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia. THL:n, Itä-Suomen yliopiston ja Turun yliopiston tekemässä tutkimuksessa (Turunen ym. 2022) ei havaittu tuulivoimaloiden lähellä asumiseen liittyvää terveyshaittaa, joka näkyisi lääkehoitoa (mm. sydän- ja verisuonitauti-, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavat lääkkeet) vaativina oireina tai sairauksina.

Tutkimuksissa tuodaan esille, että erilaisissa raporteissa ja selostuksissa esitellään kuvauksia tuulivoimaloiden lähialueiden asukkaiden subjektiivisesti kokemista terveysongelmista ja -haitoista, vaikka niille ei löydy tieteellistä selitystä. Tuulivoimaloilla voi siis olla vaikutuksia koettuun terveyteen alueella. Huoli tuulivoiman terveysvaikutuksista voi aiheuttaa tai vahvistaa koettuja terveys vaikutuksia (esim. Crichton ym. 2013; Magari ym. 2014; Michaud ym 2016).

Välkevaikutuksella ei ole tunnettuja terveyshaittoja, mutta välkkeen vaikutusalueella asuvat voivat kokea sen häiritseväksi. Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

Tuulivoimaloiden rakennus- ja purkuvaiheen terveysvaikutukset muodostuvat työvaiheiden aiheuttamasta liikenteen melusta sekä mahdollisesta pölyämisestä. Haitat kohdistuvat vain tuulivoimaloiden välittömään lähisyyteen ja ovat luonteeltaan lyhytaikaisia ja vähäisiä.

Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana koetut terveysvaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toiminnanaikaisiin melu- ja välkevaikutuksiin.

Toiminnan aikana tapahtuva tuulivoimaloiden huoltotöihin liittyvä liikenne voi aiheuttaa melua, tärinää ja pölyämistä, mutta huoltoliikenne on vähäistä ja siten sen vaikutukset jäävät vähäisiksi. Tuulivoimaloiden läheisyys voidaan kuitenkin kokea häiritseväksi virkistyskäytön yhteydessä.

Suunnittelualueelle toteutettavilla tuulivoimaloilla ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen pohja- tai pintavesien välityksellä.

Kokonaisuudessaan kaavaratkaisun mukaiset vaikutukset ihmisten terveyteen voidaan arvioida olevan **vähäisiä.**

10.19 Vaikutukset elinoloihin, virkistykseen ja viihtyvyyteen

10.19.1 Tuulivoimahankkeen rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat liikenne ja meluvaikutuksiin suunnittelualueella ja kuljetusreiteillä sekä maankäytön muutokseen ja meluvaikutuksiin suunnittelualueella, erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla. Rakentamisvaiheen kestoksi arvioidaan noin 2 vuotta.

Merkittävimmät rakentamisvaiheen vaikutukset aiheutuvat liikenteestä. Maanrakennustöihin liittyvä raskas liikenne, etenkin betonin ja murskeen ajo, kuormittavat pääosin lähialueen teitä. Lisäksi liikennevaikutuksia aiheuttavat suurien tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetukset, jotka kohdistuvat lähiteitä laajemmalle alueelle. Liikennevaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kahta eri satamavaihtoehtoa, jolloin komponentit tuotaisiin Linnanharjun alueelle joko Kokkolan tai Kalajoen sataman kautta. Molempien reittien varrelle sijoittuu yksi koulu. Rakentamisen aikaisen liikenteen kasvu olisi merkittävintä Himangantiellä (seututie 755) ja Rautiontiellä (yhdystie 7720), jonka kautta olisi kulku suunnittelualueelle. Molemmissa satamavaihtoehdoissa raskaan liikenteen kasvu arvioidaan olevan Rautiontiellä (yhdystie 7720) 149 % vuorokaudessa, johtuen siitä, että raskaan liikenteen määrä on nykytilanteessa melko vähäinen.

Jos kuljetukset tulisivat Kalajoen sataman kautta, raskaan liikenteen kasvu Himangantiellä arvioidaan olevan 56 %. Kyseisessä vaihtoehdossa liikenne tulee pohjoisesta Himangantietä pitkin Rautiontielle, eikä reitti kulje Kannuksen keskustan kautta. Reitti kulkee Himangan asutuskeskuksen läheltä, jossa sijaitsee Raumankarin yhtenäiskoulu. Liikennevaikutusten arvioinnin mukaan lähes kaikki oppilaat kulkevat kouluun Himangantien länsipuolelta, jolloin suurimmalla osalla oppilaista ei ole koulumatkoilla tarvetta ylittää raskaiden ajoneuvojen käyttämää Himangantietä.

Jos kuljetukset tulisivat Kokkolan sataman kautta, raskaan liikenteen kasvu Himangantiellä arvioidaan olevan 43 %. Kuljetusreitin varrelle sijoittuu Kannuksen keskustassa sijaitseva Raasakan koulu Kokkolantien ja Himangantien risteyksessä. Kannuksen keskustan tuntumassa Kokkolantien varrella sekä Himagantien varrella Kannuksen keskustan ja Rautiontien välisellä osuudella on erillinen jalankulun ja pyöräliikenteen väylä, mikä vaikuttaa myönteisesti liikenneturvallisuuteen.

Liikennevaikutusten arvioinnin mukaan raskaan liikenteen lisääntyminen voi rakentamisen aikana vaikuttaa jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden koettuun turvallisuuteen. Erikoiskuljetusten ja raskaan liikenteen aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reiteistä ja ajankohdista. Vaikutuksia voidaan lieventää muun muassa ajoittamalla liikenne sellaisiin aikoihin, jolloin siitä aiheutuu vähemmän haittaa sekä tiedottamalla erikoiskuljetuksista, jolloin asukkailla ja muilla tiellä liikkujilla on mahdollista varautua niihin. Paikallista tiestöä voidaan tarvittaessa parantaa ja vahvistaa kestämään parempiin raskasta liikennettä. Suunnittelualueella hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevia metsäteitä, joita parannetaan ja rakennetaan jonkin verran lisää.

Rakentamisvaiheen meluvaikutukset aiheutuvat normaalista maanrakennustöistä ja näihin liittyvistä kuljetuksista. Vaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia ja kohdistuvat lähinnä suunnittelualueelle ja liikennereittien varrelle. Rakentamisvaiheessa voi muodostua myös pölypäästöjä esimerkiksi työkoneista ja muista kuljetuksista. Päästöt ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja paikallisia, eikä niiden katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä asutukselle. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu tuulivoimapuiston työllistävän vaikutuksen kautta, kun rakentamisvaihe työllistää esimerkiksi maansiirtourakoitsijoita ja kuljetusyrityksiä.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ja siihen liittyvät puuston poistot, perustukset ja sähkönsiirron rakenteet sekä uudet huoltotiet pirstovat luonnontilaisia alueita ja muuttavat maisemia suunnittelualueen sisällä paikallisesti. Muutokset maisemassa ja äänimaisemassa ovat paikallisia kohdistuen pääosin suunnittelualueelle ja vaikuttaen siten pääosin alueen virkistyskäyttäjiin. Osa muutoksista on väliaikaisia, osa pysyviä. Pirttijärven eräpolun välittömään läheisyyteen ei kaavaratkaisun mukaisessa vaihtoehdossa sijoitu voimaloita. Lähin voimala sijoittuu lähimmillään noin 600 m etäisyydelle eräpolusta ja sen varrella olevasta laavusta ja lintutornista. Rakentaminen ei estä tuulivoimapuiston alueen käyttöä esimerkiksi luonnonantimien keräilyyn, metsässä liikkumiseen, tai metsästykseen, mutta muutokset vaikuttavat alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen. Rakentamisvaiheessa alueella liikkumista ja metsästystä voidaan ajoittain rajoittaa turvallisuussyistä.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva lisääntynyt ihmistoiminta alueella saattaa johtaa erityisesti suurempien riistaeläinten siirtymiseen rauhallisemmille alueille. Rakentamisvaiheessa alueella viihtyvät riistaeläimet saattavat karttaa aluetta tai aktiivisen rakentamisen alueita melun ja liikenteen vuoksi, mikä voi osaltaan vaikuttaa väliaikaisesti metsästykseen. Tilanteen arvioidaan kuitenkin palautuvan normaaliksi rakentamisvaiheen jälkeen rakentamisaikaisen häiriön vähentyessä. Alueelle rakennettu tiestö ja voimalat nostokenttineen saattavat kuitenkin muuttaa nisäkkäiden totuttuja kulkureittejä.

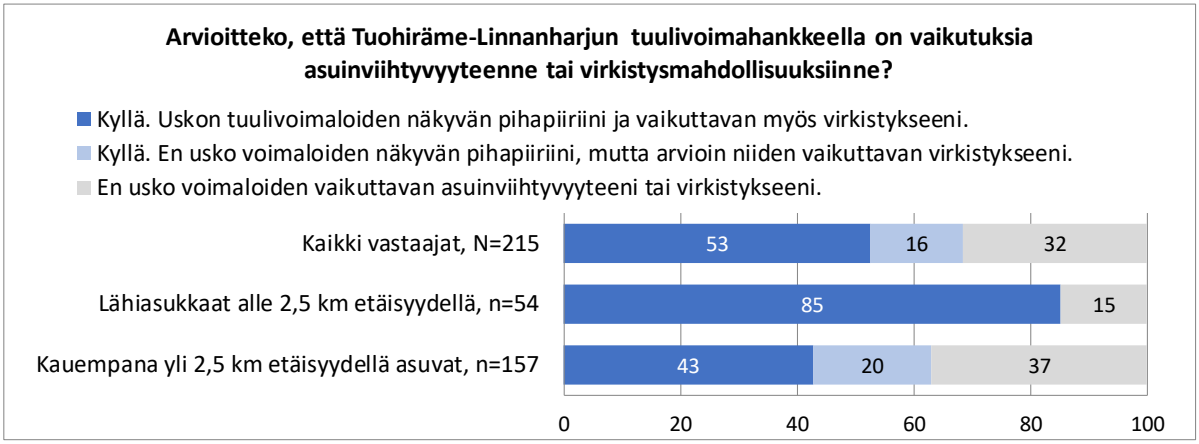
Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi** etenkin liikennemäärän kasvun ja alueen virkistyskäyttöolosuhteiden muuttumisen takia.

10.19.2 Tuulivoimapuiston toimintavaihe

Toiminnan aikana ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset painottuvat melu-, välke-, ja maisemavaikutuksiin. Kaavaratkaisun toteutuminen toisi muutoksia erityisesti lähiasukkaiden elinympäristöön maiseman muutoksen, melun välkkeen osalta sekä tuomalla muutoksia asukkaiden lähivirkistysalueena olevaan metsäalueeseen. Toiminnan aikana liikennevaikutukset ovat vähäisempiä kuin rakentamisvaiheessa. Liikennettä aiheutuu lähinnä huoltoautoista, joita kulkee alueella muutamia vuosittain. Yleisesti alueen tieverkosto ja sen ylläpito paranee, mikä parantaa myös alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien kannalta. Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta yksittäisten vaikutusten lisäksi on merkitystä ns. kumulatiivisilla vaikutuksilla eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa.

Vaikutukset asumiseen

Lähialueen asutus sijoittuu Kannuksen kaupungin puolelle noin 2–2,5 km etäisyydelle Linnanharjun alueelle suunnitelluista voimaloista Lestijokivarteen Väli-Kannuksen alueelle sekä Märsylän ja Hannin alueille. YVA-menettelyn yhteydessä suoritetun asukaskyselyn mukaan alle 2,5 km etäisyydellä asuvat lähiasukkaat ovat kauempana asuvia selvästi enemmän huolissaan hankkeen vaikutuksista asuinviihtyvyyteen ja virkistysmahdollisuuksiin (Kuva 10-32).



Kuva 10-32. Vastaajien näkemys siitä, olisiko hankkeella vaikutuksia heidän asuinviihtyvyyteensä tai virkistykseensä.

Saadun palautteen mukaan asuinviihtyvyyteen kohdistuvina huolina asukkailla on erityisesti voimaloiden sijoittuminen liian lähelle asutusta, voimaloiden ja niissä olevien lentoestevalojen näkyminen maisemassa, meluvaikutukset sekä vaikutukset kiinteistön käyttömahdollisuuksiin tulevaisuudessa.

Vaikutukset asuinviihtyvyyteen kohdistuvat erityisesti lähiasukkaisiin Kannuksessa Märsylän, Hannin ja Väli-Kannuksen alueilla sekä Kalajoella Hillilän alueella, joissa voimalat tulevat avoimessa peltomaisemassa näkymään hallitsevana elementtinä asuntojen pihapiiriin ja lähiympäristöön. **Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan** voimaloista aiheutuu **suuria kielteisiä** vaikutuksia erityisesti Kannuksen puolelle Lestijoen varren asutukseen Väli-Kannuksen alueella sekä Märsylässä. Myös voimaloiden lentoestevalot tulisivat erottumaan selvästi, koska suunnittelualueen lähiympäristössä on yöaikaan vain vähän valonlähteitä. Lisäksi maisemassa kauempana eri puolilla näkyy jo

nykyisin osa Mutkalammin, Kaukasen tai Kuuronkallion toiminnassa olevista voimaloista, joten tämä hanke lisää vaikutuksia olemassa olevien voimaloiden kanssa. Asukaskyselyyn vastanneista yli puolet arveli asunnon pihapiiriin näkyvien voimaloiden vaikuttavan kielteisesti asuinviihtyvyyteen. Paikallisten huoli itselle merkityksellisenä ja kauniina koetun maiseman muuttumisesta voi vaikuttaa heikentävästi asumisviihtyvyyteen.

Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot voivat pimeään aikaan heikentää asumisviihtyisyyttä muuttaessaan maiseman luonnetta. Valot voidaan kokea häiritsevinä etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alussa. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Valojen vaikutus riippuu sääolosuhteista ja erityisesti pilvisellä tai sumuisella säällä lentoestevalot voivat näkyä poikkeuksellisen kauas. Lähialueen asutuksen ympäristössä on yömaisemassa nykyisin monin paikoin vain vähän valonlähteitä, eivätkä esimerkiksi Lestijokivarressa kulkeva Himangantie tai Märsyläntie ole valaistuja. Yömaiseman pimeys voi korostaa ympäristön luonteen muutosta.

Välkevaikutukset eli liikkuvan varjon vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Välke voidaan kuitenkin kokea häiritsevänä ja viihtyvyyttä heikentävänä etenkin niiden rakennusten pihapiirissä, joihin kohdistuu välkettä.

Meluvaikutusten arvioinnin mukaan Linnanharjun tuulivoimahankkeen melutaso ei ylitä ohjearvotasoja yhdenkään suunnittelualueen ulkopuolella sijaitsevan asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Vaikka mallinnusten mukaan suunnittelualueen lähiympäristön asutus Lestijoen varrella mm. Väli-Kannuksessa ja Hillilässä sekä itäpuolella Märsylässä ei sijoitu ohjearvotason ylittävälle melualueelle, on kuitenkin mahdollista, että tuulivoimaloiden ääntä saattaa joskus, tietyissä olosuhteissa kantautua myös lähimpään asutukseen. Asukaskyselyn mukaan osalla asukkaista on jo kokemusta Kannuksessa olevien nykyisten tuulivoimaloiden aiheuttamasta meluhaitasta yli 2 km etäisyydellä voimaloista. Melutaso itsessään on vain indikaattori, jonka perusteella voidaan arvioida jonkin haitallisen vaikutuksen mahdollista esiintyvyyttä tai voimakkuutta. Ihmisten reagoimisessa meluun voi olla suurta vaihtelua. Melun tai välkkeen osalta viihtyvyyshaitalle ei ole raja- tai ohjearvoja, joten yksiselitteistä arviota äänen tai välkkeen häiritsevyydestä on vaikeaa tai jopa mahdotonta tehdä. Kokemus melun tai välkkeen häiritsevyydestä on kokijalle kuitenkin todellinen, riippumatta taustalla vaikuttavista tekijöistä, eikä kokemusta tule vähätellä. Melureaktion vaihteluun ja häiriön kokemiseen liittyy melutason lisäksi myös monet muut seikat kuten yksilöllinen meluherkkyys, asuinympäristön yleinen laatutaso sekä kuulijan asenne melulähteeseen ja melun aiheuttajaan (Pesonen 2005).

Tuulivoimaloiden näkyminen pihapiiriin voi myös ennustaa sitä, kuinka häiritsevänä ääni koetaan ulkona (Välisuo 2020). Linnanharjun alueelle suunniteltuista tuulivoimaloista muodostuva 35 dB yhtenäinen melualue ulottuu mm. Lestijokivarteen ja Märsylän ja Hannin alueille, joihin voimalat tulevat näkymään selvästi maisemassa. Välkevaikutuksia kohdistuu mallinnusten mukaan edellä mainitulla alueella Linnanharjun hankkeesta vain muutamaan yksittäiseen asuin- ja lomarakennukseen Lestijokivarressa Saarenpään alueella, suunnittelualueen pohjoispuolella Puusaaren sekä itäpuolella Hannin ja Märsylän alueilla. Näillä alueilla muutos äänimaisemassa sekä voimaloiden näkyminen, ja paikoin myös välkevaikutukset voivat aiheuttaa kumulatiivisia vaikutuksia asuinviihtyvyyteen. On myös huomioitava, että tuulivoimalat rajoittavat uuden asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueella.

Terveysvaikutukset on arvioitu kaavaratkaisussa **vähäisiksi kielteisiksi**. Kaavaratkaisusta ei melumallinnusten tulosten perusteella aiheudu merkittäviä terveysriskejä tai -haittoja. Välkkeen määrä alittaa muiden maiden suosituksen 8 h vuodessa eikä välkkeellä ole todettu olevan tunnettuja terveysvaikutuksia, vaikka se voidaankin kokea häiritsevänä.

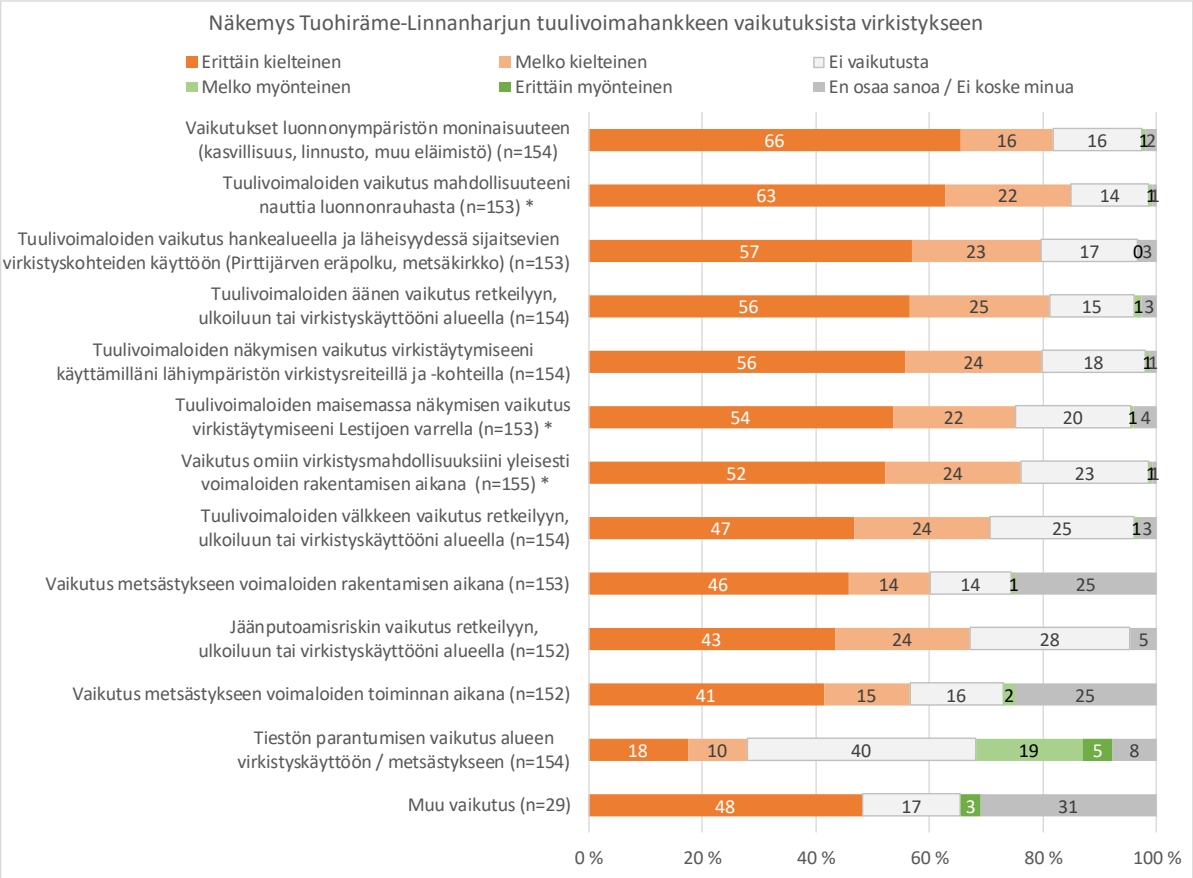
Saadun palautteen perusteella osa asukkaista on huolissaan vaikutuksista kiinteistöjen arvoon ja käyttömahdollisuuksiin tulevaisuudessa. Muutokset lähialueen melutilanteessa, maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta esimerkiksi asuinkiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat usein asuinviihtyvyyden kannalta huomioitaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen asuinkiinteistölle voidaan kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, mutta kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimeksiannosta Taloustutkimus Oy:n ja FCG:n toteuttaman tutkimuksen (Holm, Tyynilä, Sainio & Roselius 2021) mukaan asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttaa asuntomarkkinoiden yleinen kehitys. Selvitys toteutettiin vuoden 2013–2021 tehtyjen kiinteistökauppojen perusteella noin 10 km etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimaloista. Selvityksessä tarkasteltiin toteutuneita kiinteistökauppoja yhteensä kahdeksassa eri Suomen kunnassa, joiden alueille on rakennettu tarkasteluvuosien aikana yksi tai useampi tuulipuisto. Selvityksen mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoittuvien asuinkiinteistöjen arvoon. Tutkimusaineisto oli osin puutteellinen eikä sisältänyt tietoja asunnon koosta, kunnosta tai ”laadusta”, joten tutkimuksessa ei tutkittu näistä tekijöistä johtuvaa asuinkiinteistöjen hinnan määräytymistä. Sen sijaan tarkasteltiin etäisyyttä tuulivoimapuistoon ja kuntakeskukseen ja näiden vaikutusta asuntojen hintoihin ennen ja jälkeen voimaloiden käyttöönoton. Tutkimustuloksissa on havaittavissa epävarmuustekijöitä, sillä asuinkiinteistöjen hintaan voi vaikuttaa moni muukin tekijä. Yleisesti Suomessa vanhojen omakotitalojen hintakehitys on kasvanut ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, kun taas pienemmillä paikkakunnilla arvo on laskenut yli 5 % vuosien 2010 ja 2020 välillä.

Korkeimman hallinto-oikeuden mukaan (vuosikirjaratkaisu 184/2013) pelkästään sitä, että voimalat näkyvät kiinteistölle, tai sitä, että voimaloiden maisemavaikutukset yleisemminkin voivat vaikuttaa kiinteistöjen arvoon tuulivoimapuiston ulkopuolisella alueella, ei voida pitää MRL 39 §:n 4 momentissa tarkoitettuna kohtuuttomana haittana. Kyseisessä korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisussa voimalat sijoittuivat lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyydelle valittajan kiinteistöstä.

Vaikutukset virkistykseen

Vaikka suunnittelualue ja sen lähiympäristö on pääosin talousmetsää, on sillä asukkaille virkistyskäyttöarvoa, mahdollistaen mm. jokaisen oikeuksiin pohjautuvan marjastuksen ja sienestyksen, retkeilyn ja luonnossa liikkumisen. Etenkin luonnonrauha nousi asukaskyselyssä merkittävänä asiana, jota asukkaat nykytilassa arvostavat. Osa asukkaista on huolissaan hankkeen vaikutuksista virkistysmahdollisuuksiin, mm. vaikutuksista luonnonympäristön moninaisuuteen, mahdollisuuteen nauttia luonnonrauhasta sekä virkistysreitteihin ja -kohteisiin kohdistuvista haitoista (Kuva 10-33).



Kuva 10-33. Vastaajien näkemys Tuohiräme-Linnanharjun tuulivoimahankkeen vaikutuksista virkistykseen.

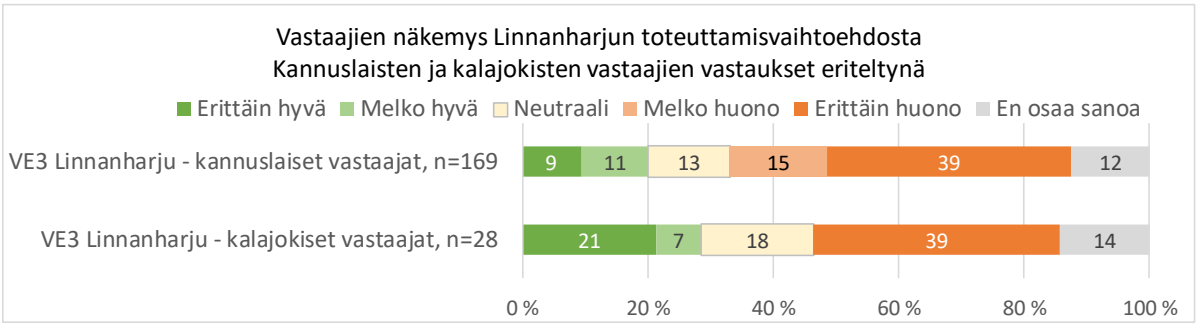
Suunnittelualueen molemmin puolin on asutusta ja lähiasukkaille alue on lähin laajempi yhtenäinen virkistykseen soveltuva metsäalue. Kaava-alueella Kalajoen ja Kannuksen rajalla sijaitsevan Pirttijärven eräpolun ja sen varrella olevan laavun ja lintutornin alueelle ei sijoitu voimaloita. Lähin voimala sijoittuu noin 600 m etäisyydelle eräpolusta. Melumallinnusten mukaan melutaso on eräpolulla noin 40 dB, joten virkistysalueiden päiväajan ohjearvo 45 dB alittuu. Voimaloiden maisema-, melu- ja välkevaikutukset voivat heikentää alueen viihtyisyyttä virkistyskäytölle sekä luonnossa liikkujan virkistyskokemusta hankealueella sekä sen lähiympäristössä. Välkevaikutus on riippuvainen siitä, missä ja mihin aikaan sekä millaisissa sääolosuhteissa virkistyskäyttäjä liikkuu. Tiettyyn paikkaan kohdistuva välke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelee vuorokauden ja vuodenajan sekä puustoisuuden ja maaston mukaan. Suunnittelualue on pääosin metsäistä, joten voimalat näkyvät alueella liikuttaessa vain paikoin. Tuulivoimalat tuovat kuitenkin muutoksen äänimaisemaan, kun suunnittelualueelle muodostuu voimaloista syntyvä 40–55 dB melualue. Tuulivoimaloiden ääni voi häiritä alueella liikkuvan virkistyskokemusta myös silloin, kun voimalat eivät näy maisemassa. Tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa voi heikentää maisemakokemusta suunnittelualueen ulkopuolella esimerkiksi Lestijoen varrella liikkuville.

Linnanharjun voimaloista ei mallinnusten mukaan kohdistu melu- ja välkevaikutuksia Kannuksen Kitinkankaan urheilupuistoon alueella sijaitseviin virkistysreitteihin ja metsäkirkkoon. Jos vain Kalajoen puolelle sijoittuva Linnanharjun tuulivoimahanke toteutuu, säilyy Kannuksen puolella oleva Tuohirämeen alue laajempana virkistykseen soveltuvana yhtenäisenä metsäalueena, jolle ei kohdistu merkittäviä tuulivoimaloiden vaikutuksia.

Asukaskyselyyn vastanneista yli puolet arveli hankkeen vaikuttavan kielteisesti metsästykseen. Metsästäminen on tuulivoima-alueella sallittua, ellei maanomistajat sitä ole erikseen omilla maillaan

kieltäneet. Totuttuihin ampumalinjoihin voi tulla muutoksia, koska ampumista voimaloihin päin tulee välttää. Voimaloiden melu ja välke voivat vähentää eläinten liikkumista alueella ainakin väliaikaisesti, millä on pieni kielteinen vaikutus myös alueen metsästykseen.

Kalajoen kaupungin saamien kiinteistöverotulojen lisäksi hyötyjä tulee suunnittelualueen maanomistajille maanvuokratulojen ja parantuneiden tieyhteyksien muodossa. Haittoja kohdistuu mm. maisemanmuutoksen myötä Kannuksen ja Kalajoen lisäksi myös laajemmin lähikuntien alueille. Kuntarajat sijoittuvat siten, että vaikka Linnanharjun voimalat sijaitsevat Kalajoen puolella, kohdistuu suurin osa lähialueen asukkaisiin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista Kannuksen alueella asuviin. Täten tuulivoimaloiden tuomat hyödyt kohdistuvat Kalajoen kaupungille, mutta iso osa haitoista kohdistuu suunnittelualueen läheisyydessä Kannuksen puolella asuviin. Asukaskyselyssä kalajokiset vastaajat suhtautuivat kannuslaisia hieman myönteisemmin Linnanharjun toteutusvaihtoehtoon (Kuva 10-34).



Kuva 10-34. Asukaskyselystä saadut vastaukset suhtautumisesta Linnanharjun tuulivoimapuiston toteuttamiseen.

Ympäristövaikutusten arviointiin perustuen suunnittelualueen ympäristön viihtyvyys asuin-, loma- ja virkistyskäyttöön heikentyy kaavaratkaisusta samaan aikaan aiheutuvien melu-, maisema- ja välkevaikutusten ja luonnonympäristön muutosten takia. Vaikutukset arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Epätietoisuus tulevasta haittaa ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä etenkin suunnittelu- ja rakentamisaikana. Hankkeesta tiedottamista ja toiminnan läpinäkyvyyttä voidaan täten pitää tärkeänä lieventämiskeinona, jolloin epätietoisuutta eri sidosryhmien keskuudessa voidaan vähentää. Tässä hankkeessa erityisesti lähialueen asukkaat ovat tärkeä huomioitava ryhmä. Tiedottamalla lähialueen asukkaita tapahtuvista muutoksista ja meneillään olevista sekä tulevista kaavaratkaisuista. Asukaskyselyn tulosten perusteella tiedotus paikallislehdissä sekä kotiin lähetettävät kirjeet ovat toivotuimpia tiedottamiskeinoja.

Rakentamisvaiheen haittoja voidaan osittain lieventää mm. rakentamisen vaiheistuksella ja tiedottamalla alueen käyttäjiä esimerkiksi raskaan liikenteen ja erikoiskuljetusten aikatauluista, jolloin asukkaat osaavat varautua niihin. Alueen virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla rakentamisen vaiheista ja mahdollisista liikkumisrajoituksista ja pyrkimällä ajoittamaan rakennustoimet vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle. Lisäksi vaikutuksia voidaan lieventää keskustelemalla ja tiedottamalla yleisesti alueen käyttäjiä sekä metsästäjiä esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikaan tapahtuvan voimaloiden rakentamisen vaiheistuksesta. Tällöin metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja on tarkasteltu myös kunkin vaikutusarvion (mm. melu, liikenne) yhteydessä.

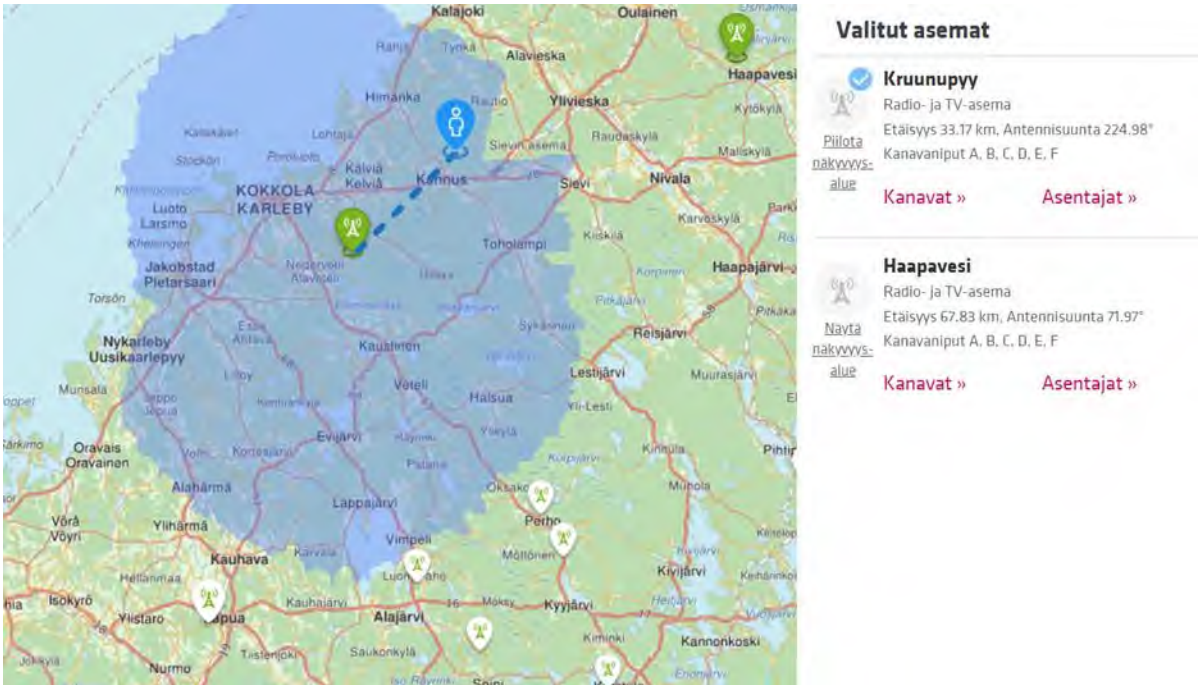
10.19.3 Tuulivoimapuiston toiminnan päättyminen

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa suunnittelualue maisemoidaan, ja sillä voi olla myönteisiä vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

10.20 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää liikenne- ja viestintäviestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää tai vähentää ongelmia.

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen lähimmät radio- ja tv-asemat ovat Kruunupyyn asema noin 35 km etäisyydellä sekä Haapaveden asema noin 68 km etäisyydellä (Kuva 10-35).



Kuva 10-35. Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevat radio- ja tv-asemat (Digita Oy).

Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista tv-signaaliin voidaan pyytää lausunto Digita Oy:ltä, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisio asemista. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat.

Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen. Viestintäyhteyksien toiminta arvioidaan ja varmistetaan yhteistyössä palveluntarjoajan kanssa jo hankkeen toteutussuunnitteluvaiheessa.

10.21 Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Linnanharjun tuulivoimapuiston vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan selvitettiin pyytämällä lausunto Pääesikunnalta Tuohiräme-Linnanharju tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa. Keväällä 2022 Puolustusvoimilta saadun lausunnon mukaan Puolustusvoimat eivät vastusta tuulivoiman rakentamista suunnittelualueelle.

Hankevastaava on toimittanut alkusyksystä 2026 puolustusvoimille lausuntopyynnön hankkeen hyväksyttävyydestä perustuen tarkennetun kaavaehdotuksen mukaiseen tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmaan.

10.22 Vaikutukset säätutkien toimintaan

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Vimpelin Lakeaharjulla noin 90 km suunnittelualueen rajasta etelään. Etäisyys lähimmästä voimalapaikasta on yli 20 km, joten Tuohiräme-Linnanharju tuulipuistohankkeen vaikutuksia säätutkiin ei arvioida tarkemmin.

Ilmatieteen laitoksella ei ollut lausuttavaa Linnanharjun ja Tuohirämeen tuulivoimahankkeiden ympäristövaikutusten arviointiohjelmaan, koska alueet ovat yli 20 km päässä lähimmästä laitoksen säätutkasta.

10.23 Tuulivoimapuiston onnettomuus- ja poikkeustilanteet

Kaavaratkaisuun liittyvässä Linnanharjun ja Tuohirämeen tuulivoimahankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulivoimapuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja

talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulipuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle. Lisäksi onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arvioinnin yhteydessä arvioitiin ilmastonmuutoksen aiheuttamat vaikutukset.

Riskitarkastelu tehtiin analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Selostuksessa esitetään myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet.

10.23.1 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoimaloiden rakentamisen ja purkamisen aikaisia vaikutuksia turvallisuuteen aiheutuu rakennus- ja purkutöistä sekä lisääntyvästä liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvia turvallisuusvaikutuksia, kuten ulkopuolisten kulkua työmaa-alueelle, ehkäistään tarvittaessa rajaamalla alueen käyttöä hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikana. Alueen käyttäjiä ja lähiasukkaita tiedotetaan rakentamisen ja purkamisen vaiheista sekä saapuvista kuljetuksista.

10.23.2 Irtoavat kappaleet

Tuulivoimapuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi kappaletta. Potentiaalisesti vaarallisiksi tapauksiksi on määritelty kaksi tuulivoimalan lavan kärjessä olevan jarrun vaurioitumista ja putoamista (Turkia & Antikainen 2012). Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei käytetä tällaista ns. kärkijarrua, joten tämä onnettomuustyyppi ei ole mahdollinen nyt rakennettavissa tuulivoimaloissa. VTT:n tutkimuksen jälkeen Suomessa ei ole julkaistu vastaavaa tilastointia tuulivoimaloista irronneisiin kappaleisiin liittyvistä tapauksista.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Linnanharjun tuulipuistohanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen, metsästyskäyttöön tai ratsastukseen. Suunnittelualueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

10.23.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteitten mukaan eri tavoin. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta kasaantuu lapoihin ja muihin rakenteisiin. Nollan tuntumassa kostea ilma härmistyy kuuraksi ja alijäähtyneet vesipisarat jäätyvät osuessaan voimalaan. Jäätävässä vesisateessa puolestaan syntyy kovaa ja kirkasta jäätä. Syntynyt kuura ympäröi lapaa tasaisesti, kun taas lumi kasaantuu lavan yläpuolisille pinnoille. Kuura ja lumi ovat vaarattomia, sillä lumi putoaa yleensä suoraan voimalan juurelle ja kuura häviää vähitellen voimalan käynnistyttyä (Haapanen 2014).

Vaarallisinta jäätä on alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjää tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä roottorin alapuolista aluetta etäämpänä. Myös lapojen lämmitysjärjestelmät pienentävät jääkappaleiden kokoa ja heittomatkaa.

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa harvoin: kaikista sateista vain 2 prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat usein suoraan voimalan juurelle roottorin ollessa pysähdyksissä tai lähes heti käyntiin lähdön jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat sijaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, Porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena kerroksena lapojen etureunassa.

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 6–10 osumaa vuodessa neliömetriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien kelien esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pieniä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Mitä paksummaksi jää kasvaa ennen irtoamista sitä pidemmälle palat lentävät (Haapanen 2014).

Suomen Tuulivoimayhdistys on koonnut tiivistelmän jääriskin kartoittamisesta ja turvallisen etäisyyden määrittelystä, mitä voi tarvittaessa hyödyntää riskin arvioinnissa ja vähentämisessä. Ohjeen mukaan esiselvitysvaiheessa kannattaa tehdä arvio jäätämisen määrästä kohteessa ja sen jälkeen tehdä alustava jääriski kartoitus, jossa laskukaavalla 1,5 x (voimalan napakorkeus [m] + roottorin halkaisija [m]) määritetään jäänheiton maksimietäisyys (STY 2023d). Tämä hankkeen mitoilla turvalliseksi etäisyydeksi saadaan 742,5 metriä. Koska etäisyyden sisäpuolella on yleisiä teitä tai muita alueita, joilla liikkuu tyypillisesti ihmisiä, tehdään tarkempi riskianalyysi simuloimalla jääriski ja määrittämällä hyväksyttävät riskitasoja hankkeen luvitusvaiheessa.

Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostumista voidaan vähentää teknisin keinoin kuten lämmityksellä.

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voimalan ympärille. Varoalue voi olla pienempi, jos jäätämistä voidaan seurata ja tarpeen tullen rajoittaa voimalan toimintaa. Voimaloissa olevien lapojen epätasapainon (tärinän) ilmaisin pysäyttää voimalan, mikäli jäätyminen tai jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestojärjestelmä on yksi tapa pienentää riskejä ja tuotannon menetyksiä. Alueilla, joilla liikkuu talviaikaan paljon ihmisiä voimaloiden lähellä, on asennettu varoituskylttien lisäksi varoitusvalot, joissa kehotetaan valojen vilkkuessa erityiseen varovaisuuteen.

Edellä mainittuja jäänheittoriskin vähentämiskeinoja tutkitaan hankkeen jatkosuunnittelun aikana ja niistä valitaan sopivimmat.

10.23.4 Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakentamislupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaran arviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti

havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi konehuonepaloa voi olla kuitenkin hankala sammuttaa pelastustoimen toimenpitein. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein.

10.23.5 Voimajohdot ja sähköasema

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään. Maakaapelin metallivaippa estää sähkökentän tunkeutumisen kaapelin ulkopuolelle. Metalliset kotelot tai vaipat eivät kuitenkaan vaimenna magneettikenttien leviämistä ympäristöön, jollei käytetä magneettisia materiaaleja tai rakenneta erillisiä magneettikentän suuruutta rajoittavia järjestelmiä. Maakaapeleiden synnyttämät magneettikentät jäävät kuitenkin paikallisiksi.

10.23.6 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten suunnittelualueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakentamislupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

10.23.7 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulipuiston alueella joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan, kuten työmaa-alueilla yleensäkin. Sen sijaan tuulipuiston valmistuttua alueen tiestö on vapaasti alueen maanomistajien ja muiden käyttäjien käytettävissä eikä tuulipuisto rajoita liikkumista alueella.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, siipien jäätyminen ja tärinä.

Voimalat varustetaan Trafin lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, jonka tehtävänä on johtaa salamanisku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäästä varoittavilla kylteillä.

10.23.8 Sähkönsiirron vaikutukset turvallisuuteen

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on asettanut suositusarvot pienitaajuisille (mm. voimajohdot) sähkö- ja magneettikentille. Tampereen teknillisen yliopiston mittausten mukaan STM:n asetusten mukaisia suositusarvoja ei hankkeeseen suunniteltujen 110 kV:n voimajohdoilla ylitetä. Voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingridin vaatima

johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeellä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan ulotu voimajohtoon.

Sähkö- ja magneettikentille altistumista ei pidetä merkittävinä esimerkiksi silloin, kun johdon alla poimitaan marjoja tai suoritetaan maanviljely- tai metsänhoitotöitä (lyhytaikainen altistus). Sosiaali- ja terveysministeriön oppaan (Korpinen 2003) mukaan asutus ei edellytä esimerkiksi kaavoituksessa jättämään suoja-aluetta voimajohtoalueen ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (1045/2018) ei rajoita rakentamista tai oleskelua voimajohtojen läheisyydessä. Pitkäaikaisen magneettikenttäaltistuksen riskeistä on kuitenkin epäilyjä, joten turhaa altistusta magneettikentälle kannattaa välttää.

Maakaapelin metallivaippa estää sähkökentän tunkeutumisen kaapelin ulkopuolelle. Metalliset kotelot tai vaipat eivät kuitenkaan vaimenna magneettikenttien leviämistä ympäristöön, jollei käytetä magneettisia materiaaleja tai rakenneta erillisiä magneettikentän suuruutta rajoittavia järjestelmiä. Maakaapeleiden synnyttämät magneettikentät jäävät kuitenkin paikallisiksi.

10.24 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun kaavan samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu Linnanharjun tuulivoimapuiston mahdollisia vaikutuksia muiden lähialueilla toiminnassa olevien sekä suunniteltujen hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusarvioinnissa on hyödynnetty tarkasteltavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluvaiheessa tietoja niiltä osin, kun niitä ollut saatavilla. Linnanharjua lähimmät tuulivoimahankkeet ovat Kannuksen puolelle sijoittuvat toiminnassa olevat Kaukasenneva ja Mutkalammi sekä kaavoitusvaiheessa olevat Tuohiräme ja Kaukasennevan laajennus. Kannukseen on käynnistymässä myös Viiriharjun tuulivoimahanke, joka sijaitsee vajaan 5 kilometrin etäisyydellä Linnanharjusta itään. Tarkemmat tiedot lähialueen tuulivoimahankkeista on esitetty taulukossa (Taulukko 10-19) ja niiden sijainti kartalla (Kuva 5-9).

Yhteisvaikutusten arviointia varten on koottu tiedot lähialueen muiden tuulivoimapuistohankkeiden keskeisimmistä ympäristövaikutuksista. Erityisesti on kiinnitetty huomiota mahdollisesti laajimmalle ulottuviin vaikutuksiin, kuten maisema- ja linnustovaikutuksiin. Asiantuntija-arviona esitetään ennakkoarvio lisäävätkö tai vähentävätkö lähimmät tuulivoimapuistohankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää. Yhteisvaikutusten arviointia täydennetään osayleiskaavan ehdotusvaiheessa eri hankkeiden sen hetkisen suunnittelutilanteen mukaisesti. Yhteisvaikutusten havainnekuvat on päivitetty vastaamaan tarkennetun kaavaehdotuksen mukaista voimalasijoittelua ja -voimalakorkeuksia.

Taulukko 10-19. Linnanharjun lähialueiden tuulivoimahankkeet vaiheineen ja sijainteineen.

Tuulivoimahankkeen nimi	Vaihe	Etäisyys suunnittelualueesta (km)	Suunta suunnittelualueelta
Tuohirämeen tuulivoimahanke	OAS	0,0	etelä
Viiriharjun tuulivoimahanke	Kaava vireillä	4,4	itä
Kaukasennevan tuulivoimapuiston osayleiskaava	Tuotannossa	4,8	kaakko
Kaukasennevan laajennus	Kaavaluonnos	5,2	itä
Mutkalammin tuulivoima-alueen osayleiskaava	Tuotannossa	5,3	koillinen
Uusi-Someron tuulivoimapuisto	Tuotannossa	7,8	koillinen
Mökkiperän—Pahkamaan tuulivoimapuiston osayleiskaava	Tuotannossa	9,6	itä
Malakakangas	OYK hyväksytty	10,1	kaakko
Kannuksen Kuuronkallion tuulivoimapuiston osayleiskaava	Tuotannossa	10,4	etelä
Koskenkylä	Tuotannossa	14,3	länsi
Torvenkylän tuulivoima-alueen osayleiskaava	Tuotannossa	13,6	pohjoinen
Pitkälehto	Kaava vireillä	14,6	etelä
Tallikallio	Kaavaluonnos	16,1	koillinen
Pihtineva	OAS	16,7	lounas
Takkukangas	Kaava vireillä	16,7	kaakko
Läntisten tuulivoimapuiston osayleiskaava	Tuotannossa	18,2	pohjoinen
Puutikankankaan tuulivoimapuisto	Tuotannossa	19,1	kaakko

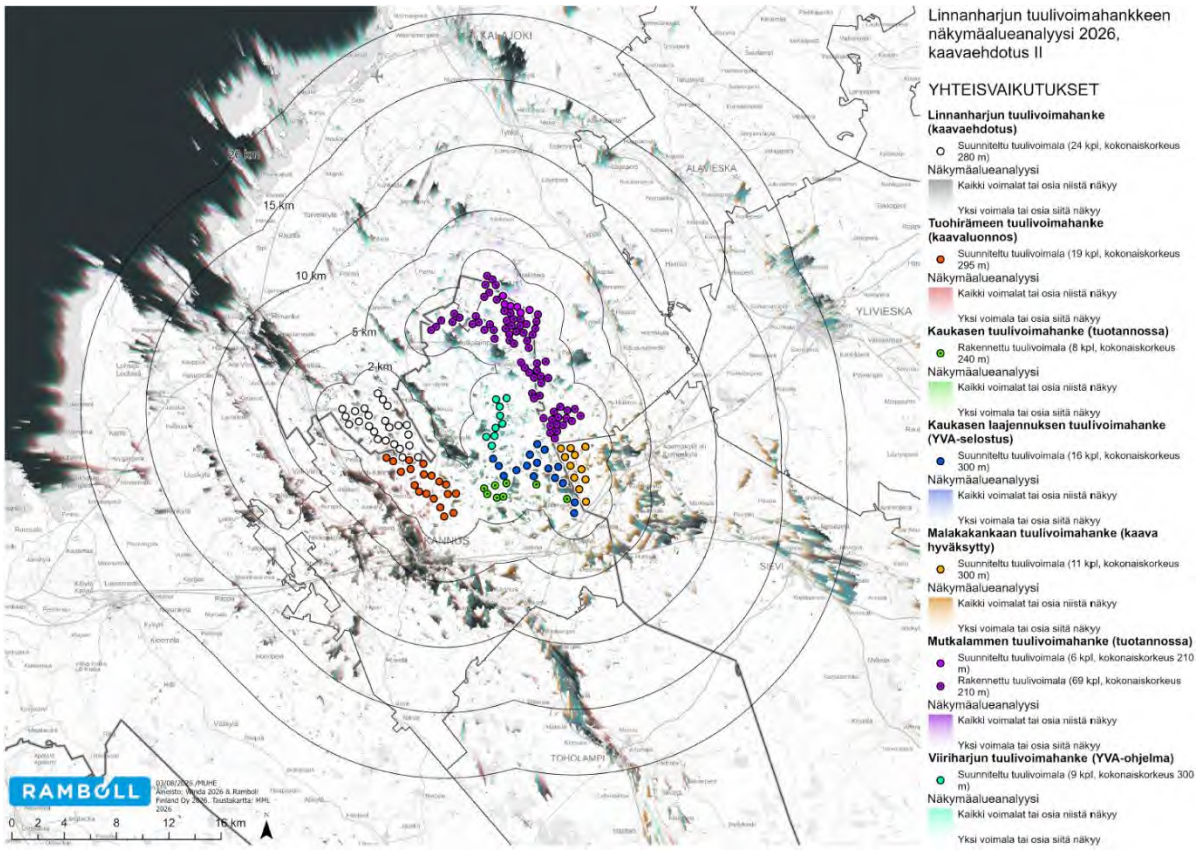
Linnanharjun tuulivoimapuiston kaava-alueen ympäristössä noin 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsevia toiminnassa olevia tuulivoimahankkeita ovat:

- Kannuksessa sijaitsee **Kaukasen eli Kaukasennevan** toiminnassa oleva kahdeksan tuulivoimalan puisto noin 4–5 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Kaukaseen on lisäksi suunnitteilla enintään 18 tuulivoimalan laajennus (etäisyys Linnanharjusta n. 5 km).
- Kannuksen ja Kalajoen rajalla sijaitsee toiminnassa oleva 69 tuulivoimalan **Mutkalammen** tuulipuisto (n. 5 km etäisyydellä suunnittelualueesta). Mutkalammin välittömään läheisyyteen sijoittuvat myös **Uusi-Someron** ja **Mökkiperä-Pahkamaan** tuulivoimapuistot vajaan 10 kilometrin etäisyydelle Linnanharjusta.
- Kannuksen **Kuuronkalliolla** on toiminnassa 14 voimalan tuulipuisto noin 10 km etäisyydellä suunnittelualueesta sekä **Koskenkylän** ja **Torvenkylän** tuulivoimapuistot vajaan 15 km etäisyydellä suunnittelualueesta.
- Sievin **Puutikankankaalla** on toiminnassa kahdeksan voimalan tuulipuisto noin 19 km etäisyydellä suunnittelualueesta.

10.24.1 Maisema

Suunnittelualueen läheisiin kuntiin on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoja, jotka toteutuessaan muuttavat maisemaa laajalla alueella tuulivoiman tuotantomaisemaksi. Linnanharjun tuulivoimapuistosta katsottuna lähin (Kaukasen laajennuksen lisäksi) on Tuohirämeen tuulivoimapuisto maakuntarajan toisella puolen kiinni Linnanharjun tuulivoimapuistossa. Seuraavaksi lähin on Viiriharjun tuulivoimapuisto Kaukasen laajennuksen vieressä sekä Sievin **Malakakankaan** enintään 12 tuulivoimalan hanke, joka sijaitsee suunnittelualueesta noin 10 km etäisyydellä idässä.

Kokkolan **Pihtinevaan** on vireillä enintään 94 tuulivoimalan tuulipuiston hanke, lähimmillään noin 17 km Linnanharjusta lounaaseen. Toholammin **Pitkälehtoon** on suunnitteilla enintään 18 tuulivoimalan tuulipuisto noin 15 km etäisyydellä etelä-kaakkoon.



Kuva 10-36. Yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysi. Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat samoille alueille Linnanharjun voimaloiden kanssa. Näkymäalueanalyysit yhteisvaikutuksista jokaisesta hankkeesta erikseen on esitetty liitteessä 5

Etäisyydestä ja sijainneista johtuen voidaan arvioida, että Kokkolan Pihtinevan, Toholammin Pitkälehdon sekä Sievin Puutikankankaan hankkeiden kanssa Tuohirämeen-Linnanharjun hanke ei todennäköisesti muodosta merkittävää, yhtenäistä eikä hallitsevaa ryhmää maisemassa – Linnanharjun tuulivoimapuiston arvioidaan näihin nähden erottuvan maisemasta omana ryhmänään.

10.24.1.1 Tuohiräme (suunnitteilla)

Tuohirämeen tuulivoimapuisto sijoittuisi kiinni Linnanharjun tuulivoimapuistoon, jolloin yhteisvaikutus korostaisi Linnanharjun tuulivoimapuiston vaikutuksia. Vaikutukset olisivat siis samankaltaiset ja kohdistuisivat samoille alueille, mutta voimaloiden lukumäärän kasvaessa vaikutukset maisemaan voimistuisivat. Yhteisvaikutukset ovat vähäisemmät tuulivoimapuistojen kaakko ja luoteispuolilla sillä niistä suunnista tarkastellessa voimalat sijoittuvat toistensa taakse. Yhteisvaikutukset korostuvat tuulivoimapuistojen koillis- ja lounaspuolella missä Tuohirämeen ja Linnanharjun voimalat sijoittuvat toistensa viereen. Tällöin tuulivoimapuistot muodostavat leveän yhtenäisen alueen. Koska Linnanharju ja Tuohiräme muodostavat yhtenäisen alueen hallitsevat Linnanharjun voimalat maisemaa alueen luoteis-, pohjois- ja koillispuolella ja vastaavasti Tuohirämeen voimalat hallitsevat maisemaa alueen kaakkois-, etelä- ja lounaispuolella.

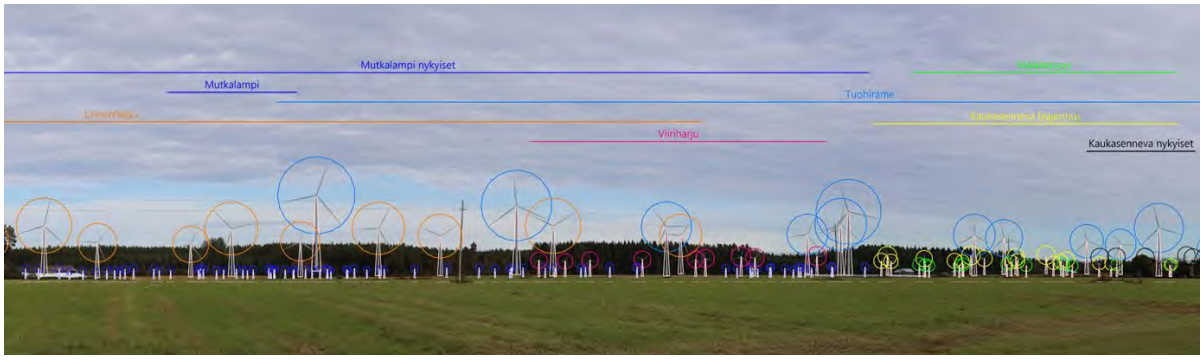
10.24.1.2 Kaukanen eli Kaukasenneva (toiminnassa, laajennus suunnitteilla)

Kaukasen tuulivoimahanke laajennussuunnitelmineen (Kaukasen laajennus ja Viiriharju) muodostaa Linnanharjun tuulivoimapuiston kanssa merkittäviä maiseman yhteisvaikutuksia vaikutusalueellaan. Tuulivoimaloiden vaikutukset kohdistuvat paikoin samoille näkymäsektoreille avoimissa maisematiloissa, ja voivat katselusuunnasta riippuen muodostaa hyvinkin yhtenäisen, leveän ja hallitsevan tuulivoimaloiden ryhmän maisemassa.

Linnanharjun ja Kaukasen tuulivoimapuistojen (myös Kaukasen laajennushankkeen) välisellä alueella molemmat hankkeet näkyvät monelta osin samoissa paikoissa, joita ovat maisematiloiltaan avoimet peltoaukeat ja niiden tuntumassa sijaitsevat pihapiirit. Maisemalliset yhteisvaikutukset ovat merkittävimpiä erityisesti Kannuksen Hannin, Nilkkulan, Märsylän, Särkiojan ja Ullakon kylien/kulmakuntien viljelysmaisemissa ja niissä sijaitsevissa pihapiireissä – Linnanharjun tuulivoimalat näkyvät näistä sijainneista katsottuna lännen suunnalla, ja Kaukasen voimalat kaakon suunnalla. Molempien hankkeiden voimalat ovat nähtävissä avoimien alueiden keskiosilta, kun taas reuna-alueilla vain toisen hankkeen voimalat ovat näkyvissä katselusuunnan mukaan.

Yhteisvaikutuksia voi muodostua paikoin myös Lestijokivarren maakunnallisesti arvokkaaseen kulttuurimaisemaan Kannuksen keskustan luoteis- ja kaakkoispuoleisilla avoimilla viljelysalueilla sekä Lestijokilaakson valtakunnallisesti arvokkaaseen kulttuurimaisemaan Toholammin puolella, mutta yhteisvaikutusten voidaan arvioida jäädä verraten vähäisiksi (Kuva 10-37) – tuulivoimaloita tulee kuitenkin näkymään leveällä sektorilla, ja lapojen pyörivä liike kiinnittää huomiota taustamaisemassa, vaikka tuulivoimaloista olisikin nähtävissä pääosin niiden ylimpiä osia (Kuva 10-38). Linnanharjun voimaloiden arvioidaan korostuvan maisemassa enemmän voimaloiden suuremman koon ja lukumäärän vuoksi – toisaalta esimerkiksi Sievin suunnalta katsottaessa Kaukasen tuulivoimalat ovat luonnollisesti korostuvampia ja hallitsevampia niiden läheisemmän etäisyyden vuoksi (Kuva 10-39). Yhteisvaikutukset voivat paikoin olla merkittäviä.

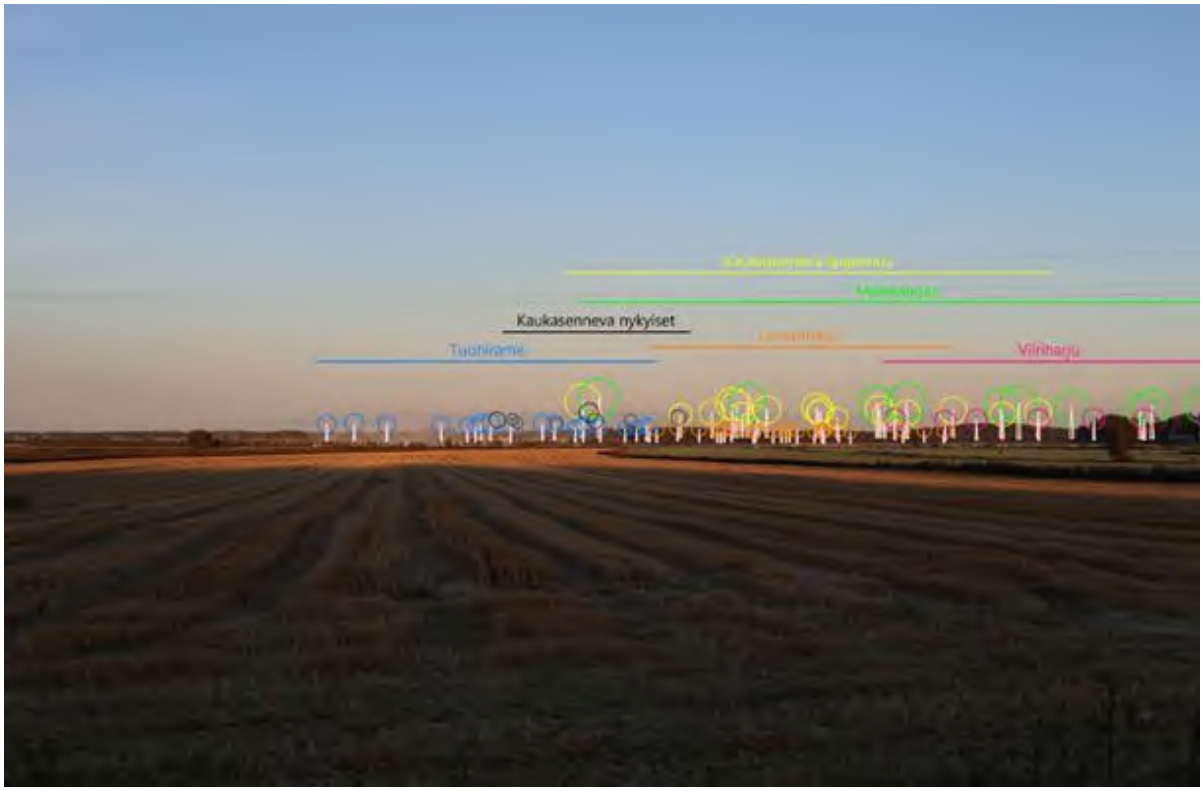
Osaan asuinrakennusten pihapiirejä kohdistuu maisemallisia yhteisvaikutuksia, joiden arvioidaan olevan suuria kielteisiä johtuen tuulivoimahankkeiden läheisyydestä – erityisesti Linnanharjun voimalat voivat näkyä niihin läheltä ja kookkaina. Näkyessään tuulivoimaloiden voidaan kokea vaikuttavan heikentävästi maisemaan, esimerkiksi maisemakuvan tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen – maiseman luonteen voidaan, subjektiivisesta kokemuksesta riippuen, katsoa muuttuvan selkeästi kielteiseen suuntaan. Öiseen aikaan maisemallisia yhteisvaikutuksia muodostuu, kun useamman hankkeen lentoestevaloja näkyy alueelle – etenkin ennestään valaisemattomilla alueilla maisemassa näkyy runsaasti lentoestevaloja katsetta kääntämällä.



Kuva 10-37. Yhteishavainnekuva (ns. ”rautalankamalli”) kuvauspaikasta (nro 1) näkyvistä tuulivoimaloista Väli-Kannuksessa, Himangantien (seututie 755) varressa, n. 3,1 km lähimmästä Linnanharjun voimalasta etelään. Lestijokivarren kulttuurimaisema on maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.



Kuva 10-38. Yhteishavainnekuva (ns. ”rautalankamalli”) kuvauspaikasta (nro 6) näkyvistä tuulivoimaloista Toholammin Oikemuksesta, Vanhatien varrelta, noin 18,7 km lähimmästä suunnitellusta Linnanharjun tuulivoimalasta kaakkoon. Kuvauspaikka sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla Lestijokilaakson kulttuurimaisemien alueella. Etäisyyden vuoksi peltoja rajaava puusto rajaa tuulivoimaloiden näkyvyyksiä varsin tehokkaasti, ja ainoastaan osa voimaloista on nähtävissä. Kaukasennevan voimalat ovat maisemassa hallitsevampia, ja muodostavat leveämmän rintaman taustamaisemassa, tuoden valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen merkittävästi ihmisperäistä tuulivoimatuotannon elementtiä.



Kuva 10-39. Yhteishavainnekuva (ns. ”rautalankamalli”) kuvauspaikasta (nro 7) näkyvistä tuulivoimaloista Sievin Vanhakirkon alueelta, Viitatanhuan tien varrelta, noin 22 km lähimmästä suunnitellusta Linnanharjun tuulivoimalasta itään. Kaukasennevan voimalat ovat maisemassa hallitsevia, sillä ne sijaitsevat Tuohirämeen ja Linnanharjun voimaloiden edessä. Sievin suunnalta katsottuna avoimissa maisematiloissa yhteisvaikutukset saattavat muodostua merkittäviksi, kun eri hankkeiden tuulivoimalat näkyvät hallitsevasti leveänä yhtenäisenä rintamana.

10.24.1.3 Mutkalampi (toiminnassa)

Linnanharjun ja Mutkalammen tuulivoimapuistojen välisellä alueella molemmat hankkeet näkyvät niin ikään monelta osin samoissa sijainneissa, joita ovat maisematiloiltaan avoimet peltoaukeat ja niiden tuntumassa sijaitsevat pihapiirit. Maisemalliset yhteisvaikutukset ovat merkittävimpiä erityisesti Kalajoen Ainalin sekä Kannuksen Hannin, Nilkkulan, Märsylän, Särkiojan ja Ullakon kylien/kulmakuntien viljelysmaisemissa ja niissä sijaitsevissa pihapiireissä – Linnanharjun tuulivoimalat näkyvät näistä sijainneista katsottuna etelän tai lännen suunnalla, ja Mutkalammen voimalat koillisen tai idän suunnalla. Linnanharjun voimaloiden arvioidaan korostuvan maisemassa enemmän voimaloiden suuremman koon ja lyhyemmän etäisyyden vuoksi – tosin Mutkalampi on voimaloiden lukumäärän suhteen Suomen suurimpia tuulipuistoja, ja 69 tuulivoimalaa ovat taustamaisemassa korostuvia, vaikka niiden kokonaiskorkeus on pienempi. Erot tuulivoimaloiden korkeuksissa vaikuttavat voimaloiden näkymiseen ja vaikeuttavat tuulivoimaloiden etäisyyksien hahmottamista. Molempien hankkeiden voimalat ovat keskimäärin yhtä aikaa nähtävissä avoimien alueiden keskiosilta, kun taas reuna-alueilla vain toisen hankkeen voimalat ovat näkyvissä katselusuunnasta riippuen.

Osaan asuinrakennusten pihapiirejä kohdistuu maisemallisia yhteisvaikutuksia, joiden arvioidaan olevan suuria kielteisiä johtuen tuulivoimahankkeiden läheisyydestä – erityisesti Linnanharjun voimalat voivat näkyä niihin läheltä ja kookkaina, toisaalta vastakkaisessa ilmansuunnassa Mutkalammen voimalat muodostavat jopa 15 km leveän tuulivoimaloiden rintaman – maisemallisesti rintaman pituus on merkittävä. Lähimpien voimaloiden vaikuttavuus korostuu, kauempien vaikuttavuus todennäköisesti vähenee. Näkyessään tuulivoimaloiden voidaan kokea vaikuttavan heikentävästi

maisemaan, esimerkiksi maisemakuvan tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen – maiseman luonteen voidaan, subjektiivisesta kokemuksesta riippuen, katsoa muuttuvan selkeästi kielteiseen suuntaan.

10.24.1.4 Kuuronkallio (toiminnassa)

Linnanharjun ja Kuuronkallion tuulivoimahankkeiden välisellä alueella molemmat hankkeet näkyvät niin ikään monelta osin samoissa sijainneissa, joita ovat maisematiloiltaan avoimet peltoaukeat ja niiden tuntumassa sijaitsevat pihapiirit. Maisemalliset yhteisvaikutukset ovat merkittävimpiä erityisesti maakunnallisesti arvokkaan Lestijokivarren kulttuurimaiseman viljelysmaisemissa ja niissä sijaitsevissa pihapiireissä – Linnanharjun tuulivoimalat näkyvät näistä sijainneista katsottuna pohjoisen tai luoteen suunnalla, ja Kuuronkallion voimalat pääosin etelän suunnalla. Myös Viirretjoen varressa sijaitseviin avoimiin peltomaisemiin voi muodostua maisemallisia yhteisvaikutuksia Linnanharjun voimaloiden erottuessa maisemassa koillisen suunnalla ja Kuuronkallion voimaloiden erottuessa kaakon suunnalla. Linnanharjun voimaloiden arvioidaan korostuvan sekä Lestijokivarren että Viirretjokivarren maisemissa hallitsevampina voimaloiden suuremman koon vuoksi.

Kannuksen keskustassa taajamakasvillisuus sekä rakennusmassat luovat tehokkaasti näkemäesteitä sekä pohjoiseen Linnanharjun suuntaan että etelään Kuuronkallion suuntaan. Näkyessään tuulivoimaloiden voidaan kokea vaikuttavan heikentävästi maisemaan, esimerkiksi maisemakuvan tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen – maiseman luonteen voidaan, subjektiivisesta kokemuksesta riippuen, katsoa muuttuvan kielteiseen suuntaan.

10.24.1.5 Malakakangas (suunnitteilla)

Linnanharjun ja Malakakankaan tuulivoimahankkeiden (ja näiden välissä sijaitsevan Kaukasen) välisellä alueella hankkeet näkyvät monelta osin samoissa paikoissa, joita ovat maisematiloiltaan avoimet peltoaukeat sekä niiden tuntumassa sijaitsevat pihapiirit. Maisemalliset yhteisvaikutukset ovat merkittävimpiä erityisesti Kannuksen Hannin, Nilkkulan, Märsylän, Särkiojan ja Ullakon kylien/kulmakuntien viljelysmaisemissa ja niissä sijaitsevissa pihapiireissä – Linnanharjun tuulivoimalat näkyvät näistä sijainneista katsottuna lännen suunnalla, ja Kaukasen ja Malakakankaan voimalat kaakon suunnalla. Molempien hankkeiden voimalat ovat nähtävissä avoimien alueiden keskiosilta, kun taas reuna-alueilla vain toisen hankkeen voimalat ovat näkyvissä katselusuunnan mukaan.

Yhteisvaikutuksia voi muodostua paikoin myös Lestijokivarren maakunnallisesti arvokkaaseen kulttuurimaisemaan erityisesti Kannuksen keskustan kaakkoispuoleisilla avoimilla viljelysalueilla – sekä toisaalta kantatielle 28 (Kälviä–Kajaani) Kannuksen keskustan ja Sievin Vanhakirkon välillä, tieltä kohti koillista, pohjoista tai luodetta katsottaessa. Linnanharjun voimaloiden arvioidaan korostuvan maisemassa enemmän voimaloiden suuremman koon vuoksi. Osaan asuinrakennusten pihapiirejä kohdistuu maisemallisia yhteisvaikutuksia, joiden arvioidaan olevan suuria kielteisiä johtuen tuulivoimahankkeiden läheisyydestä – erityisesti Linnanharjun voimalat voivat näkyä niihin läheltä ja kookkaina. Näkyessään tuulivoimaloiden voidaan kokea vaikuttavan heikentävästi maisemaan, esimerkiksi maisemakuvan tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen – maiseman luonteen voidaan, subjektiivisesta kokemuksesta riippuen, katsoa muuttuvan selkeästi kielteiseen suuntaan.

10.24.2 Luonnonympäristö

10.24.2.1 Kasvillisuus- ja luontotyypit

Kaavaratkaisun toteutuessa menetetään elinympäristöjä rakennettavien voimalapaikkojen, tiestön ja sähkönsiirron alueilta. Suunnitelluille rakennusalueille kohdistettavien selvitysten avulla on kuitenkin varmistettu, että rakentamista kohdistuu mahdollisimman vähän uhanalaisille luontotyypeille. Tuulivoimarakenteiden rakennusalueiden ulkopuolella luonnonympäristö säilyy ennallaan

reunavaikutuksia lukuun ottamatta. Kaavaratkaisu ei toteutuessaan aiheuta merkittäviä vaikutuksia alueen kasvillisuudelle ja luontotyypeille.

10.24.2.2 Ekologinen kytkeytyneisyys

Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen voi vaikuttaa heikentävästi eläinten käyttämiin kulkuyhteyksiin alueella, sillä rakentaminen vähentää elinympäristöjen pinta-alaa ja lisää reunavaikutusta sekä häiriöitä alueilla. Kaavaratkaisusta yhteisvaikutus alueella muodostuu muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa. Hankkeiden yhdessä aiheuttaman elinympäristöjen pienemisen ja häiriövaikutusten lisääntymisen ei arvioida estävän eläinten kulkuyhteyksiä tarkasteltavalla alueella sijaitsevien metsäalueiden välillä, sillä hankkeiden rakentaminen kohdistuu rajatuille alueille. Hankkeiden vaikutusten merkittävyys on arvioitu ekologiseen kytkeytyneisyyteen osalta vähäiseksi**.**

10.24.2.3 Luontodirektiivin IV-lajit ja muu eläimistö

Kaavaratkaisun toteutuessa menetetään luonnonympäristöä rakennettavien voimalapaikkojen, tiestön ja sähkönsiirron alueilta. Useamman hankkeen toteutuessa on mahdollista, että yhteisvaikutus kasvaa alueellisesti merkittäväksi paikalliseksi menetykseksi monimuotoisuudessa. Suunnitelluille rakennusalueille kohdistettavien selvitysten avulla on kuitenkin varmistettu, ettei rakentamista toteuteta kohteille, joille sijoittuu uhanalaisia, paikallisesti tai kansallisesti merkittäviä, tai muulla tavoin huomionarvoisia luontotyyppejä, elinympäristöjä tai eliöstöä. Tuulivoimarakenteiden rakennusalueiden ulkopuolella luonnonympäristö säilyy ennallaan reunavaikutuksia lukuun ottamatta.

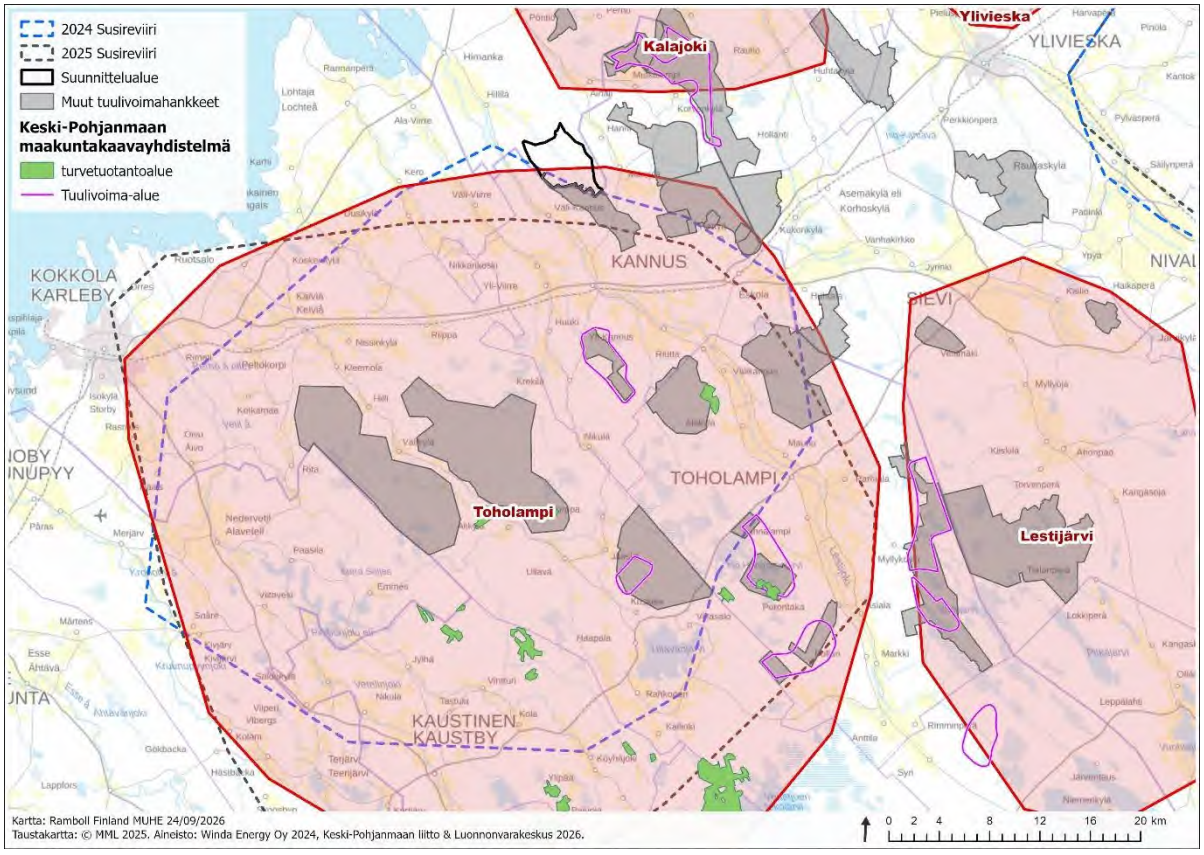
<u>Metsäpeura.</u>

Suunnittelualue ei sijaitse pantaseurannan perusteella tunnistettujen metsäpeurojen kesälaitumilla, talvialueilla eikä vaellusreiteillä eikä Pohjois-Pohjanmaan liiton (2024) esittämän metsäpeuraverkoston kohdalla. Suunnittelualueella voi kuitenkin toisinaan liikkua metsäpeuroja. Suunnittelualue ja sen 5 km vaikutusalue on vasallisten vaadinten elinympäristöjen ennusteen mukaan pääasiassa erittäin heikosti tai heikosti soveltuvaa aluetta. Ennustekartan perusteella laajimmat erittäin hyvin tai hyvin soveltuvat alueet sijaitsevat yli 10 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Paasivaara (2022) tekemän selvityksen mukaan metsäpeurojen esiintymisalueella on useita toiminnassa ja suunnitteilla olevia tuulivoimala-alueita. Selvityksen (Paasivaara 2022) johtopäätösten mukaan: ”*Jos samalla em. maakuntien [Keski- ja Pohjois-Pohjanmaa, Keski-Suomi] tuulivoimasuunnitelmat realisoituvat, niin suurin osa Suomenselän lisääntymisen ydinalueesta muuttuu häiriöalueeksi. Tällöin seuraukset myös Keski-Suomessa todennäköisesti kasvavat edelleen merkittävämmäksi. Yhdessä muiden muutosvoimien (ks. edellä) kanssa metsäpeurakanta todennäköisesti romahtaa koko sen nykyisellä Suomenselän lisääntymisen ydinalueella ja jäljelle jääneen peurakannan painopiste muuttuu Pohjois-Pohjamaalle ja Kainuuseen*.” Linnanharjun tuulivoimapuisto ei sisälly tehtyyn selvitykseen ja sijaitsee selvityksessä esitettyjen metsäpeura-alueiden ulkopuolella, joten hankkeen ei katsota merkittävästi lisäävän metsäpeuraan kohdistuvia, metsäpeuran levinneisyysalueella sijaitsevien tuulivoimahankkeiden muodostamia yhteisvaikutuksia.

<u>Susi</u>.

Vuonna 2026 suunnittelualue sijoittuu Toholammin susireviirin (perhelauma) pohjoisreunaan (Kuva 4-21). Reviirin koko ja sijoittuminen on vaihdellut vuosittain, mikä on lajille tyypillistä Suunnittelualueelle ei sijoittunut susireviiriä vuonna 2025. Vuonna 2024 suunnittelualueelle sijoittui osittain Toholammin susireviirin (perhelauma) 2024 reuna. Mikäli suunnittelualueen sijoittuisi kokonaan Toholammin susireviirillä, se vastaisi alle 1 % susireviirin vuoden 2026 pinta-alasta ja sijoittuisi aivan reviirin laitamille. Kyseiselle susireviirille sijoittuu useita Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan osoitettuja tuotannossa olevia turvetuotantoalueita ja muutama Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavaan vahvistettuja tuulivoimala-alue (Kuva 10-40). Lisäksi Toholammin susireviirin alueelle on suunniteltu useita laaja-alaisia tuulivoimalahankkeita, joiden yhteysvaikutuksesta reviirin laatuun

voi kohdistua heikennys. Linnanharjun tuulivoimapuiston kaavaratkaisun ei arvioida lisäävän merkittävästi muiden hankkeiden aiheuttamaa yhteisvaikutusta Toholammin susireviirille, koska Linnanharjun suunnittelualue sijoittuu hyvin pienialaisesti Toholammin susireviirin reunalle. Suomessa on useita susireviireitä, joille sijoittuu toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja. Maastokartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella muun muassa Revonlahden (pari), Pyhäjoen (perhelauma) ja Ylivieskan (perhelauma) susireviireillä on toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja ja kyseiset susireviirit ovat säilyneet elinvoimaisina (Valtonen ym. 2024).



Kuva 10-40. Toholammin reviirit 2024, 2025 ja 2026 sekä niiden alueella sijaitsevan turvetuotantoalueet ja vahvistetut tuulivoima-alueet Keski-Pohjanmaan maakuntavaihettumiskaavan ja Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan mukaisesti sekä lähialueelle suunnitellut tuulivoima-alueet.

Muu eläimistö

Tarkastellut hankealueet ovat pääasiassa voimakkaasti ihmistoiminnan muokkaamia ympäristöjä, joissa esiintyy jo nykytilassaan ihmistoimintaa. Yhteisvaikutukset alueen tavanomaiseen eläimistöön jäävät vähäisiksi.

10.24.2.4 Suojelualueet

Suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä on vain vähäisesti suojelullisesti arvokkaita ympäristöjä. Lestijoen Natura-alue sijaitsee lähimpänä suunnittelualuetta, jonka vuoksi yhteisvaikutuksia on perusteltua tarkastella erityisesti siihen. Lähialueen muut tuulivoimahankkeet eivät kuitenkaan sijaitse lähellä Lestijokea, jolloin suorat heikentävät vaikutukset suojeluperusteisiin lajeihin ja luontotyyppeihin voidaan jo etäisyyden vuoksi pois sulkea. Lestijoen yläjuoksulle kohdentuvat heikentävät vaikutusten voidaan välttää tuulivoimaloiden sijoittelun ratkaisuilla. Muihin Natura-alueisiin ei etäisyyden vuoksi arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia. Pienialaisiin yksityisiin suojelualueisiin ei

arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia. Suojelualueisiin ei arvioida kohdistuvan kaavaratkaisun toteutuksen myötä yhteisvaikutuksia, eli kaavaratkaisun yhteisvaikutukset suojelualueille arvioidaan merkityksettömäksi.

10.24.3 Linnusto

10.24.3.1 Pesimälinnusto

Jokaisella erillisellä tuulivoimahankkeella on omat, paikalliset vaikutuksensa alueen pesimälinnustoon. Maatuulipuistoissa tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutukset metsäisten alueiden pesimälinnuston kantoihin ovat lähtökohtaisesti pienialaisia, rajoittuen suunnittelualueeseen ja sen lähiympäristöön. Kun lasketaan yhteen eri hankkeissa paikallisesti muodostuvia vaikutuksia linnustoon tai muihin vaikutuksen alaisena oleviin kohteisiin, usean hankkeen yhteenlaskettu vaikutus on luonnollisesti suurempi kuin yksittäisen hankkeen. Tässä yhteydessä yhteisvaikutuksella tarkoitetaankin toisiinsa kytkeytymättömien hankkeiden paikallisten vaikutusten summaamisesta. Yhteisvaikutusten arviointi on pesimälinnuston osalta perusteltua rajata vain sellaisiin tapauksiin, jossa kaksi tai useampi hanke tai suunnitelma aiheuttavat vaikutuksia samalle tarkastelualueelle tai paikalliselle lajien populaatiolle.

<u>Kannus Tuohiräme</u>

Kalajoen Linnanharjun suunnittelualueen lisäksi hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on toteutettu myös Kannuksen puolella sijaitsevalla Tuohirämeen hankealueella. Tuohirämeen puolen toteutuessa, hankealueen pinta-ala (1228 ha) kasvattaa vaikutuksia pesimälinnustoon, kun voimaloiden kenttäalueet, sähköasema ja uudet tiet edellyttävät noin 35 hehtaarin raivaamisen. Merkittävimmät pesimälinnustolliset yhteisvaikutukset kohdistuvat pääasiassa metsäkanalintuihin, pöllöihin sekä päiväpetolintuihin, joiden laajat reviirit voivat ulottua sekä Linnanharjun että Tuohirämeen puolelle.

Tuohirämeellä voimaloiden välissä sijaitsevien kahden metson soidinpaikan on arvioitu häiriintyvän ja mahdollisesti häviävän rakennettavien voimaloiden vaikutuksesta, minkä vuoksi metsoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu hankkeen YVA-selostuksessa merkitykseltään suureksi kielteiseksi. Tuohirämeen hankealueen suunnittelu on kuitenkin kesken, joten arvio sisältää epävarmuutta. Tuohirämeen soidinpaikat sijaitsevat hankealueen eteläosissa, yli kahden kilometrin päässä Linnanharjun lähimmistä voimaloista. Vastaavasti Tuohirämeen lähimmät voimalat sijaitsevat yli 1,5 km päässä Linnanharjun suunnittelualueella havaituista metson soidinpaikoista. Metsojen soidinpaikkoihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia toisen suunnittelu/hankealueen puolella sijaitsevista voimaloista. Tuohirämeen hankealueella esiintyy lisäksi useampia merkittäviä teeren soidinpaikkoja, joihin ei kuitenkaan ole arvioitu kohdistuvan merkittävää negatiivista vaikutusta. Linnanharjun suunnittelualueen vaikutusalueella sijaitseville merkittäville teeren soidinpaikoille ei arvioida ulottuvan merkittävää häiriövaikutusta Tuohirämeen voimalapaikoista tai päinvastoin.

Kahden viirupöllöreviirin ja niiden pesäpaikkojen on tunnistettu sijaitsevan Tuohirämeen hankealueen voimalapaikkojen läheisyydessä (300–500 m), Tuohirämeen ja Linnanharjun alueiden rajalla. Kyseisiin reviireihin kohdistuu elinympäristöjen häviämistä sekä häiriövaikutusta molempien alueiden voimaloista.

Tuohirämeellä noin 500 m päähän kanahaukan todennäköisestä pesämetsästä on suunniteltu voimalapaikka. Reviirillä sijaitsevan keinopesän havaittiin olevan selvitysvuonna tyhjä, mutta kanahaukkapariskunta havaittiin kyseisellä metsäkuviolla. Voimaloista aiheutuvien saalistusympäristö-

jen häviämisen tai häiriövaikutuksen ei kuitenkaan ole arvioitu merkittävästi heikentävän lajin pesintää hankealueella. Tuohirämeen voimaloita sijoittuu myös hiiri- ja sinisuohaukan reviirien ympäristöön, mutta ei lajien todennäköisimmille pesäpaikoille.

Yksittäisistä lajeista viirupöllön osalta yhteisvaikutukset Tuohirämeen hankkeen kanssa arvioidaan suuriksi kielteisiksi, Linnanharjun ja Tuohirämeen voimaloiden aiheuttamien kielteisten vaikutusten vuoksi. Arvio sisältää kuitenkin epävarmuutta, sillä Tuohirämeen hankkeen suunnittelu on kesken. Muun pesimälinnuston osalta Linnanharjun kaavaratkaisun toteuttamisesta aiheutuvien vaikutusten yhdessä Tuohirämeen hankkeen kanssa arvioidaan olevan enintään kohtalaisia kielteisiä.

Muut erilliset tuulivoimahankkeet

Tuulivoimaa on suunnitteilla varsin runsaasti Linnanharjun suunnittelualueen ympärille, mutta välimatka suunnittelualueen ja muiden hankkeiden välillä on pesimälinnuston muodostuvien vaikutusten kannalta pitkä, lukuun ottamatta Kannuksen puoleista Tuohirämeen hankealuetta, joka yhdistyy Linnanharjun suunnittelualueeseen sen eteläosassa. Suunnittelualuetta lähimmät erilliset tuulivoima-alueet ovat Viiriharjun hankealue noin 4,5 kilometrin päässä Linnanharjun itäpuolella, tuotannossa oleva Kaukasen tuulivoima-alue (8 voimalaa) ja sen osayleiskaavoituksessa oleva laajennus (enintään 15 voimalaa), jotka sijaitsevat lähimmillään noin 5 km päässä suunnittelualueen kaakkoispuolella.

Eri hankkeista voi muodostua yhteisvaikutuksia erityisesti tilanteissa, joissa pesivien lajien reviirit ovat laajoja ja sijaitsevat hankealueiden välissä, tai pesivien emolintujen ravinnonhakulennot suuntautuvat useamman tuulivoimahankkeen lävitse. Tällaisia lajeja ovat muun muassa suuret petolinnut sekä kaakkuri. Maakotkan, merikotkan tai sääksen pesiä ei sijoitu alle 10 km etäisyydelle suunnittelualueesta (Suomen Lajitietokeskus 2023, 2025) eikä hankkeen linnustoselvityksissä havaittu kaakkureita. Linnanharjun kaavaratkaisun toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä yhteisvaikutuksia pesimälinnustoon muiden erillisten tuulivoimahankkeiden kanssa.

10.24.3.2 Muuttolinnusto

Tuulivoimapuistot voivat aiheuttaa linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia, kun tarkastellaan läpimuuttaviin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia populaatiotasolla. Tuulivoimapuistot aiheuttavat kumuloituvia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon ja niiden populaatioihin mahdollisten törmäysvaikutusten, lintujen muuttoreiteissä tapahtuvien muutosten (estevaikutus) sekä muutonaikaisten levähdys- ja ruokailualueiden häiriintymisen muodossa. Yhteisvaikutusten arvioinnin kannalta olennaisessa osassa on populaatiotason vaikutusten arviointi. Yksittäisten törmäysten sijaan, populaatiotason vaikutuksia voi syntyä, mikäli muuttomatka voimakkaasti estyy tai kasvaa eri hankkeiden muodostamasta estevaikutuksesta, tai mikäli levähdys-, talvehtimis- tai ruokailualueille aiheutuu voimakasta häiriötä, vaikeuttaen lintujen ravinnonsaantia ja täten heikentäisi yksilöiden elossapysymistä tai lisääntymiskykyä. Viimeaikainen tutkimus tuulivoiman linnustovaikutuksista on osoittanut, että tuulivoimahankkeiden linnustovaikutukset ovat Suomessa ja ulkomailla jääneet usein arvioitua alhaisemmiksi (mm. TEM 2017, FCG 2017, Suorsa 2019). Tähän mennessä rakennettujen tuulivoimaloiden ei ole juurikaan havaittu vaikuttaneen lintuihin populaatiotasolla missään maassa (TEM 2017; Rydell ym. 2012), vaan merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat pääasiassa tiettyihin herkkiin pesimälajeihin.

Kannus Tuohiräme

Yhdessä Kannuksen Tuohirämeen hankealueen kanssa Linnanharjun suunnittelualue aiheuttaa noin 13 kilometriä leveän estevaikutuksen, lisäten estevaikutusta verrattuna Linnanharjun kaavaratkaisun toteutumiseen yksistään. Suurin osa lajeista korjaa muuttosuuntaansa tai nostaa lentokorkeuttaan melko hyvissä ajoin ennen tuulivoimaloiden kohtaamista, jolloin Linnanharjun ja Tuohirämeen

voimaloista aiheutuvan lisäkierroksen ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävä lisäys pitkää muuttomatkaa tekevillä lajeille. Tuohirämeen hankealueen läpimuuttaneiden muuttolintujen määrät havaittiin Linnanharjun suunnittelualueen tapaan vähäisiksi (Albus Luontopalvelut Oy 2023). Valtaosan muuttolinnuista todettiin seurannan aikana seuraavan Linnanharjun sekä Tuohirämeen pohjois- ja luoteispuolella kulkevaa Kalajoki-Siikajoki muuttoreittiä sekä Lestijoen viljelysalueen ympäristöä, joka selkeästi ohjailee esimerkiksi joutsenten, hanhien ja kurkien muuttoa.

Noin 2–2,5 km päässä Linnanharjun ja Tuohirämeen länsipuolella kulkevan Lestijoen viljelysalueella havaittiin linnustoselvityksissä (Albus Luontopalvelut Oy 2023a) kohtalainen määrä levähtäviä hanhia ja joutsenia. Voimaloiden ja levähdysalueiden välisen etäisyyden vuoksi merkittävää häiriövaikutusta ei arvioida syntyvän, sillä ruokailevien hanhien ja joutsenten häiriöetäisyydeksi on esitetty noin 200–600 m (Ruddock & Whitfield 2007). Levähdysalueille laskeutuvien parvien häiriö- ja estevaikutusten arvioidaan hieman kasvavan hankkeiden yhteisvaikutuksesta, mutta vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä Lestijoen pelloilla levähtäville muuttolinnuille.

Linnanharjun kaavaratkaisun toteuttamisen yhdessä Tuohirämeen hankkeen kanssa ei arvioida aiheuttavan merkittäviä populaatiotason vaikutuksia muuttolinnustolle. Alueellista estevaikutusta voi muodostua esimerkiksi kurjille, joiden päämuuttoreitille suunnittelualue sijoittuu. Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisiksi kielteisiksi.

<u>Muut erilliset tuulivoimahankkeet</u>
Noin 20 kilometrin säteelle Linnanharjun suunnittelualueesta sijaitsee noin 20 olemassa olevaa, kaavoitettua tai suunnitteluvaiheessa olevaa tuulivoimahanketta. Valtaosa hankkeista sijoittuu suunnittelualueen koillis-itä-lounaan puolella, etäämmäs rannikon päämuuttoreiteistä. Tuotannossa oleva, 69 voimalan Mutkalammin tuulipuisto sijoittuu noin 5–10 km päähän koilliseen, jokseenkin samaan linjaan Linnanharjun suunnittelualueen kanssa lintujen muuttosuuntaan nähden. Estevaikutuksen osalta arvioidaan, että Linnanharjun kaavoitettava alue yhdessä muiden lähiseudun tuulivoimapuistojen kanssa siirtäisivät osalla lajeista jonkin verran niiden käyttämiä muuttoreittejä. Pohjois-Pohjanmaalla tehdyn linnustoseurannan mukaan alueen tärkeällä hanhien ja joutsenten muuttoväylällä tuulivoimahankkeilla ei kuitenkaan ole toistaiseksi ollut vaikutusta alueen kautta muuttavien lintujen lukumäärään (Suorsa 2019).

Muuttoreitteihin kohdistuneet vähäiset vaikutukset ovat toistaiseksi synnyttäneet vain paikallisia ja pienipiirteisiä muutoksia muuttoreittien sisällä, lintujen kiertäessä tuulivoimapuistoja (Suorsa 2019). Muuttolintujen osalta Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvityksessä (FCG 2022) esitetään, että manneralueen tuulivoimavaikutusten kannalta merkittävimmät lajit/lajiryhmät ovat hanhet, laulujoutsen, kurki ja päiväpetolinnut.

Linnanharjun suunnittelualueelle sijoittuu kurjen ja metsähanhen päämuuttoreitille (Lehtiniemi ja Toivanen 2023), mutta alueen muutonseurannoissa ei havaittu merkittävää muuttoa tai levähdys- tai ruokailualueita hankealueen läheisyydessä. Edellä mainittujen huomionarvoisten lajien osalta muutto tapahtuu pääasiallisesti suunnittelualueen länsi- ja luoteispuolella sijaitsevaa päämuuttoreittiä pitkin. Linnanharjun ja muiden, pääasiassa suunnittelualueen itä- ja kaakkoispuolelle suunniteltujen tuulivoima-alueiden välisten etäisyyksien arvioidaan olevan riittävän suuria muuttosuuntaan nähden niin, että erillisiä hankealueita väistävät muuttolinnut voivat lentää näiden alueiden välistä. Linnanharjun luoteis- tai länsipuolella ei sijaitse lähialueella yhteisvaikuttavia tuulivoima-alueita, mikä vähentää esimerkiksi kurkiin ja hanhiin muodostuvaa yhteisvaikutusta alueellisesti tärkeällä muuttoreitillä. Kaavaratkaisun toteuttamisen yhdessä muiden lähialueiden (noin 20 km säteellä) hankkeiden kanssa ei arvioida aiheuttavan merkittäviä populaatiotason vaikutuksia muuttolintulajeille.

10.24.4 Melu

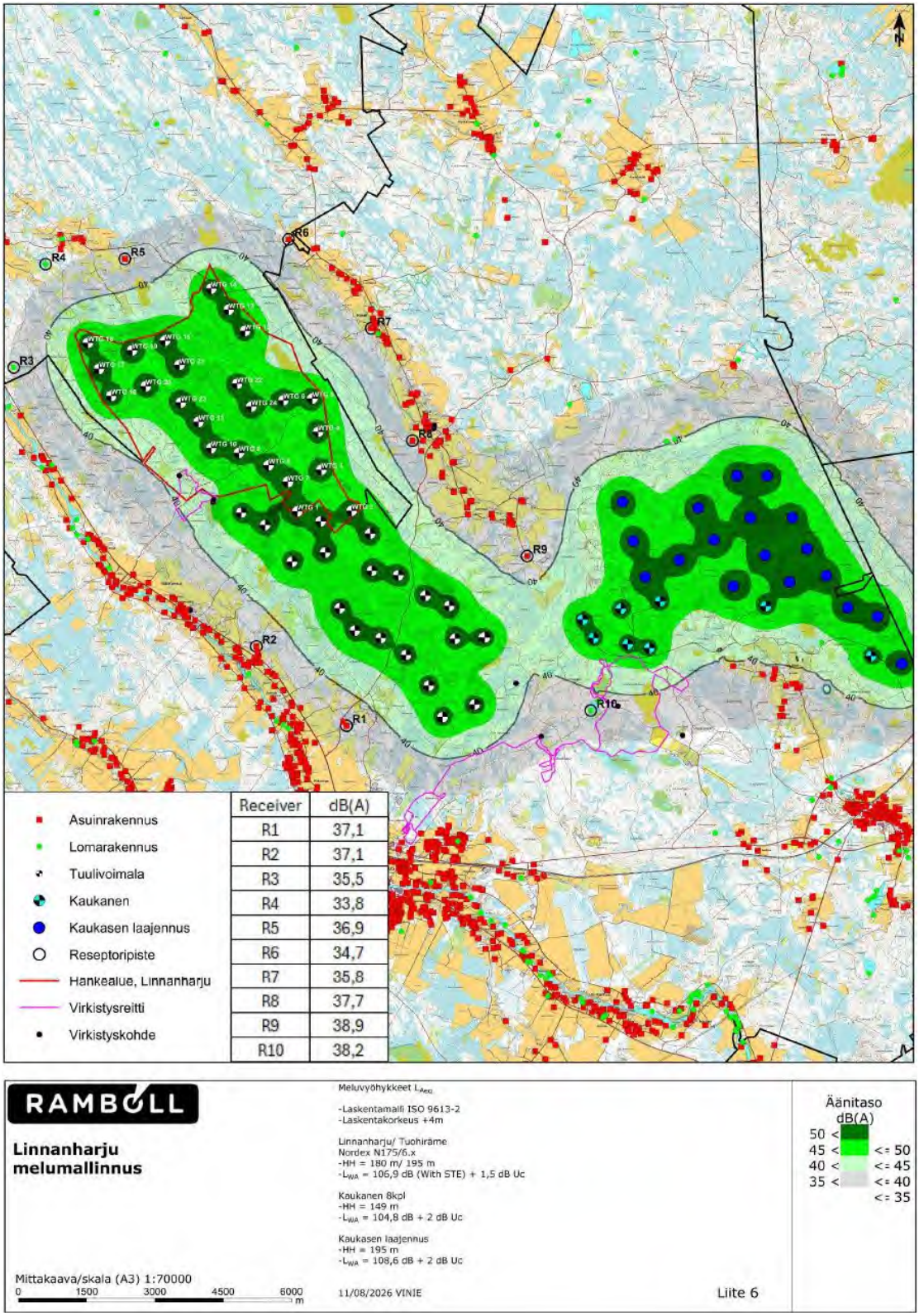
10.24.4.1 Ulkomelu

Melua on arvioitu yhteismallinnuksilla Linnanharjun lähimpien olemassa olevien Kaukasen tuulivoimaloiden kanssa, sekä suunniteltujen Tuohirämeen ja Kaukasen laajennuksen voimaloiden kanssa (Kuva 10-41).

Laadittujen yhteismallinnusvaihtoehtojen mukaan yhdenkään Linnanharjun ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla ei ylitetä valtioneuvoston mukaista yöajan ohjearvoa 40 dB missään tutkitussa vaihtoehdossa. Taulukossa on esitetty Linnanharjun reseptoripisteisiin lasketut yhteismallinnuksen keskiäänitasot laajimmassa tilanteessa, jossa kaikkien neljän tuulivoimapuiston voimalat on huomioitu (Taulukko 10-20).

Taulukko 10-20. Yhteismallinnuksen keskiäänitasot Tuohirämeen, Kaukasen ja Kaukasen laajennuksen kanssa reseptoripisteissä

Reseptoripiste	L_{Aeq} (dB)
R1	37,1
R2	37,1
R3	35,5
R4	33,8
R5	36,9
R6	34,7
R7	35,8
R8	37,7
R9	38,9
R10	38,2



Kuva 10-41. Melumallinnus, yhteismallinnus. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu.

Yhteismallinnuksen tilanteista suurimmat melutasot aiheuttavat Linnanharjun, suunnitellun Tuohirämeen, Kaukasen olemassa olevat sekä Kaukasen laajennuksen voimaloiden tilanne. Yöajan toimenpiderajoihin verratessa, ulkovaipalta vaadittavat äänitasoerot (ΔL) ovat tässä tilanteessa välillä 31,5–200 Hz 2–9 dB. Muissa yhteismallinnuksen tilanteissa vaadittavat äänitasoerot (ΔL) ovat samat kuin tässä tai alhaisemmat (Kuva 10-42).

Pienitaajuinen melu sisätiloissa Linnanharju, Tuohiräme, Kaukanen (8kpl) ja Kaukasen laajennus

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	56	53	48	43	39	37	34	29	25	19	14
R2	56	53	48	43	40	38	34	29	25	20	14
R3	55	51	47	42	38	36	32	27	23	18	12
R4	54	50	46	41	37	35	31	26	22	17	11
R5	56	52	48	43	39	37	33	29	25	19	13
R6	55	51	47	42	38	36	32	28	24	18	12
R7	55	52	47	43	39	37	33	28	24	19	13
R8	57	53	49	44	40	38	35	30	26	20	15
R9	55	52	47	42	38	36	33	28	24	18	13
R10	52	49	44	39	35	34	30	25	21	15	9
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa Linnanharju, Tuohiräme, Kaukanen (8kpl) ja Kaukasen laajennus

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	63	61	57	53	51	50	49	46	44	41	37
R2	64	61	58	54	51	51	49	46	44	41	37
R3	62	59	56	52	49	49	47	44	42	39	35
R4	61	59	55	51	48	48	46	43	41	38	34
R5	63	61	57	53	50	50	48	45	43	40	36
R6	62	60	56	52	49	49	47	44	42	39	35
R7	63	60	57	53	50	50	48	45	43	40	36
R8	64	62	58	54	51	51	49	47	45	41	37
R9	63	60	56	52	50	49	48	45	43	40	35
R10	60	57	54	50	47	47	45	42	40	36	32
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	10	2	2	5	7	9	9	8	8	7	5
Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Kuva 10-42 Pienitaajuisen melun laskentatulokset sisätiloissa ja ulkona reseptoripisteissä R1-R10 Linnanharjun kaavaratkaisun mukaisessa tuulivoimapuistossa.

Osayleiskaavan melumallinnusraportissa (LIITE 8.) on esitetty yhteismallinnukset myös vaihtoehdoista

- Linnanharju - Tuohiräme
- Linnanharju – Tuohiräme – Kaukanen
- Linnanharju – Tuohiräme – Kaukanen– Kaukasen laajennus
- Linnanharju – Kaukanen
- Linnanharju – Kaukanen – Kaukasen laajennus

10.24.5 Välke

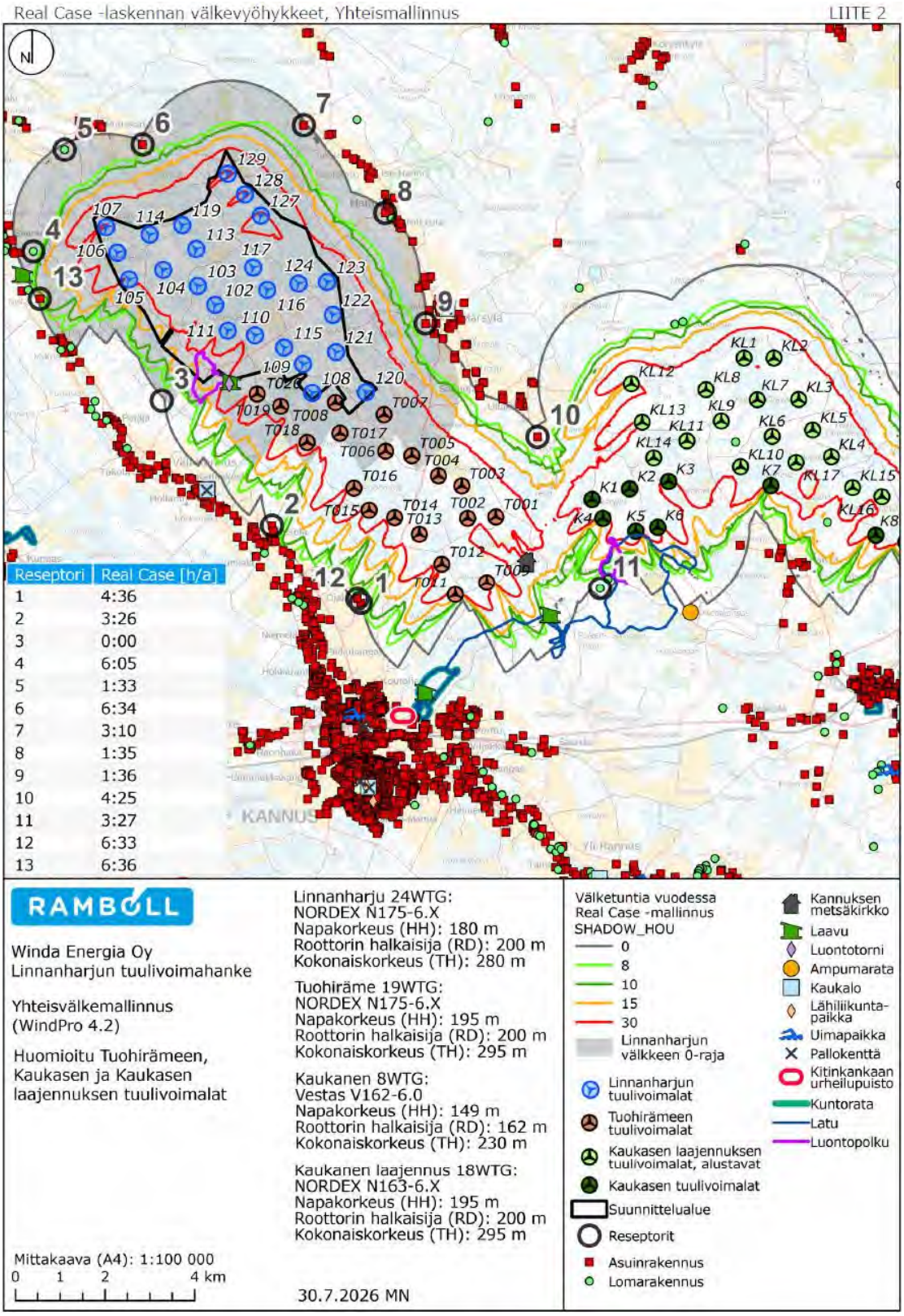
Välkettä on arvioitu yhteismallinnuksilla Linnanharjun lähimpien olemassa olevien Kaukasen tuulivoimaloiden kanssa, sekä suunniteltujen Tuohirämeen ja Kaukasen laajennuksen voimaloiden kanssa (Kuva 10-43 ja Kuva 10-44).

Reseptori	Yhteismallinnus, Tuohiräme, Kaukanen, Kaukanen laajennus Real Case, h/a*
1	4:36
2	3:26
3	0:00
4	6:05
5	1:33
6	6:34
7	3:10
8	1:35
9	1:36
10	4:25
11	3:27
12	6:33
13	6:36

*tuntia vuodessa

Kuva 10-43. Tulokset välkemallinnuksen yhteisvaikutuksista

Yhteismallinnuksen mukaan välkkeen yhteisvaikutukset jäävät pieniksi, rajoittuen Linnanharjun osalta vain Tuohirämeen laitoksiin. Välkemäärät eivät ylitä 8 tuntia yhdessäkään Linnanharjun ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Kaukasen tai Kaukasen laajennuksen kanssa ei synny yhteisvaikutusta yhdessä Linnanharjun hankkeen kanssa.



Kuva 10-44. Välkemallinnus, yhteismallinnus. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu.

10.24.6 Elinolot ja viihtyvyys sekä virkistyskäyttö

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muodostuu maisemanmuutoksen, melun ja rakentamisen aikaisen liikenteen kasvamisen viihtyisyysvaikutuksen kautta.

Liikenteen osalta yhteisvaikutuksia aiheutuu, mikäli Linnanharjun ja Tuohirämeen hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan, koska niiden odotetaan hyödyntävän samoja reittejä. Teille voi aiheutua vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, mutta vaikutukset on arvioitu vain lyhytaikaiseksi. Liikenteellisten yhteisvaikutusten vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön arvioitiin vähäiseksi.

Tuohiräme-Linnanharjun tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn asukaskyselyyn huolettaa yhteisvaikutusten osalta eniten asumiseen ja virkistykseen kohdistuvat maisemahaitat, luonnonympäristön moninaisuuden heikentyminen ja sellaisten virkistyskäyttöön sopivien luontoalueiden väheneminen, joissa ei näy eikä kuulu ihmisen aiheuttamaa häiriötä. Asumiseen kohdistuvista melu- ja välkehaitoista oli huolissaan neljäsosa vastaajista. Hieman alle puolet vastaajista oli huolissaan virkistykseen kohdistuvista meluhaitoista ja noin kolmasosa virkistykseen kohdistuvista välkehaitoista.

Linnanharjun tuulivoimahankkeen rakentaminen yhdessä muiden alueelle suunniteltujen hankkeiden kanssa lisää etenkin maisemallisia vaikutuksia. Monin paikoin asutuksen pihapiiristä voi näkyä voimaloita eri etäisyyksillä monissa eri ilmansuunnissa. Tämä voi heikentää viihtyvyyttä niin asumiseen kuin virkistyskäyttöön. Maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu etenkin Kannuksessa Hannin, Märsylän ja Ullakon alueilla, joihin kohdistuisi maisemavaikutuksia Linnanharjun, Tuohirämeen, Kaukasen ja Mutkalammin voimaloista. Lestijokivarren asutukselle maisemavaikutuksia aiheutuu Linnanharjun ja Tuohirämeen voimaloista sekä kauempana kaakossa olevista Kuuronkallion voimaloista.

Yhteisvälkemallinnusten mukaan yhteisvaikutuksia asutukselle ei muiden hankkeiden kanssa muodostu, mutta suunnittelualueen virkistykseen välkevaikutuksia voi aiheutua. Yhteismelumallinnusten mukaan yhtään asuin- tai lomarakennusta ei jää 40 dB melualueelle. Linnanharjun ja Tuohirämeen tuulivoimahankkeista sekä toiminnassa olevasta Kaukasen tuulivoimaloiden ja suunnitellusta Kaukasen laajennushankkeesta muodostuu yhtenäinen 35 dB melualue. Se ulottuu Linnanharjun suunnittelualueen pohjoispuolelta sen länsipuolelle Lestijokivarteen ja itäpuolella Hannin, Märsylän ja Ullakon alueelle sekä Kaukasennevan eteläpuolelle Rättyän alueelle. Vaikka hankkeiden yhteismeluvaikutus ei ylitä ohjearvoja, voi se vaikuttaa silti elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Koska samoille alueelle kohdistuu maisemavaikutusten mukaan myös merkittäviä maisemavaikutuksia, voi voimaloiden näkyminen maisemassa voimistaa asukkaan mahdollisesti kokemia haittoja, sillä tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden näkyminen pihapiiriin voi myös ennustaa sitä, kuinka häiritsevänä ääni koetaan ulkona (Välisuo 2020). Kun samanaikaisesti etenkin Linnanharjun ja Tuohirämeen tuulivoimahankkeet muuttavat asukkaiden lähivirkistysalueenaan käyttämiä laajoja luontoalueita äänimaiseman muutoksen, välkevaikutusten ja luonnonympäristöön kohdistuvien muutosten seurauksena, kohdistuu samoille alueille vaikutuksia sekä asumisviihtyvyyteen että virkistykseen.

Kannuksen kaupungin alueelle sijoittuu jo nyt Mutkalammen tuulivoimapuisto, sekä pienemmät Kuuronkallion ja Kaukasen tuulivoimapuistot. Kalajoen Linnanharjun kaava-alueen eteläpuolinen Tuohirämeen alue on Kannuksen keskustaa lähin laaja yhtenäinen luonnontilainen metsäalue, jolla ei vielä ole tuulivoimarakentamista. Sen eteläpuolelle sijoittuu myös useita Kannuksen virallisia virkistyskohteita ja -reittejä. Tuulivoimahankkeet muodostavat yhdessä alueen, jonka äänimaisema

muuttuu ja jonka luonne muuttuu rakennetummaksi ja voi heikentää esimerkiksi näiden houkuttelevuutta virkistyskäyttöön, vaikka alueen käyttö ei esty. Linnanharjun ja Tuohirämeen tuulivoimahankkeiden toteutuminen heikentäisi merkittävästi erityisesti Kannuksen kuntalaisten mahdollisuuksia löytää läheltä asutusta laajempia virkistäytymiseen soveltuvia metsäalueita, joissa ei ole tuulivoimaloiden vaikutusta. Myös alueen metsästäjät saattavat kokea yhteisvaikutukset metsästykseen merkittäviksi metsästysalueiden luonteen muuttuessa.

Hankkeiden yhteisvaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön arvioitiin merkittäväksi erityisesti Lestijokivarren alueella sekä Hannin, Märsylän ja Ullakon alueilla ja kohtalaiseksi muualla.

11. Osayleiskaavan toteuttaminen

11.1 Toteuttamisen edellyttämät luvat

11.1.1 Lupa tiealueelle tai tiealueelta tehtävään työhön

Työhön, joka kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella ja edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein, tarvitaan elinvoimakeskuksen lupa. Työlupa sisältyy elinvoimakeskuksen tekemiin liittymä- ja opastuslupiin sekä sopimuksiin kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamisesta tiealueelle. Tällöin lupaa ei tarvitse hakea erikseen.

11.1.2 Lupa huoltoteiden rakentamisesta

Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakentamislupien yhteydessä tai yksityistietoimituksella.

11.1.3 Erikoiskuljetuslupa

Tuulipuiston rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit tarvitsevat erikoiskuljetuksia. Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- ja/tai massarajat. Erikoiskuljetukset edellyttävät erikoiskuljetusluvan hakemista Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta.

Erikoiskuljetusluvan lisäksi kuljetusyritys tarvitsee suostumuksen Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta, mikäli se joutuu kajoamaan tierakenteisiin eli esim. purkamaan liikenne väylän yläpuolella sijaitsevia portaalitauluja kuljetusten tieltä. Vastaavasti kuljetusyritys tarvitsee luvan verkko- tai puhelinyhtiöltä, mikäli ilmajohtoja on nostettava tai purettava korkeiden kuljetusten alta.

11.1.4 Liittymälupatarve

Yksityisen tien liittymän tai tonttiliittymän rakentamiseen maantielle haetaan Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta. Liittymälupa tarvitaan uuden liittymän rakentamiseen, liittymän siirtämiseen, liittymän muuttamiseen, esimerkiksi parantamiseen tai laajentamiseen, liittymän käyttötarkoituksen muuttamiseen, tilapäisen liittymän rakentamiseen sekä moottorikelkkareitin tai -uran ylityskohtaa varten.

11.1.5 Metsänkäyttöilmoitus

Hankkeen rakentamiseen liittyvistä hakkuista on tehtävä metsänkäyttöilmoitus Metsäkeskukseen viimeistään 10 päivää ja aikaisintaan 3 vuotta ennen hakkuun aloittamista.

11.1.6 Rakentamislupa

Uusi rakentamislaki tuli voimaan 1.1.2025. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (751/2023) 42 § mukaista rakentamislupaa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Myös alueelle rakennettava sähköasema ja mahdollinen energiavarasto tarvitsevat rakentamisluvan.

Ennen hankkeen rakentamisen aloittamista voi olla tarpeen suorittaa alueen infrastruktuurin rakentamista valmistelevia töitä (esim. puiden kaato, kaivaminen ja paalutus). Rakentamislain 109 §

mukaisesti rakentamishankkeeseen ryhtyvän on ilmoitettava rakennusvalvontaviranomaiselle rakentamista valmistelevasta toimenpiteestä ennen sen aloittamista, ja lisäksi ennen mahdollisen paalutustyön toteuttamista rakennusvalvontaviranomaiselle on toimitettava paalutussuunnitelma.

11.1.7 Lentoestelupa

Ilmailulain (864/2014) 158 § mukaan tuulivoimaloiden asettamiseen tarvitaan lentoestelupa, koska esteet ulottuvat yli 30 metrin korkeuteen. Lentoestelupaa haetaan Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom). Lentoesteen pystyttäjän tulee itse hakea tarvittavat esiselvitykset esteen vaikutuspiirissä olevilta lentopaikoilta sekä asiaankuuluvalta lentomenetelmäsuunnittelijalta lentoestelupahakemuksen liiteaineistoksi.

11.1.8 Maa-aineslupa

Mahdollinen kiviainestenotto edellyttää Maa-aineslain 555/1981 mukaista lupaa maa- ja kiviainesten ottamiseen. Kiviainesten ottaminen ja murskaaminen ottamisalueilla tarvitsevat lisäksi Ympäristönsuojelulain 527/2014 mukaisen ympäristöluvan, mikäli kiven louhintaa, käsittelyä ja/tai murskausta harjoitetaan vähintään 50 päivänä. Ottamishankkeiden, jotka edellyttävät sekä maa-aineslupaa että ympäristölupaa, 1.7.2016 jälkeen vireille tulleet maa-ainestenotto- ja ympäristölupahakemukset käsitellään yhdessä ja ratkaistaan samalla päätöksellä Ympäristönsuojelulain muutoksen 423/2015 mukaisesti, ellei yhteiskäsittely ole erityisestä syystä tarpeetonta. Yhteistä maa-aines- ja ympäristölupaa voidaan muutoksen myötä hakea yhdellä lupahakemuksella.

11.1.9 Vesilupa

Vesilain mukaista lupaa (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa Lupa- ja valvontavirastolta. Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli hanke vaarantaisi luonnontilaisen lähteen taikka noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan. Lupaa haetaan Lupa- ja valvontavirastolta, joka voi yksittäistapauksissa hakemuksesta myöntää poikkeusluvan, jos mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

11.1.10 Ympäristölupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain (527/2014, YSL) 27 §:n mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelain (26/1920, NaapL) 17 §:ssä tarkoitettua kohtuutonta rasitusta esimerkiksi melu- tai roottorin lapojen pyörimisestä aiheutuvista varjon muodostumisesta johtuen. Ympäristölupahakemuksen käsittelee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi. Linnanharjun tuulivoimahanke suunnitellaan lähtökohtaisesti siten, että kohtuutonta haittaa ei aiheudu, eikä näin ollen ympäristölupaa tarvita.

11.1.11 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Suunnittelualueelta on tehty luontoselvitykset, joissa havaitut luontoarvot on huomioitu kaavaratkaisussa. Lähtökohtaisesti luonnonsuojelulain mukaiselle poikkeusluvalle ei ole tarvetta. Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa edellytetään, mikäli tuulivoimarakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudattaa luonnonsuojelulain mukaisia määräyksiä. Keskeisimpiä tuulivoimahankkeeseen liittyviä poikkeamislupia ovat luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen, luontotyypin

muuttamiskiellosta poikkeaminen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeaminen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeaminen sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeaminen. Tarvittaessa luonnonsuojelulain poikkeamislupaa haetaan Lupa- ja valvontavirastolta.

11.1.12 Muinaismuistolain mukainen poikkeamislupa

Suunnittelualueelta on tehty arkeologinen muinaisjäännösinventointi. Hankealueen arkeologisten kulttuuriperintökohteiden inventoinnissa hankealueelta on aiemmin tunnistettu viisi arkeologista kohdetta. Inventoinnin myötä uusia kohteita löydettiin 10.

Muinaismuistolain (295/1963) 1 §:n nojalla kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Niiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu niihin kajoaminen on kielletty. Alueidenkäyttölain (197 §) mukaan on kaavaa laadittaessa, hyväksyttäessä ja vahvistettaessa sen lisäksi, mitä tässä laissa säädetään, noudatettava, mitä muinaismuistolain 295/1963) 13 §:ssä säädetään.

11.1.13 Metsälain mukainen poikkeuslupa

Suunnittelualueelta on tehty luontoselvitykset, joissa havaitut metsälakikohteet on huomioitu kaavaratkaisussa. Lähtökohtaisesti metsälain mukaiselle poikkeusluvalle ei ole tarvetta.

Hanke saattaa edellyttää metsälain (1093/1996) 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli suunnittelualueella esiintyy 10 §:n 2 momentin mukaisia monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä luonnontilaisia, tai luonnontilaisen kaltaisia, elinympäristöjä. Poikkeuslupaa haetaan metsäkeskukselta, jonka tulee myöntää poikkeuslupa, jos 10 a ja 10 b §:n rajoitteiden noudattaminen aiheuttaisi maanomistajalle tai erityisen oikeuden haltijalle taloudellista menetystä tai haittaa, mikä ei ole vähäistä. Poikkeusluvan myöntämisenkin jälkeen, 10 §:n 2 momentissa tarkoitettuja erityisen tärkeitä elinympäristöjä on 11 §:n mukaisesti käsiteltävä siten, että sen arvokkain osa säilyy.

11.1.14 Sopimukset maanomistajien kanssa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Hankevastaava jatkaa tarvittaessa maanvuokrasopimusten solmimista maanomistajien kanssa. Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankevastaavalla on maanvuokraussopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita. Sopimus maanomistajien kanssa tulisi olla ensisijainen keino, mutta tarvittaessa voidaan soveltaa Rakentamislain (751/2023) 131 §:ää ja saada kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta lupa kaapelien sijoittamiseen.

11.1.15 Voimajohtojen luvat

Sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukaan vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen on pyydettävä hankelupa Energiavirastolta. Sähkömarkkinalain 17 §:n mukaan johtoreitille tulee saada kunnan suostumus, jos oikeutta sähköjohdon sijoittamiseen ei perusteta kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (603/1977) mukaisessa lunastusmenettelyssä ja sähköjohto rakennetaan muualle kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle.

Voimajohtojen rakentamista varten tarvitaan lain kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977) 5 §:n mukainen lunastuslupa. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elin-

keinoministeriö ja luvan myöntää valtioneuvosto. Jos lunastuslupa haetaan voimansiirtolinjan rakentamista varten ja jos lunastusluvan antamista ei vastusteta tai kysymys on yleisen ja yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Rakennettavalle voimajohdolle tulee voimansiirtoyhtiön hakea Maanmittauslaitokselta lain kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977) 84 §:n mukaista tutkimuslupaa, joka oikeuttaa luvan saajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta voimajohtoalueelta yksityiskohtaisempaa suunnittelua varten. Samassa yhteydessä inventoidaan johtoreitillä oleva omaisuus, tyypitetään metsämaa ja arvioidaan puuston tila. Tutkimuksen aikana maastossa mitataan myös voimajohdon suunnittelun ja johtoalueiden käyttöoikeuksien perustamisen kannalta tärkeät seikat, kuten maanpinnan muoto, läheiset rakenteet ja johtoyhteydet sekä kiinteistörajat.

11.1.16 Kaapelin sijoittaminen tiealueelle tai sen läheisyyteen

Sähköjohdon sijoittaminen tiealueelle edellyttää Sisä-Suomen elinvoimakeskuksen sijoitusluvan, ilmoituksen tai työluvan. Työssä tulee noudattaa Väyläviraston ohjeita.

11.1.17 Liittymissopimus sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oy:n kanssa.

11.2 Toteuttaminen ja ajoitus

Kaava on toteuttamiskelpoinen sen tultua lainvoimaiseksi. Tuulivoimapuiston rakentaminen ja tuotannon aloittaminen riippuvat lupamenettelyistä ja hankevastaavan aikataulusta. Rakentamisvaihe kestää noin kaksi vuotta.

12. Lähdeluettelo

Arce León, C. A., 2017. A study on the near-surface flow and acoustic emissions of trailing edge serrations: For the purpose of noise reduction of wind turbine blades. ISBN: 978–94–92516–68–8.

Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001. Natura 2000 -luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46, 2. korj. painos, Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Albus Luontopalvelut Oy, 2022. Kannuksen Tuohirämeen tuulivoimapuiston suunnittelualueen luontoselvitykset v. 2022.

Albus Luontopalvelut Oy, 2023a. Kalajoen Linnanharjun tuulivoimapuiston suunnittelualueen luontoselvitykset v. 2022–2023

Albus Luontopalvelut Oy, 2023b. Kalajoen Linnanharjun ja Kannuksen Tuohirämeen tuulivoimapuistojen ensisijaisten sähkönsiirtolinjojen luontoselvitykset v. 2023. Luonnos 31.10.2023

Albus Luontopalvelut Oy, 2024. Kannuksen Tuohirämeen ja Kalajoen Linnanharjun suunnittelualueiden sekä puistot yhdistävän sähkönsiirtolinjan ja sähkönsiirtolinjavaihtoehtojen VE1–VE3 luontoselvitykset v. 2022–2023. päivitys 31.01.2024. Ei-julkinen tiedosto.

Anon, 2009. Merikotkat ja sähkönsiirto. Isojen petolintujen sähköiskujen ja niistä aiheutuvien sähkökatkojen ehkäiseminen; esimerkkilajina merikotka. Suositus. Energiateollisuus ry. YA 8:09, 8 s., Adato Energia Oy. Saatavilla: https://www.saaksisaatio.fi/img/file.php?id=113376

Àlvares ym. 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodo-logical constraints and conservation implications. Proceedings, Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, 2–5 May 2011. K. B. Roel May. Trondheim, Norway.

Baerwald ym. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology, Volume 18, Issue 16, R695 - R696. Saatavilla: https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822(08)00751-3?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0960982208007513%3Fshowall%3Dtrue

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.

Bayle, Patrick. 1999. Preventing birds of prey problems at transmission lines in Western Europe. *Journal of Raptor Research*, *33*, 43–48.

Belinskij ym. 2018. Vesienhoidon ympäristötavoitteista poikkeaminen – perusteet ja menettely, Valtioneuvoston kanslia.

Berkeley National Laboratory, 2013. A spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States.

Bevanger, K., 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigation measures. IBIS 136:412–425.

Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G. ja Nilsson, M. E., 2011. Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. Environmental Research Letters, Volume 6, Number 3.

Bull, L. S., Fuller, S., ja Sim, D., 2013. Post-construction avian mortality monitoring at Project West Wind. New Zealand Journal of Zoology, 40(1), 28-46.

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J.A., Benítez, J.R., Lobón, M. & Donázar, J.A. 2009. Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation, 142, 2954–2961.

Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., ... & Nopp-Mayr, U. 2020a. The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. *Journal of Ornithology*, *161*, 1-15.

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

Crichton, F., Chapman, S., Cundy, T. & Petrie, K. J., 2013. The link between health complaints and wind turbines: support for the nocebo expectations hypothesis. Frontiers in Public Health 2014; 2: 220.

da Costa, G. F., Petrucci-Fonseca, F. & Álvares, F. 2017. 15 years of wolf monitoring plans at wind farm areas in Portugal, what do we know, where should we go? Scientific presenation in Conference on Wind energy and wildlife impacts.

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2022. Vesienhoidon toimenpideohjelma 2022–2027. Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa. Raportteja 41/2022.

Everaert, J. & Stienen, E.W.M. 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Biodiversity and Conservation in Europe, 7, 3345–3359.

FCG, 2017. Simo – Ii Tuulivoimapuistot, Linnustovaikutusten Seuranta 2016.

FCG, 2022. Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys. Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto.

Fingrid, 2023. Länsirannikon ajankohtaiset. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/ajankohtaista-tapahtumat/lansirannikon-ajankohtaiset.pdf

Fingrid, 2020a. Vuosikertomus Fingrid Oyj, Yritysvastuu ja kestävä kehitys. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_yritysvastuu_ja_kestava_kehitys_2020.pdf.

Fingrid, 2020b. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Terveysvaikutukset tutkimusten valossa. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf

Fingdrid, 2019. Ilmastonmuutos vaatii varautumista sähkökatkoihin. Saatavilla: https://www.fingridlehti.fi/ilmastonmuutos-vaatii-varautumista-sahkokatkoihin/

Fingrid, 2017. Voimajohtojen huomioon ottaminen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/voimajohtojen-huomioon-ottaminen-yleis--ja-asemakaavoituksessa-seka-maankayton-suunnittelussa.pdf.

Flagstad & Tovmo 2010. Jerven pa Uljabuouda – hva viser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway. (In Norwegian).

Gaultier 2023: Impact of human activities on bats in the boreal forest. How wind turbines and artificial lighting shape the local presence of species. Turun yliopiston julkaisuja. Turku 2023.

Gove, B., Langston, R. H. W., McCluskie, A., Pullan, J. D. ja Scrase, I., 2013. An updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern Convention Bureau Meeting. RSPB/BirdLife in the UK. 89 s.

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. ja Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. ISBN: 978–952–7457–04-7.

GTK, 2023. Suot ja turvemaat. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/Turvevarojen_tilinpito/.

GTK, 2021. Happamat sulfaattimaat – paikkatietopalvelu. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html.

Gurarie ym. 2011. Summer movements, pre-dation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. Oecolo-gia. 165. 891-903. 10.1007/s00442-010-1883-y.

Haapala, Karl R. ja Prempreeda, P., 2014. Comparative life cycle assessment of 2.0 MW wind turbines. International Journal of Sustainable Manufacturing.
Haapanen, E., 2014. Tuulivoimalan jäänheittomatka.

Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W. ja Schürenberg, B., 2002. Protecting birds from powerlines. Council of Europe Publishing. Nature and environment nr. 140.

Heikkinen ym. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023a. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

Holm, P., Tyynilä, J., Sainio, K. ja Roselius, E., 2021. Tuulivoima – vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Taloustutkimus Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy.

Holmes, C. R., Hosking, J. S., MacLeod, D., Mitchell, D., Phillips, T., Shuckburgh, E. F. ja Watson, P., 2018. Changes in European wind energy generation potential within a 1,5 °C warmer world. Saatavilla: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf78#erlaabf78s3.

Hongisto, V. ja Oliva, D., 2017. Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239.

Husby, M., ja Pearson, M. 2022. Wind farms and power lines have negative effects on territory occupancy in Eurasian eagle owls (Bubo bubo). *Animals*, *12*(9), 1089.

Hyvärinen, E., Justlén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko U-M., 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/299501.

Ijäs, A. & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimusjulkaisuja. B 201. Turun yliopiston Brahea-keskus.
Ilmasto-opas, 2022. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia.

Ilmastopaneeli 2021. Suomi-raportti. Saatavilla: https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf

Ilmatieteenlaitos, 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. ISBN 978-952-336-135-5 (pdf).

Ijäs ja Hoikkala 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimusjulkaisuja. B 201. Turun yliopiston Brahea-keskus.

Kalajoen kaupunki, 2023. Yrityspalvelut. Saatavilla: https://kalajoki.fi/tyo-ja-yrittaminen/yrityspalvelut/

Kannuksen Ampujat ry 2022. Ympäristölupahakemus Hietakankaan ampumarata. Kannus.

Kannuksen kaupunki, 2022a. Kannus. Juuret elämälle. Kuntastrategia 2022–2026. Saatavilla: https://kannus.fi/wp-content/uploads/2023/01/Kannus_strategia_2022-2026.pdf

Kannuksen kaupunki, 2022b. Maastopyöräilyreitit, opaskartta. Saatavilla: https://www.kannus.fi/wp-content/uploads/2022/01/Maastopyorailyreitit.pdf

Kannuksen kaupunki, 2022c. Kitinkangas-Silmäjärvi latureitit. Saatavilla: https://kannus.fi/wp-content/uploads/2022/01/Kitinkangas-Silmajarvi_latureitit.pdf

Kannuksen kaupunki, 2022d. Lestijoen ulkoilu- ja virkistyskartta. Saatavilla: https://kannus.fi/wp-content/uploads/2022/01/lestijokiliikuntakartta.pdf

Kannuksen kaupunki, 2022e. Partio-Jylhän luontopolku. Saatavilla: https://kannus.fi/wp-content/uploads/2022/01/Partio-Jylhan-luontopolku-opaste.pdf

Kannuksen kaupunki, 2022f. Pirttijärven eräpolku. Saatavilla: https://kannus.fi/wp-content/uploads/2022/01/Pirttijarven-erapolku-kartta-ja-opaste.pdf

Kannuksen seurakunta, 2024. Poleenharjun metsäkirkko. Saatavilla: https://www.kannuksen-seurakunta.fi/kirkko-ja-tilat/metsakirkko

Karlsson, J., Brøseth, H., Sand H. ja Andrén, H., 2007. Predicting occurrence of wolf territories in Scandinavia. Journal of Zoology, 272: 276–283. Saatavilla: https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00267.x.

Keski-Suomen Metsoparlamentti, 2022. Julkaisut. Saatavilla: http://www.metsoparlamentti.fi/julkaisut.html.

Keski-Pohjanmaan liitto, 2023. Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2035. Saatavilla: https://www.keski-pohjanmaa.fi/ilmastoty.html.

Keski-Pohjanmaan liitto, 2021. Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2035. Saatavilla: https://www.keski-pohjanmaa.fi/ilmastoty.html.

Keski-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2022. Keski-pohjanmaan alueellinen riskiarvio 2022. Saatavilla:https://sisainenturvallisuus.fi/documents/8347581/8542516/Keski-Pohjanmaan+alueellinen+riskiarvio+2022.pdf/c5a1f1b9-e87f-9baf-3669-61a7480a7c4b/Keski-Pohjanmaan+alueellinen+riskiarvio+2022.pdf?version=1.0&t=1679983979491

Keränen, J., Hakala, J., Hongisto, V., 2019. The sound insulation of façades at frequencies 5–5000Hz, Building and Environment 156, 2019.

Kontula, T. & Raunio, A., 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Osa 1 – tulokset ja arvioinnin perusteet & Osa 2 – luontotyyppien kuvaukset, Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki 2018.

Kojola ym. 2023. Ahmakanta Suomenssa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 123/2023. Saatavilla: https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/554257/luke-luobio_123_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kojolan ja Niemisen 2017b. Susi (Ursus actors Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 31–34. Suomen ympäristö 1/2017

Land Economics, 2014. The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines.

Langston, R. H. W. ja Pullan, J. D., 2006. Effects of wind farms on birds. Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Nature and Environment 139.

Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. Saatavilla: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121757/lo_2012-08_978-952-255-130-6.pdf?sequence=1&isAllowed=y

LUKE 2025. Suomen ahmakanta 2025. Verkkoraportti, 16.12.2025. Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/ahma/suomen-ahmakanta-2025

LUKE 2026a. Karhukannan kehitys ja tila Suomessa vuonna 2025. Verkkoraportti, 26.2.2026. Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/karhu/karhukannan-kehitys-ja-tila-suomessa-vuonna-2025

LUKE 2026b. Ilveskannan kehitys ja tila Suomessa vuonna 2026. Verkkoraportti, 18.5.2026. https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/ilves/ilveskannan-kehitys-ja-tila-suomessa-vuonna-2026

LUKE 2026c. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2026. Verkkoraportti, 25.6.2026 (korjattu 5.7.2026). Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/susi/susikanta-suomessa-maaliskuussa-2026

LUKE 2026d: Suurpetoaineisto. Saatavilla: https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot.

LUKE 2026e: Lumijälki-indeksi. Saatavilla: https://luonnonvaratieto.luke.fi/numerotieto/raportit?panel=lumijalkilaskennat.

LUKE 2024c: Susireviirien tietovarannot. Saatavilla: https://opendata.luke.fi/organization/luke

LUKE 2024d. Seasonal (summer, winter and migration seasons separately) GPS-remote sensing data for collared Wild Forest Reindeer in Suomenselkä population. Saatavilla: https://etsin.fairdata.fi/dataset/069fc75b-4bf7-45aa-8896-74f52fcd78ba/data.

LUKE 2024e. Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta. Saatavilla: https://etsin.fairdata.fi/dataset/f555505e-08db-4527-9aaa-7675a23c62b7/data.

LUKE 2025b. Suomen ahmakanta 2025. Verkkoraportti, 16.12.2025. Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/ahma/suomen-ahmakanta-2025 [viitattu 21.8.2026]

Luonnonvarakeskus, 2023. Tassu-suurpetohavaintojärjestelmä. 5.12.2023. Saatavilla: tassu.luke.fi

Luonnonvarakeskus, 2022. Metsätilastollinen vuosikirja 2022. Saatavilla: https://jukuri.luke.fi/handle/10024/553167

Luonnonvaratieto, 2023. Metsäpeuran kesä-, talvi- ja vaelluspaikannukset. Luonnonvarakeskus. 17.11.2023. Saatavilla: https://luonnonvaratieto.luke.fi/

Magari, S.R., Smith, C.E., Schiff, M. ja Rohr, A.C., 2014. Evaluation of community response to wind turbinerelated noise in Western New York State. Noise & Health. 16 (71).

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M., 2020. Infrasound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment, and research activities 2020:34.

Marttunen ym. 2015. IMPERIA-hanke Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015

Metsähallitus 2023. Suurpedot. Saatavilla: suurpedot.fi

Metsäkeskus 2022. MARISKA – eli maastopalojen riski- ja torjuntakarttojen skaalaus. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/mariska-hankeen-esittely.pdf.

Michaud, D.S., Keith, S.E., Feder, K., Voicescu, S.A., Marro, L., Then, J., Guay, M., Bower, T., Denning, A., Lavigne, E., Whelan, C., Janssen, S.A., Leroux, T. ja van den Berg, F., 2016. Personal and situational variables associated with wind turbine noise annoyance. J Acoust Soc Am. 139 (3).

Mikkola, H. 1983. Owls of Europe. T. & A.D. Poyser, Calton, U.K.

Motiva, 2023. Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys.

Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx.

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

Mäntyniemi, S., Heikkinen, S., Helle, I., Valtonen, M., Kojola, I. 2025. Karhukanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 33/2025. Saatavilla: https://jukuri.luke.fi/items/18a73e24-d69c-4841-9d85-29ffdd15ed12

Nieminen, J. ja Ahola, A., 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt.

Nygård, T., Jacobsen, K. O., ja Gjershaug, J. O., 2023. Home-range, movements, and use of powerline poles of Eagle-Owls (Bubo bubo) at an island population in northern Norway.
Paasivaara 2022. Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (Rangifer tarandus fennicus). Luonnonvarakeskus. Saatavilla: https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2022/12/Keski-Suomen-2040-kaavaehdotukseen-ehdolla-olevien-tuulivoima-alueiden-vaikutukset-metsapeuraan.pdf

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Douse, A., ja Langston, R. H., 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology, 49(2), 386-394.

Pearce-Higgins J. W., Stephen L., Langston R. H. W., Bainbridge I. P. ja Bullman R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of applied ecology 46:1323-1331.

Pesonen, K., 2005. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2005:14 Ympäristömelun haittojen arvioinnin perusteita. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/73960/Selv200514.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024. Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen. Liite 7: Ekologinen verkosto ja ydinalueet. Liite 9: Metsäpeura. Saatavilla: Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava vireillä - Pohjois-Pohjanmaan liitto

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Viherrakenne- ja ekosysteemi-palveluselvitys.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022. Kestävä tuulivoimarakentamien Pohjois-Pohjanmaalla. TUULI-hanke. Sijainninohjausmallin kohdekortit. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/08/TUULI-hankkeen-kohdekortit.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030, Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/popilmasto/tiekartta/.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015a. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015b. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Päivitysinventointi.

Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023. Pohjois-Pohjanmaan alueellinen riskiarvio 2023. Saatavilla: https://sisainenturvallisuus.fi/documents/8347581/8542516/Pohjois-Pohjanmaan+alueellinen+riskiarvio+2023,+Valmis.pdf/a6ca8bb8-f1a3-749c-8948-fa04972a1e77/Pohjois-Pohjanmaan+alueellinen+riskiarvio+2023,+Valmis.pdf?version=1.0&t=1680176887114

Priestley, T. 2011. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.

ProAgria Keski-Pohjanmaa ry:n Kalatalouskeskus, Hakala E., 2022. Keski-Pohjanmaan Kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille 2022–2027.
Ramboll Finland Oy, 2023. Ennakkotieto. Keski-Pohjanmaan viherverkkoselvitys.

Rees, E. C. 2012. Impacts of wind farms on swans and geese: a review. *Wildfowl*, *62*(62), 37-72.
Reijnen, R. ja Foppen, R., 2006. Impact of road traffic on breeding bird populations. The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment Environmental Pollution. 10:255–274.

Rioux, S., Savard, J.-P. L. ja Gerick, A. A., 2013. Avian mortalities due to transmission line collisions: a review of current estimates and field methods with an emphasis on applications to the Canadian electric network. Avian Conservation and Ecology 8(2):7.

Rnjak, Dina, Janeš, Magdalena, Križan, Josip ja Antonić, Oleg. Reducing bat mortality at wind farms using site-specific mitigation measures: a case study in the Mediterranean region, Croatia. Mammalia, vol. 87, no. 3, 2023, pp. 259-270. https://doi.org/10.1515/mammalia-2022-0100

Ruddock, M. ja Whitfield, D.P., 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage. Saatavilla: http://www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewables/birdsd.pdf.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J. K., Pettersson, J. ja Green, M., 2012. The Effect of Wind Power on Birds and Bats Power – A Synthesis. Naturvårdsverket.

Salonen, H., 2022. Äänimaisema YVA-lainsäädännössä ja tuulivoimakäytännössä. Itä-Suomen yliopisto. Saatavilla: https://erepo.uef.fi/handle/123456789/28144

Scottish Natural Heritage, 2018. Avoidance rates for the onshore SNH wind farm collision risk model. Saatavilla: https://www.nature.scot/sites/default/files/2018-

09/Wind%20farm%20ipacts%20on%20birds%20%20Use%20of%20Avoiance%20Rates%20in%20the%20SNH%20Wind%20Farm%20Collision%20Risk%20Model.pdf.

SPPL, 2022. Suomen palopäällystöliitto - Tuulivoima-ala ja pelastustoimi: yhteistyön keskiössä on varhainen ja vaiheesta toiseen jatkuva vuorovaikutus. Saatavilla: https://www.sppl.fi/ajankohtaista/blogi/tuulivoima-ala_ja_pelastustoimi_yhteistyon_keskiossa_on_varhainen_ja_vaiheesta_toiseen_jatkuva_vuorovaikutus.3065.news.

Stokke B.G., Nygård T., Falkdalen U., Pedersen H.C., May R. 2020. Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. Ecol Evol 10: 5670–5679.

STY, 2023a. Suomen tuulivoimayhdistys ry - Tuulivoimalan purkamisen kustannukset.

STY, 2023b. Suomen tuulivoimayhdistys ry - Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/tuulivoimaloiden-kiinteistovero.

STY, 2023c. Suomen tuulivoimayhdistys ry - Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset.

STY, 2023d. Suomen tuulivoimayhdistys ry - Suomen Tuulivoimayhdistyksen turvallisuustyöryhmän tiivistelmä tuulivoimalan jääriskeistä. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/sty-turvallisuustyoryhman-nakemys-tuulivoimalan-jaariskeista-ver2023.pdf

STY, 2023e. Suomen tuulivoimayhdistys ry - Puhtaampi sähköntuotanto. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/puhtaampi-sahkontuotanto

STY, 2014. Suomen tuulivoimayhdistys ry - Tuulivoimalan purkamisen kustannukset, raportti 3.11.2014. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalan-purkaminen-kustannukset-final-mod-24042015-1.pdf.

Suomen Lajitietokeskus, 2023a. Aineistohaku Suomen lajitietokeskuksen (laji.fi) aineistoihin 27.1.2023.

Suomen Lajitietokeskus, 2023b. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-744-0.

Suomen Lajitietokeskus, 2025. Aineistohaku Suomen lajitietokeskuksen (laji.fi) aineistoihin 29.8.2025. Saatavilla: https://laji.fi/fi/observation/map?administrativeStatusId=MX.finlex160_1997_appendix4_2021%2CMX.finlex160_1997_appendix4_specialInterest_2021%2CMX.finlex160_1997_appendix2a%2CMX.finlex160_1997_appendix2b%2CMX.finlex160_1997_appendix3a%2CMX.finlex160_1997_appendix3b%2CMX.finlex160_1997_appendix3c%2CMX.finlex160_1997_largeBirdsOfPrey%2CMX.habitatsDirectiveAnnexII%2CMX.habitatsDirectiveAnnexIV%2CMX.birdsDirectiveStatusAppendix1%2CMX.birdsDirectiveStatusMigratoryBirds&redListStatusId=MX.iucnCR%2CMX.iucnEN%2CMX.iucnVU%2CMX.iucnNT&taxonAdminFiltersOperator=OR&countryId=ML.206&time=1990-01-01%2F&collectionIdExplicitNot=HR.4511%2CHR.427&individualCountMin=0&coordinates=63.851774%3A64.087885%3A23.670591%3A24.308467%3AWGS84%3A0.7&coordinateAccuracyMax=1000&collectionAndRecordQuality=PROFESSIONAL%3AEXPERT_VERI-

FIED%2CCOMMUNITY_VERIFIED%2CNEUTRAL%2CUNCERTAIN%3BHOBBYIST%3AEXPERT_VERIFIED%2CCOMMUNITY_VERIFIED%2CNEUTRAL%3BAMATEUR%3AEXPERT_VERIFIED%2CCOMMUNITY_VERIFIED

Suomen ympäristökeskus 2018. Ladattavat paikkatietoaineistot, Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet 2018 (Zonation). Saatavilla: https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot#monimuotoisuudelle-t%C3%A4rke%C3%A4t-mets%C3%A4alueet-2018-zonation.

SYKE, 2023. Suomen Ympäristökeskus - Kasvihuonekaasupäästöjen skenaariotyökalu kunnille. Saatavilla: https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Tyokalut/Kuntien_paastojen_skenaariotyokalu

SYKE, 2022b. Suomen ympäristökeskus – Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/.

SYKE, 2022c. Suomen Ympäristökeskus - Kuntien päästöjen skenaariotyökalu. Työkalut. Saatavilla https://hiilineutraalisuomi.fi

Suorsa, V., 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut -vuosikirja 2018:148–155.

Svensk Vindenergi, 2010. Vindkraft i sikte. Hur påverkas fastighetspriserna vid etablering av vindkraft?

Säteilyturvakeskus, 2011. Voimajohdot ympäristössämme. Saatavilla: https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124913/voimajohtokatsaus_netti.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Taubmann, J., Kämmerle, J. L., Andrén, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., ... & Coppes, J. 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. *Wildlife biology*, *2021*(1), 1–13.

TEM, 2017. Työ- ja elinkeinoministeriö - Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017.

THL, 2020. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos - Ilmansaasteet. Saatavilla: https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ilmansaasteet.

Tilastokeskus, 2023. Kuntien avainluvut. Saatavilla: https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS&year=2023

Tilastokeskus, 2022.

Toivanen, T., Metsänen, T. ja Lehtiniemi, T., 2023a. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry.

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M., ja Rana, P., 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? –A systematic review. *Biological Conservation*, *288*, 110382.

Turunen, A., Lanki, T., 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys - lehti 5, 2015, 46. vsk. 76–81.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. ja Korhonen, M.J., 2022. Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Ympäristö ja Terveys-lehti 1, 2022, 53. vsk.

Tyrväinen, L., 2023. Luonnosta mielenterveyttä, kuntoa ja elämänlaatua. Duodecim terveyskirjasto. Saatavilla: https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01347/luonnosta-mielenterveytta-kuntoa-ja-elamanlaatua

Valtonen ym. 2024: Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Ja sen liite. Saatavilla: https://jukuri.luke.fi/handle/10024/555037.

Valtonen, M., Herrero, A., Mäntyniemi, S., Helle, I. ja Holmala, K., 2023. Ilveskanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 55/2023.
VAMA, 2021. Keski-Pohjanmaa.

van Kamp, I. ja van den Berg, F., 2021. Health effects related to wind turbine sound: An update. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 9133. Saatavilla: https://doi.org/10.3390/.

Verohallinto, 2023. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden osuus (%) kunnan kiinteistöverotuloista 2023. Saatavilla: https://public.flourish.studio/visualisation/15694925/
VTT, 2023. Tieliikenne Kunnittaiset päästöt. Saatavilla: http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm.

VTT, 2017. LIPASTO tietokannasta http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot

Välisuo, P., 2020. Tuulivoiman melu ja sen vaikutukset. Vaasan yliopiston raportteja. Saatavilla:https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/11290/978-952-476-914-3.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Westerberg ym. toim. 2022. Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Raportteja 15/2022.

Ympäristöhallinto, 2022. Natura-alueet. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/

Ympäristöministeriö, 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3

Ympäristöministeriö, 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely

Ympäristöministeriö, 2016a. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75407/SY_6_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Ympäristöministeriö, 2016b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4487-5.

Ympäristöministeriö, 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa: Päivitys 2024. Saatavilla http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-176-4

Ympäristöministeriö, 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4275-8

Ympäristöministeriö, 2007. Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Suomen ympäristö 14/2007.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a. Keski-Pohjanmaa. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. VAMA 2021.

Yrityskannus, 2024. Kitinkankaan virkistysalueen kehittäminen. Saatavilla: https://www.yrityskannus.fi/hankkeet/kitinkankaan-virkistysalue

Yuan, Q., Zhou, W., Zhang, L., Zhang, F., Xu, F., Leng, Y., Wei, D., Chen, M. 2017. Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. Seizure, Volume 50, 99–108.

13. Yhteystiedot

Kaavoitustyötä ohjaa Kalajoen kaupunki ja kaavanlaatijana toimii Ramboll Finland Oy. Tuulivoimahankevastaava on Winda Energy Oy. Suunnittelutyöhön liittyviä lisätietoja saa Kalajoen kaupungilta tai Rambollin yhteyshenkilöiltä. Lisäksi tietoa kaavoituksesta on saatavissa myös kaupungin internetosoitteessa Kalajoen kaupunki, www.kalajoki.fi

Kaupunki	Kalajoen kaupunki
Postiosoite:	Kalajoentie 5, 85100 Kalajoki
Yhteyshenkilöt:	Kaavoituspäällikkö Jaana Pekkala, puh. 044 4691 225
sähköposti:	etunimi.sukunimi@kalajoki.fi

Kaavakonsultti:	Ramboll Finland Oy
Postiosoite:	Kansikatu 5B, 33100 Tampere
Yhteyshenkilö:	Kaavan projektipäällikkö Minna Lehtonen, puh. 050 372 8523
sähköposti:	etunimi.sukunimi@ramboll.fi

Hankkeesta vastaava:	Winda Energy Oy
Postiosoite:	Mikonkatu 2 D, 4. krs, 00100 Helsinki
Yhteyshenkilö:	Projektipäällikkö Edgar Kekkonen, puh. 040 168 6937
sähköposti:	etunimi.sukunimi@winda.fi