Heinäveden kunta

30.1.2026

KILPIMÄEN TUULIVOIMAOSAYLEIS-KAAVA JA HEINÄVEDEN JÄRVIALUEIDEN RANTAYLEISKAAVAN OSITTAINEN KU-MOAMINEN

KAAVASELOSTUS (KAAVAEHDOTUS)



RAMBOLL Bright ideas. Sustainable change.

KILPIMÄEN TUULIVOIMAOSAYLEISKAAVA JA HEINÄVEDEN JÄRVIALUEIDEN RANTAYLEISKAAVAN OSITTAINEN KUMOAMINEN
KAAVASELOSTUS (KAAVAEHDOTUS)

Projekti	**OX2, Kilpimäen tuulivoimaosayleiskaava ja Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavan osittainen kumoaminen**
Konsultin projektinro	**1510075303**
Vastaanottaja	**Heinäveden kunta**
Asiakirjatyyppi	**Osayleiskaavan kaavaselostus (kaavaehdotus)**
Päivämäärä	**30.1.2026**
Laatija	**Eeva-Riitta Jänönen, Elina Nissinen, Suvi Pielimaa-Saarela, Anne Suihkonen, Liisa Karhu, Jaana Hollmén, Sara Lagerström, Antti Rissanen, Riikka Fred, Ella von Weissenberg ja Annika Grönvall, Ramboll Finland Oy**
Tarkastaja	**Pirjo Pellikka, Ramboll Finland Oy**
Kuvaus	**Osayleiskaavan kaavaselostus (kaavaehdotus)**

Ramboll
Puutarhakatu 9
70300 KUOPIO

P +358 20 755 611
https://fi.ramboll.com

Ramboll Finland Oy
Y-tunnus 0101197-5, ALV rek.
Kotipaikka Espoo

SISÄLTÖ

1.	**Perus- ja tunnistetiedot**		**4**
2.	**Tiivistelmä**		**6**
	2.1	Kaavaprosessin vaiheet	6
	2.2	Osayleiskaavan sisältö	7
	2.3	Kaavan ohjausvaikutukset ja sisältövaatimukset	7
3.	**Osayleiskaavan tavoitteet**		**9**
	3.1	Hankkeen tavoitteet	9
	3.2	Valtakunnalliset, maakunnalliset ja kunnan ilmasto- ja energiatavoitteet	9
4.	**Lähtökohdat**		**15**
	4.1	Alueen yleiskuvaus	15
	4.2	Yhdyskuntarakenne ja rakennettu ympäristö	16
	4.3	Liikenne	21
	4.4	Elinkeinotoiminta, palvelut ja työpaikat	24
	4.5	Elinolot, viihtyvyys ja virkistys	25
	4.6	Maisema ja kulttuuriympäristö	29
	4.7	Arkeologinen kulttuuriperintö	52
	4.8	Kasvillisuus ja luontotyypit	54
	4.9	Eläimistö	61
	4.10	Luonnonsuojelu	78
	4.11	Maa- ja kallioperä	83
	4.12	Pohjavedet	89
	4.13	Pintavedet	93
	4.14	Ilmanlaatu	102
	4.15	Ilmasto ja ilmastonmuutos	102
	4.16	Luonnonvarojen hyödyntäminen	104
	4.17	Kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset	105
5.	**Suunnittelutilanne**		**106**
	5.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	106
	5.2	Maakuntakaava	106
	5.3	Yleiskaavat	127
	5.4	Asema- ja ranta-asemakaavat	133
	5.5	Rakennusjärjestys	138
	5.6	Tonttijako ja -rekisteri	139
	5.7	Pohjakartta	139
	5.8	Rakennuskiellot	139
	5.9	YVA-menettely	139
	5.10	Lähialueen muut hankkeet	141
6.	**Hankkeen tekninen kuvaus**		**143**
	6.1	Tuulivoimaloiden rakenteet ja rakentaminen	143
	6.2	Toiminta-aika	155
	6.3	Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys	156
7.	**Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet**		**161**
	7.1	Osayleiskaavan suunnittelun tarve	161
	7.2	Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset	161
	7.3	Osallistuminen ja yhteistyö	161
	7.4	Aloitusvaihe	162
	7.5	Kaavaluonnos ja valmisteluaineisto	162
	7.6	Kaavaehdotus	163
	7.7	Kaavan hyväksyminen	164
8.	**Osayleiskaavan kuvaus**		**165**
	8.1	Kaavan rakenne	165

9. Kaavan vaikutukset 173
9.1 Osayleiskaavaratkaisun suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 174
9.2 Osayleiskaavaratkaisun suhde kaavoitukseen 177
9.3 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 184
9.4 Vaikutukset elinkeinoihin, palveluihin ja työpaikkoihin 190
9.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön 193
9.6 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön 209
9.7 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 210
9.8 Vaikutukset eläimistöön 218
9.9 Vaikutukset luonnonsuojeluun 241
9.10 Vaikutukset maa- ja kallioperään 243
9.11 Vaikutukset pintavesiin 247
9.12 Vaikutukset pohjavesiin 252
9.13 Vaikutukset liikenteeseen 256
9.14 Meluvaikutukset 265
9.15 Välkevaikutukset 271
9.16 Vaikutukset ilmastoon 275
9.17 Vaikutukset ilmanlaatuun 280
9.18 Vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistykseen ja metsästykseen 283
9.19 Vaikutukset terveyteen 292
9.20 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 295
9.21 Tuulipuiston onnettomuus- ja poikkeustilanteet 299
9.22 Yhteenveto kaavan vaikutuksista 304
9.23 Yhteisvaikutukset lähiseudun muiden tuulivoimahankkeiden kanssa 306

10. Osayleiskaavan toteuttaminen 316
10.1 Toteuttamisen edellyttämät luvat 316
10.2 Toteuttaminen ja ajoitus 321
10.3 Seuranta 321

11. Lähdeluettelo 323

12. Yhteystiedot 333

LIITTEET

Liite 1 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma, päivitetty 28.1.2026
Liite 2 Vastineet osallistumis- ja arviointisuunnitelman lausuntoihin ja mielipiteisiin
Liite 3 Vastineet kaavan valmisteluaineiston lausuntoihin ja mielipiteisiin
Liite 4 Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2023–2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 5 Viitasammakkoselvitys 2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 6 Sudenkorentoselvitys 2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 7 Liito-oravaselvitys 2023, Ramboll Finland Oy 2023
Liite 8 Lepakkoselvitys 2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 9 Saukkoselvitys 2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 10 Kirjoverkkoperhosselvitys 2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 11.1 Lumijälkilaskenta 2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 11.2 Lumijälkilaskennan liite, *vain viranomaiskäyttöön*
Liite 12 Vaikutukset suurpetoihin, Ramboll Finland Oy 2025, *vain viranomaiskäyttöön*
Liite 13.1 Pöllöselvitys 2023–2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 13.2 Pöllöselvityksen liite, *vain viranomaiskäyttöön*
Liite 14.1 Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys 2023–2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 14.2 Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksen liite, *vain viranomaiskäyttöön*
Liite 15.1 Pesimälinnustoselvitys 2023–2024, Ramboll Finland Oy 2025
Liite 15.2 Pesimälinnustoselvityksen liite, *vain viranomaiskäyttöön*
Liite 16 Kevät- ja syysmuuton seuranta 2023, Ramboll Finland Oy 2023
Liite 17 Valkoposkihanhen törmäysmallinnus 2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 18.1 Sähkönsiirtoreittien luontoselvitykset 2024–2025, raportti, Ramboll Finland Oy 2025
Liite 18.2 Sähkönsiirtoreittien luontoselvitysten liitteet, *vain viranomaiskäyttöön*
Liite 19 Arkeologinen inventointi, Maanala Oy 2025
Liite 20 Asukaskyselyn tulokset, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 21 Melumallinnus, Ramboll Finland Oy 2025
Liite 22 Välkemallinnus, Ramboll Finland Oy 2025
Liite 23 Havainnekuvat, Ramboll Finland Oy 2025
Liite 24 Näkymäalueanalyysit, Ramboll Finland Oy 2025
Liite 25 Perustellun päätelmän huomioon ottaminen kaavaehdotusvaiheessa

1. PERUS- JA TUNNISTETIEDOT

Osayleiskaavaselostus, joka koskee 30. tammikuuta 2026 päivättyä osayleiskaavakarttaa.

Osayleiskaavan on laatinut Ramboll Finland Oy, Puutarhakatu 9, 70300 Kuopio.

Vireilletulo
Heinäveden kunnanhallitus päätti kokouksessaan 22.5.2023 § 98 hyväksyä kaavoitusaloitteen kaavoituksen valmistelun käynnistämisestä Kilpimäen tuulivoimahanketta varten. Aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu käytiin 7.11.2023.

Kunnanhallitus päätti kokouksessaan 27.11.2023 § 214 Kilpimäen tuulivoimaosayleiskaavahankkeen vireille tulosta, hyväksyä osallistumis- ja arviointisuunnitelman, kuuluttaa osayleiskaavan vireille tulon sekä asettaa osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville. Kaava kuulutettiin vireille 30.11.2023 ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin julkisesti nähtäville 30.11.2023–15.1.2024 väliseksi ajaksi.

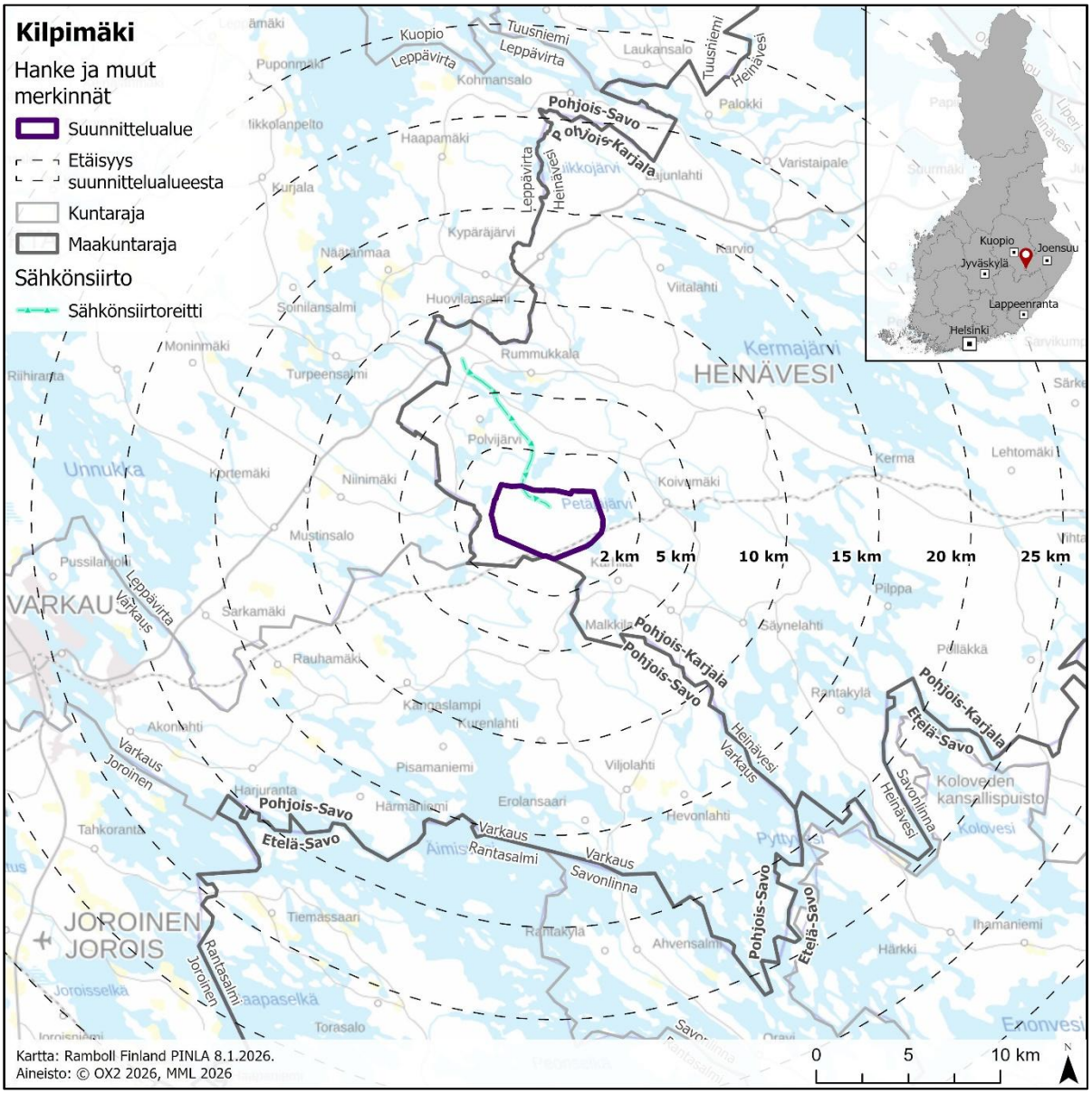
Osayleiskaavan vireilletulovaiheessa järjestettiin Kilpimäen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa yhteinen yleisötilaisuus 13.12.2023 Heinäveden kunnantalon valtuustosalissa. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä Teams-kokouksena.

Valmisteluaineistosta kuuleminen
Kunnanhallitus käsitteli kaavan valmisteluvaiheen kuulemisen aineiston (kaavaluonnos) kokouksessaan 31.3.2025 § 78. Kaavan valmisteluaineisto (kaavaluonnos) oli nähtävillä 3.4.–18.5.2025.

Ehdotuksesta kuuleminen
Kunnanhallitus hyväksyi kokouksessaan __.__.____ § ___. vastineet kaavan valmisteluaineistosta (kaavaluonnos) annettuun palautteeseen, käsitteli kaavaehdotuksen ja päätti asettaa sen nähtäville. Osayleiskaavaehdotus oli nähtävillä __.__.–__.__.____.

Kaavan hyväksyminen
Kunnanhallitus käsitteli hyväksymisaineiston kokouksessaan __.__.____ § ___. Kunnanvaltuusto on hyväksynyt osayleiskaavan __.__.____.

Kaava-alueen sijainti
Suunnittelualue sijaitsee Pohjois-Karjalan maakunnassa Heinäveden kunnan alueella, Kilpimäen ja Syvänmäen alueella. Suunnittelualue sijaitsee lähellä Pohjois-Savon maakunnan rajaa, Leppävirran kuntaa ja Varkauden kaupunkia (Kuva 1-1). Suunnittelualue sijaitsee noin 9,5 kilometriä lounaaseen Heinäveden keskustasta. Etäisyys Kangaslammin keskustaan on noin 8,5 kilometriä, Varkauden keskustaan noin 18 kilometriä, Kuvansiin noin 24 kilometriä ja Leppävirran keskustaan noin 27 kilometriä. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 1 824 hehtaaria.



Kuva 1-1. Suunnittelualueen sijainti.

2. TIIVISTELMÄ

2.1 Kaavaprosessin vaiheet

Kilpimäen tuulipuiston osayleiskaavan suunnittelualueelle suunnitellaan enimmillään 10 tuulivoimalan tuulipuistoa. Voimaloiden yksikköteho on 6–8 MW ja kokonaiskorkeus enintään 265 metriä. Voimaloiden napakorkeus on 180 metriä ja roottorin halkaisija 170 metriä.

Tuulipuiston toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Alueidenkäyttölain (AKL 44 §, 77 a § ja 77 b §) mukaan kunta voi myöntää tuulihankkeelle rakennusluvan osayleiskaavan perusteella. Tämä osayleiskaava laaditaan AKL 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena osayleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

Heinäveden kunnanhallitus päätti kokouksessaan 22.5.2023 § 98 hyväksyä kaavoitusaloitteen kaavoituksen valmistelun käynnistämisestä Kilpimäen tuulivoimahanketta varten. Kunnanhallitus päätti kokouksessaan 27.11.2023 § 214 Kilpimäen tuulivoimaosayleiskaavahankkeen vireille tulosta, hyväksyä osallistumis- ja arviointisuunnitelman, kuuluttaa osayleiskaavan vireille tulon sekä asettaa osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville. Kaava kuulutettiin vireille 30.11.2023 ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin julkisesti nähtäville. OAS oli nähtävillä 30.11.2023–15.1.2024 välisen ajan Heinäveden kunnan, Leppävirran kunnan ja Varkauden kaupungin internet-sivuilla ja kirjastoissa. Kuulemisesta saatiin 15 lausuntoa ja 18 mielipidettä, joista yksi saapui kuulemisajan jälkeen (liite 2).

Heinäveden kunnanhallitus päätti kokouksessaan 31.3.2025 § 78 hyväksyä kaavan valmisteluaineiston, asettaa nähtäville Kilpimäen tuulivoimaosayleiskaavan ja järvialueiden rantayleiskaavan osittaisen kumoamisen valmisteluaineiston (kaavaluonnoksen) AKL 62 § ja MRA 30 § nähtäville 3.4.–18.5.2025 väliseksi ajaksi sekä pyytää kaavan valmisteluaineistosta osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaisesti lausunnot ja varata osallisille mahdollisuuden esittää valmisteluaineistosta mielipiteensä. Kaavaluonnos oli nähtävillä Heinäveden kunnan internet-sivuilla, kunnantalolla sekä kirjastossa. Kuulemisesta saatiin 18 lausuntoa ja 12 mielipidettä, joista kaksi saapui kuulemisajan jälkeen (liite 3).

Kilpimäen tuulivoimahankkeen kaavoituksen rinnalla toteutettiin myös ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely) erillismenettelynä. YVA-menettelyn yhteydessä tutkittiin 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 voidaan tarvittaessa laatia myös täydentäviä selvityksiä ja vaikutusten arviointeja. Kaavassa voidaan antaa myös määräyksiä haitallisten vaikutusten lieventämiseksi.

YVA-yhteysviranomainen antoi lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta (YVA-ohjelmasta) 15.2.2024 (POKELY/1133/2023) ja perustellun päätelmänsä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta (YVA-selostuksesta) 8.7.2025 (POKELY/1133/2023).

Lain ympäristövaikutusten arvioinnista (YVA-laki, YVAL 252/2017) 8 §:n mukainen ennakkoneuvottelu käytiin 23.8.2023 Heinäveden kunnan, Outokummun kaupungin, Tuusniemen kunnan, Leppävirran kunnan, Liperin kunnan, Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen, Pohjois-Karjalan maakuntaliiton, Pohjois-Karjalan museon, Pohjois-Savon alueellisen vastuumuseon, Pohjois-Karjalan ympäristöterveyden, Keski-Savon ympäristötoimen, Metsäkeskuksen, Metsähallituksen, Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen, hankevastaavan OX2:n ja Rambollin kesken.

Kaavan aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu käytiin 7.11.2023 Heinäveden kunnan, Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen, Kainuun ELY-keskuksen, Pohjois-Karjalan maakuntaliiton, Pohjois-Karjalan museon, OX2:n ja Rambollin kesken. 2. viranomaisneuvottelu käytiin ennen kaavaluonnoksen nähtäville asettamista 21.2.2025 Heinäveden kunnan, Metsäkeskuksen, Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen, Pohjois-Karjalan museon, Pohjois-Karjalan maakuntaliiton, Pohjois-Savon liiton, Siunsote Pohjois-Karjalan ympäristöterveyden, hankevastaavan OX2:n ja Rambollin kesken. Ehdotusvaiheen viranomaisneuvottelu käytiin ennen kaavaehdotuksen nähtäville asettamista 22.1.2026 Heinäveden kunnan, Leppävirran kunnan, Lupa- ja valvontaviraston, Itä-Suomen elinvoimakeskuksen, Pohjois-Karjalan ympäristöterveyden, Keski-Savon ympäristötoimen, Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen, Metsäkeskuksen, Pohjois-Savon liiton, Pohjois-Karjalan maakuntaliiton, Pohjois-Karjalan museon, OX2:n ja Rambollin kesken. Neuvottelut toteutettiin etäyhteydellä Teams-kokouksina.

Osayleiskaavan vireilletulovaiheessa järjestettiin Kilpimäen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa yhteinen yleisötilaisuus 13.12.2023 Heinäveden kunnantalon valtuustosalissa. Osayleiskaavan valmisteluvaiheessa järjestettiin Kilpimäen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa yhteinen yleisötilaisuus 6.5.2025 Heinävedellä Otto Kotilaisen koululla. Tilaisuuksiin oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä Teams-kokouksena.

2.2 Osayleiskaavan sisältö

Osayleiskaavassa osoitetaan tuulivoimaloiden alueet (**tv-1**) ja ohjeelliset rakennuspaikat 10 tuulivoimalalle. Osayleiskaavan suunnittelualue on pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (**M-1**). Aluevarausmerkinnöin osoitetaan vesialueita (**W**) ja energiahuollon alueena (**EN**) sähköaseman paikka. Muina merkintöinä kaavassa osoitetaan luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita (**luo**), muinaismuistokohteita (**sm**), pohjavesialueita (**pv**), rautatie, nykyisiä parannettavia tielinjauksia, ohjeellisia uusia tielinjauksia, ohjeellisia uusia maakaapeleita sekä ohjeellisia vaihtoehtoisia uusia johtoja tai linjoja.

2.3 Kaavan ohjausvaikutukset ja sisältövaatimukset

AKL 35 §:n 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 ja kaavaan kuuluvat myös kaavamerkinnät ja -määräykset. Lisäksi kaavaan liittyy selostus, jossa esitetään suunnitelman tavoitteet, ratkaisujen perusteet ja kuvaus sekä vaikutusten arviointi.

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.

Tarpeen mukaan yleiskaavassa voidaan antaa ehdollinen tai ehdoton rakentamisrajoitus (RakL 50 ja AKL 43.2 §), 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 §).

AKL 77 a §:n mukaisesti oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena niillä alueilla, joilla yleiskaavassa on siitä erikseen määrätty. Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on huomioitava lisäksi AKL 77 b §:n tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset:

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.

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.

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

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.

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

Kilpimäen tuulivoimahankkeen osayleiskaavan laadinnan tavoitteena on mahdollistaa OX2 Finland Oy:n suunnitteilla olevan tuulivoimahankkeen sijoittuminen Heinäveden Kilpimäen alueelle ja laajimmillaan 10:n tuulivoimalan rakentaminen osayleiskaavaan osoitetuille alueille.

Tuulipuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista sekä tuulivoimalat ja sähköaseman yhdistävistä huoltoteistä. Kaava mahdollistaa myös sähkönvarastointiratkaisun sähköaseman yhteyteen. Tuulivoimalan yksikköteho on arviolta 6–8 MW ja tuulipuiston kokonaisteho on noin 60–80 MW. Tuulipuisto on alustavasti suunniteltu liitettäväksi kantaverkkoon suunnittelualueelle sijoittuvan sähköaseman kautta, rakentamalla tuulivoimaloiden alueelta noin 10,5 kilometrin pituinen sähkönsiirtoyhteys joko Fingridin Huutokoski-Kontiolahden tai Varkaus-Kontiolahden 110 kV:n voimalinjaan.

Yleiskaavan käyttöä tuulivoimarakentamisessa koskeva maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) 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 alueidenkäyttölain 77 a §:n mukaisena kaavana siten, että rakentamisluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella. Maankäyttö- ja rakennuslaki muuttui 1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaiksi (AKL).

AKL 63 §:n mukaan kaavaa laadittaessa tulee riittävän aikaisessa vaiheessa laatia kaavan tarkoitukseen ja merkitykseen nähden tarpeellinen suunnitelma osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyistä sekä kaavan vaikutusten arvioinnista. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa esitetään osayleiskaavan laatimisen lähtökohdat ja tavoitteet, kuvataan kaavoituksen eteneminen ja kerrotaan, miten osalliset voivat vaikuttaa kaavoitukseen ja kuinka kaavan vaikutuksia arvioidaan suunnittelun aikana. Tarvittavat selvitykset ja vaikutusten arvioinnit tuotetaan kaavoituksen yhteydessä.

Kilpimäen tuulivoimahankkeen kaavoituksen rinnalla toteutettiin myös ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely) erillismenettelynä. Yhteysviranomaisena toiminut Pohjois-Karjalan ELY-keskus antoi perustellun päätelmän hankkeesta 8.7.2025.

Tuulivoimahankkeilla toteutetaan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, valtakunnallista ilmasto- ja energiastrategiaa sekä maakunnallisia ja kuntatason 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

Kaavoitusta ohjaavat valtakunnalliset, maakunnalliset sekä kunnalliset ilmasto- ja energiatavoitteet. Seuraavaksi on kuvattu keskeisimmät suunnittelua suunnitteluaikana koskevat tavoitteet sekä niiden sisällöt.

3.2.1 Energia 2030 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi

EU:n energiastrategia (julkaistu 30.1.2019) 2030 keskittyy ilmastonmuutoksen torjuntaan ja energiajärjestelmän kestävyyteen. Keskeisiä tavoitteita ovat kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 55 prosentilla vuoden 1990 tasosta, uusiutuvan energian osuuden nostaminen vähintään 32 prosenttiin sekä energiatehokkuuden parantaminen vähintään 11,7 % vuoteen 2030 mennessä.

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. (Euroopan komissio 2025)

3.2.3 EU:n ilmastopolitiikka sekä ilmasto- ja energiapaketti 2021

EU:n ilmastopolitiikkaa ohjasi vuoteen 2020 saakka kansainvälisesti YK:n ilmastosopimuksen Kioton pöytäkirja sekä EU:n sisällä ilmasto- ja energiapaketti. Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella vuosina 2008–2012 Euroopan unionin (EU-15) velvoitteena oli vähentää kasvihuonekaasupäästöjä kahdeksan prosenttia vuoden 1990 päästötasosta. EU:n päästövähennystavoite vuodelle 2020 oli 20 prosenttia ja vuodelle 2030 vähintään 40 prosenttia verrattuna vuoden 1990 tasoon. (Euroopan unionin julkaisutoimisto 2021). Nykyään EU on sitoutunut vähentämään nettokasvihuonekaasupäästöjään vähintään 55 prosentilla vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Ilmastoneutraaliutta EU tavoittelee vuoteen 2050 mennessä. (Eurooppalainen ilmastolaki 2021/1119)

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. (Eurooppa-neuvosto & Euroopan unionin neuvosto 2025)

3.2.4 Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia- Hiilineutraali Suomi 2023

Valtioneuvosto lähetti 30.6.2022 kansallisen ilmasto- ja energiastrategian selontekona eduskuntaan. Strategia on kokonaisvaltainen keskipitkän aikavälin toimintaohjelma, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 velvoitteet ja saavuttaa kansallisen 2035 ilmastotavoitteen. Se kattaa kaikki kasvihuonekaasupäästöt päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektorilla sekä maankäyttösektorin ja muiden alojen hiilinielut. (TEM 2022)

Strategian keskiössä on vihreä siirtymä ja keväällä 2022 ajankohtaistunut irtautuminen venäläisestä fossiilisesta energiasta, jonka tuonti Venäjältä Suomeen on jo liki loppunut. Strategiaan on sisällytetty huoltovarmuutta koskevat linjaukset Varautumisen ministerityöryhmästä. Energiapolitiikan keskeisiä lähtökohtia ovat lisäksi energian toimitus- ja huoltovarmuus sekä energian käyttäjien ja talouskasvun kannalta olennainen energian kilpailukykyinen hinta. (TEM 2022)

3.2.5 Hallitusohjelma 2023

Hallitusohjelman 2023 mukaan Suomi on sitoutunut aiemmin määriteltyihin ilmastotavoitteisiin. Hallitusohjelmassa linjataan, että tuulivoiman toimintaedellytyksiä kehitetään ja sähköntuotannon lisäyksestä huolehditaan. Hallitus on sitoutunut edistämään Puolustusvoimien ja tuulivoiman yhteensovittamista. (Valtioneuvosto 2023a)

Hallitusohjelman mukaan Suomeen halutaan houkutella sähköintensiivistä uutta teollisuutta ja myös tehdä puhtaalla sähköllä mahdollisimman korkean jalostusasteen tuotteita vientiin. Linjaukset tukevat tuulivoima-alaa ja jalostusasteen nostaminen Suomessa vaalii myös tuulivoiman hyväksyttävyyttä. Suomeen on suunnitteilla teollisia investointeja jopa 90 miljardin euron arvosta. Tämä investointiaalto nojaa vahvasti puhtaaseen, nopeasti rakennettavaan ja edulliseen tuulivoimaan. Investoinneista käydään kovaa kansainvälistä kilpailua ja Suomen onkin syytä pitää huolta puhtaan energian saatavuudesta ja tuulivoiman toimintaedellytyksistä. (Suomen uusiutuvat 2023)

3.2.6 Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on osa Suomen ilmastolain (432/2022) mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Taakanjakosektoriin kuuluvat liikenteen, maatalouden, rakennusten erillislämmityksen, työkoneiden, jätteiden käsittelyn, jätteenpolton, F-kaasujen sekä päästökaupan ulkopuoliset teollisuuden päästöt. Valtioneuvosto hyväksyi uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman 4.12.2025. Seuraavaksi eduskunta ottaa kantaa keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaan. Suunnitelman toimeenpano alkaa välittömästi. (YM 2025a)

3.2.7 Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on osa Suomen ilmastolain (432/2022) mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Ensimmäinen pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on nähtävillä tammikuuhun 2026. Ilmastosuunnitelmassa on ilmastolain 9 §:n 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.

3.2.8 Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030

Kansallinen sopeutumissuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi EU:n ilmastolaki 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. Suunnitelma ohjaa sopeutumistoimia vuoteen 2030 saakka. (Valtioneuvosto 2023b). Uusi sopeutumissuunnitelma hyväksyttiin 15.12.2022 (YM 2025b)

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. (Maa- ja metsätalousministeriö 2022). Ensimmäinen maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma annettiin eduskunnalle 8.7.2022. (YM 2025b)

3.2.10 Energia-alan ilmastotiekartta

Energiateollisuuden uusin ilmastotiekartta on osa visiota menestyvän Suomen energiatulevaisuudesta. Visiossa tulevaisuudesta esitetään kaksi vaihtoehtoista kehityskulkua vuoteen 2040. Energiateollisuuden visiossa tulevaisuus rakentuu erityisesti tuuli-, aurinko- ja ydinvoiman kasvulle, lämmön talteenotolle, vety- ja sähköverkoille, asiakkaan hyvälle asemalle energiamarkkinoilla sekä talteen otetun hiilidioksidin käytölle raaka-aineena. (Energiateollisuus 2025)

3.2.11 Hinku-verkosto

Pohjois-Karjalan maakunta on kuulunut Hinku-verkostoon vuodesta 2020 alkaen. Hinku-verkosto on vuonna 2008 perustettu ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat ja maakunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat. Tavoitteena on 80 prosentin päästövähennys vuoteen 2030 mennessä 2007 vuoden tasoon verrattuna. (Hiilineutraali Suomi 2025)

3.2.12 Pohjois-Karjalan strategia 2045

Pohjois-Karjalan maakuntavaltuusto hyväksyi Pohjois-Karjalan strategia 2045:n kokouksessaan 8.12.2025. Strategia ohjaa maakunnan pitkäjänteistä kehittämistä, ja sen toteutus käynnistyy vuoden 2026 alussa. Strategia päivittää aiemman Strategia 2040:n linjaukset vastaamaan nykyistä muuttunutta geopoliittista ja yhteiskunnallista tilannetta. (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2025a). Ilmastokestävyys ja uudet energiaratkaisut on yksi strategian kuudesta erityisteemasta. Strategian mukaan yksi haluttu muutos erityisteeman osalta on, että maakunnassa on mahdollisuudet tuottaa teollisessa mittakaavassa uusiutuvaa energiaa tukemaan investointeja ja tuotantoa. (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2025b).

3.2.13 POKAT 2029 – Pohjois-Karjalan maakuntaohjelma 2026–2029

Pohjois-Karjalan maakuntavaltuusto hyväksyi maakuntaohjelman 8.12.2025 ja sen toimeenpano käynnistyy vuoden 2026 alussa. (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2025c). Ohjelma kokoaa Pohjois-Karjalan maakunnan kehittämisen keskeiset suunnitelmat yhdeksi kokonaisuudeksi. Ohjelmatyön linjaa Pohjois-Karjalan strategia 2045, jota toteutetaan käytännössä maakuntaohjelmassa ja maakuntakaavassa määritellyin toimenpitein.

Ilmastokestävyys, luonnon monimuotoisuuden tukeminen, energiaomavaraisuus ja kestävän energiamurroksen edistäminen ovat ohjelmakauden tärkeitä teemoja. POKAT 2026:n yhtenä aluekehityksen teemana on vetovoimainen elinympäristö ja monimuotoinen luonto. Kehittämistavoitteina teemalla on mm. kehittää puhdasta ja kokonaiskestävää energiantuotantoa, huolehtia maakunnan sähköverkon riittävyydestä uusiutuvan energian tuotannon ja käytön tarpeisiin nyt ja tulevaisuudessa ja vahvistaa energiahuollon resilienssiä kehittämällä edelleen hajautettua energiantuotantoa ja energiayhteisöjä. Pohjois-Karjalan tavoitteena on, että vuonna 2030 uusiutuvan energian osuus on Pohjois-Karjalan energiankäytöstä vähintään 80 % ja energiaomavaraisuus vähintään 80 %. (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2025d).

3.2.14 Ilmastokestävä Pohjois-Karjala 2030

Ilmastokestävä Pohjois-Karjala 2030 -hankkeen tavoitteena on kehittää kuntien ilmasto-, energia- ja kiertotalousosaamista ja vakiinnuttaa nämä osaksi kuntien päivittäistä työtä. Edistämällä ilmastotyötä kunnissa ja yrityksissä, hankkeen avulla pyritään tukemaan maakunnan Hinku-tavoitteen eli 80 % päästövähennystavoitteen saavuttamista. Hanke sisältää neljä toimenpidettä: ilmastotyön vakiinnuttaminen kunnissa, ilmastojohtaminen, kestävää kasvua kiertotaloudesta sekä vaikuttava ilmastoviestintä. (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2025e)

3.2.15 Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelma 2030

Ohjelman päätavoitteena ja visiona on, että Pohjois-Karjala on ilmastokestävyyden edelläkävijä vuoteen 2030 mennessä. Ohjelma esittelee maakunnalle tärkeitä tavoitteita ilmastonmuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen. Tavoitteena on elinkeinotoiminnan, hyvinvoinnin ja luonnon monimuotoisuuden turvaaminen. Ohjelma toteuttaa alueellisesti EU:n sekä Suomen ilmasto- ja energiatavoitteita. Ohjelman tavoitteet ovat (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2021):

1. Pohjois-Karjala on elinvoimainen maakunta, jossa väestö voi hyvin.
2. Luonnonmonimuotoisuuden köyhtymisen pysäyttäminen otetaan huomioon kaikessa toiminnassa.
3. Energia on vähäpäästöistä ja perustuu maakunnan omaan energian tuotantoon paikallisista luonnonvaroista.
4. Ilmastokestävä rakentaminen ja asuminen ovat mahdollisia sekä taajamissa että hajaasutusalueilla.
5. Luonnonvaroja käytetään kestävästi ja ilmastoviisaasti mahdollistaen monipuolinen liiketoiminta.
6. Maakunnan osaaminen ja tutkimustieto siirtyy joustavasti toimijoiden käyttöön ja Pohjois-Karjala on osallistava maakunta.
7. HINKU tavoitteet toteutuvat: 80 % vähennys päästöihin v. 2007 vuoteen 2030 mennessä

3.2.16 Kiertotalouden strateginen ohjelma

Kiertotalousohjelman visio on "Suomi 2035: Hiilineutraali kiertotalousyhteiskunta on menestyvän taloutemme perusta". Vision toteutuminen edellyttää luonnonvarojen kestävää ja tehokasta käyttöä. Tätä linjaavat ohjelman seuraavat tavoitteet (YM 2025c):

- Uusiutumattomien luonnonvarojen kulutus vähenee, ja uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö voi kasvaa siten, että kotimaan primääriraaka-aineiden kokonaiskulutus ei ylitä vuoden 2015 tasoa vuonna 2035. Vientituotteiden valmistukseen käytetyt luonnonvarat eivät kuulu tavoitteen piiriin.
- Resurssien tuottavuus kaksinkertaistuu vuoden 2015 tilanteesta vuoteen 2035 mennessä.
- Materiaalien kiertotalousaste kaksinkertaistuu vuoteen 2035 mennessä.

3.2.17 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. Kiertotalouden tiekartta 2.0 on julkaistu maaliskuussa 2019. (SITRA 2025)

3.2.18 Pohjois-Karjala Kiertotalouden tiekartta 2030

Pohjois-Karjalan maakuntaliitto on laatinut tiekartan laajassa sidosryhmäyhteistyössä osana Circwaste – Kohti kiertotaloutta -hanketta vuosina 2016–2023. Tiekartta on laadittu tukemaan valtakunnallisen jätesuunnitelman alueellista täytäntöönpanoa sekä Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelman 2030 tavoitteiden toteutumista. Tiekartan avulla pyritään luomaan tavoitetila kiertotaloustoiminnalle sekä etsimään vaikuttavimmat alueelliset toimenpiteet ja tavoitteet kiertotalouden parantamiseksi. Tiekartan päätavoitteita ovat jätteen määrän vähentäminen, kierrätysasteen nostaminen ja muutoksen mahdollistaminen. (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2025f)

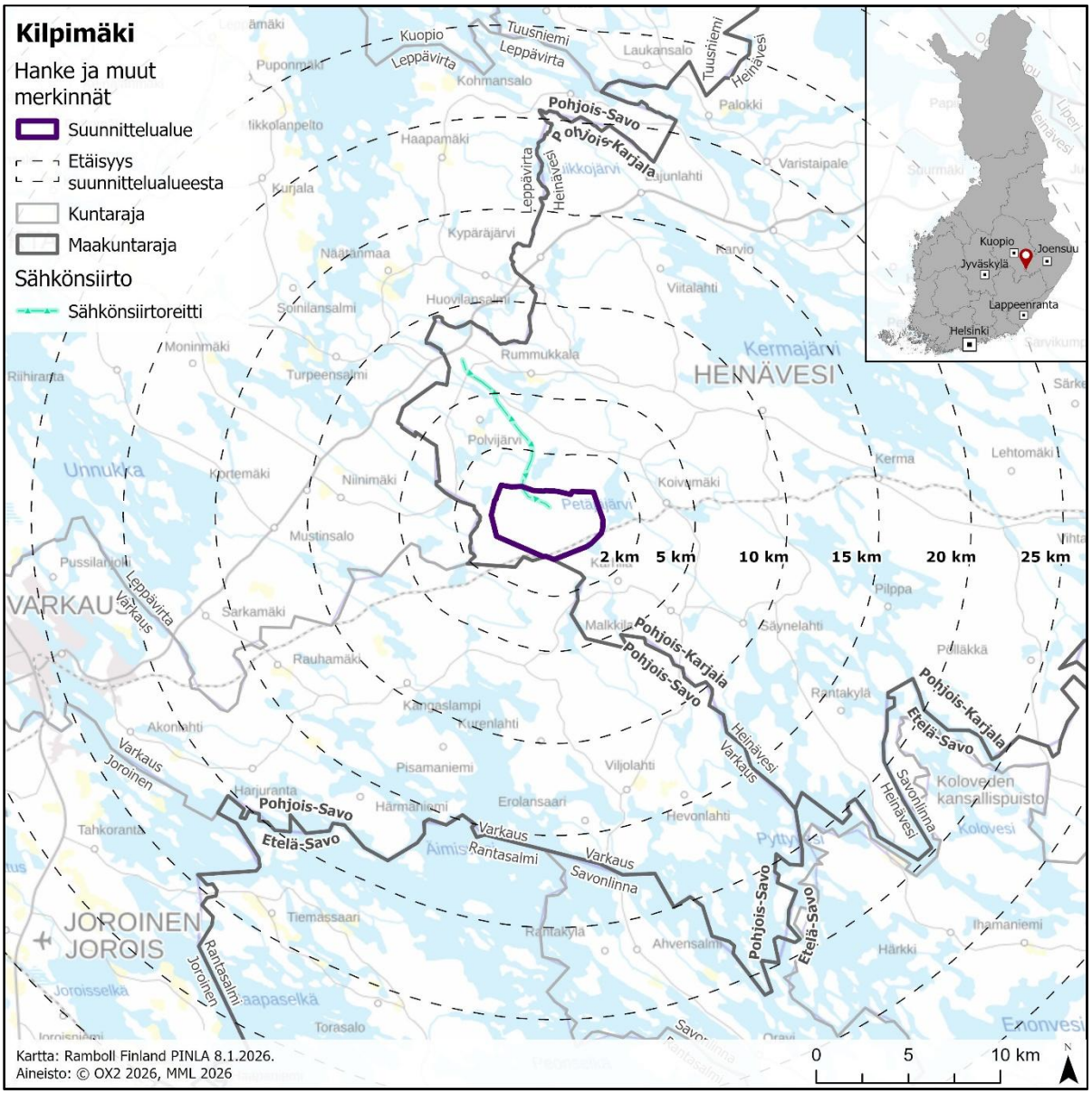
3.2.19 Heinäveden kunnan ilmastosuunnitelma

Heinäveden kunnanvaltuusto hyväksyi ilmastosuunnitelman loppuvuodesta 2024. Kunnan tavoitteena on vähentää kasvihuonepäästöjä kunnan sisällä 80 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Päästöjen vähentäminen tapahtuu pääasiassa vähentämällä niiden syntymistä, mutta myös osittain päästöhyvitysten, kuten aurinkovoimaloiden ja hiilensidonnan kautta. Suunnitelman yhtenä päätavoitteena on edistää uusiutuvan energian tuotantoa ja tavoitteeseen pääsemiseksi yhtenä toimenpiteenä tukea aurinko-, tuulivoima- ja biokaasutuotannon edellytyksiä kunnan sisällä edistämällä uusiutuvan energian sähkön tuotantoa Heinävedellä sujuvalla lupamenettelyllä. (Heinäveden kunta 2025a)

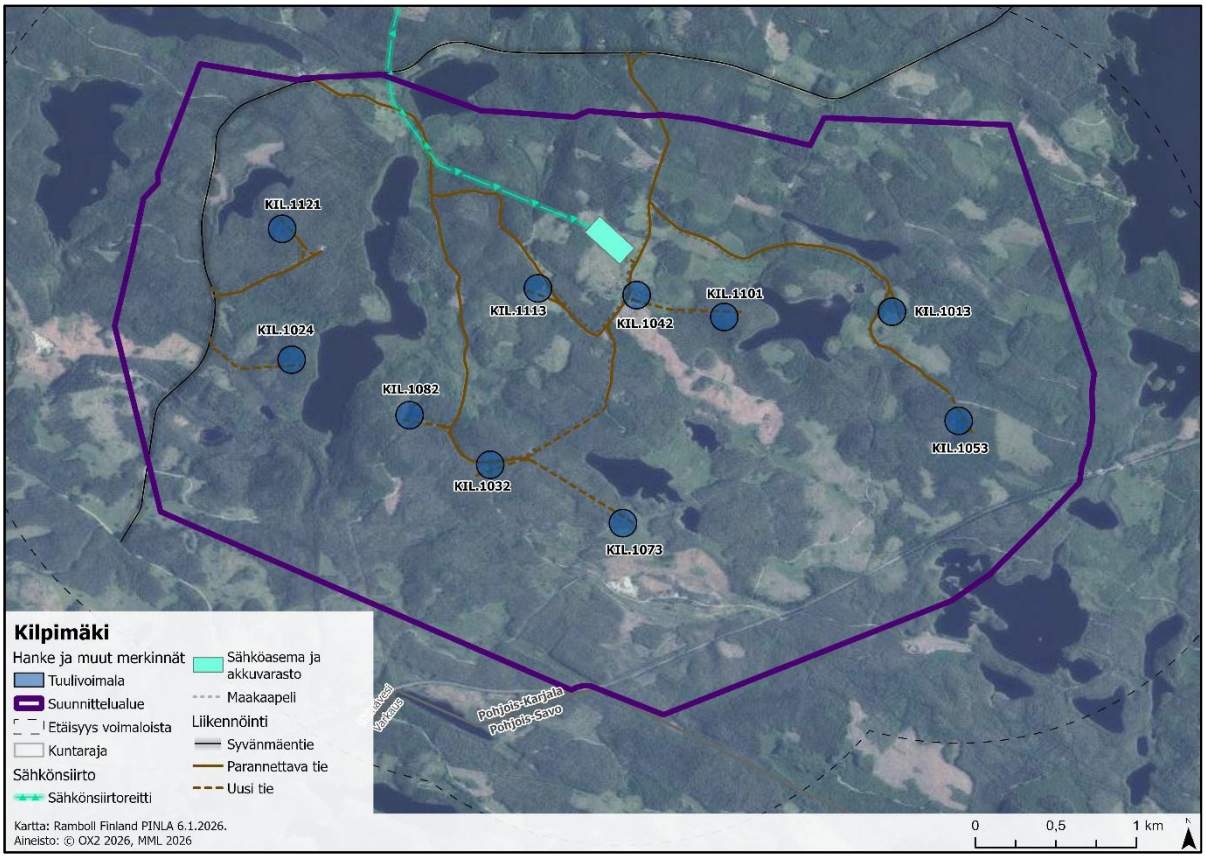
4. LÄHTÖKOHDAT

4.1 Alueen yleiskuvaus

Suunnittelualue sijaitsee Pohjois-Karjalan maakunnassa Heinäveden kunnan alueella, Kilpimäen ja Syvänmäen alueella. Suunnittelualue sijaitsee lähellä Pohjois-Savon maakunnan rajaa, Leppäveden kuntaa ja Varkauden kaupunkia (Kuva 4-1, Kuva 4-2). Suunnittelualue sijaitsee noin 9,5 kilometriä lounaaseen Heinäveden keskustasta. Etäisyys Kangaslammin keskustaan on noin 8,5 kilometriä, Varkauden keskustaan noin 18 kilometriä, Kuvansiin noin 24 kilometriä ja Leppävirran keskustaan noin 27 kilometriä. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 1 824 hehtaaria.



Kuva 4-1. Suunnittelualueen sijainti.

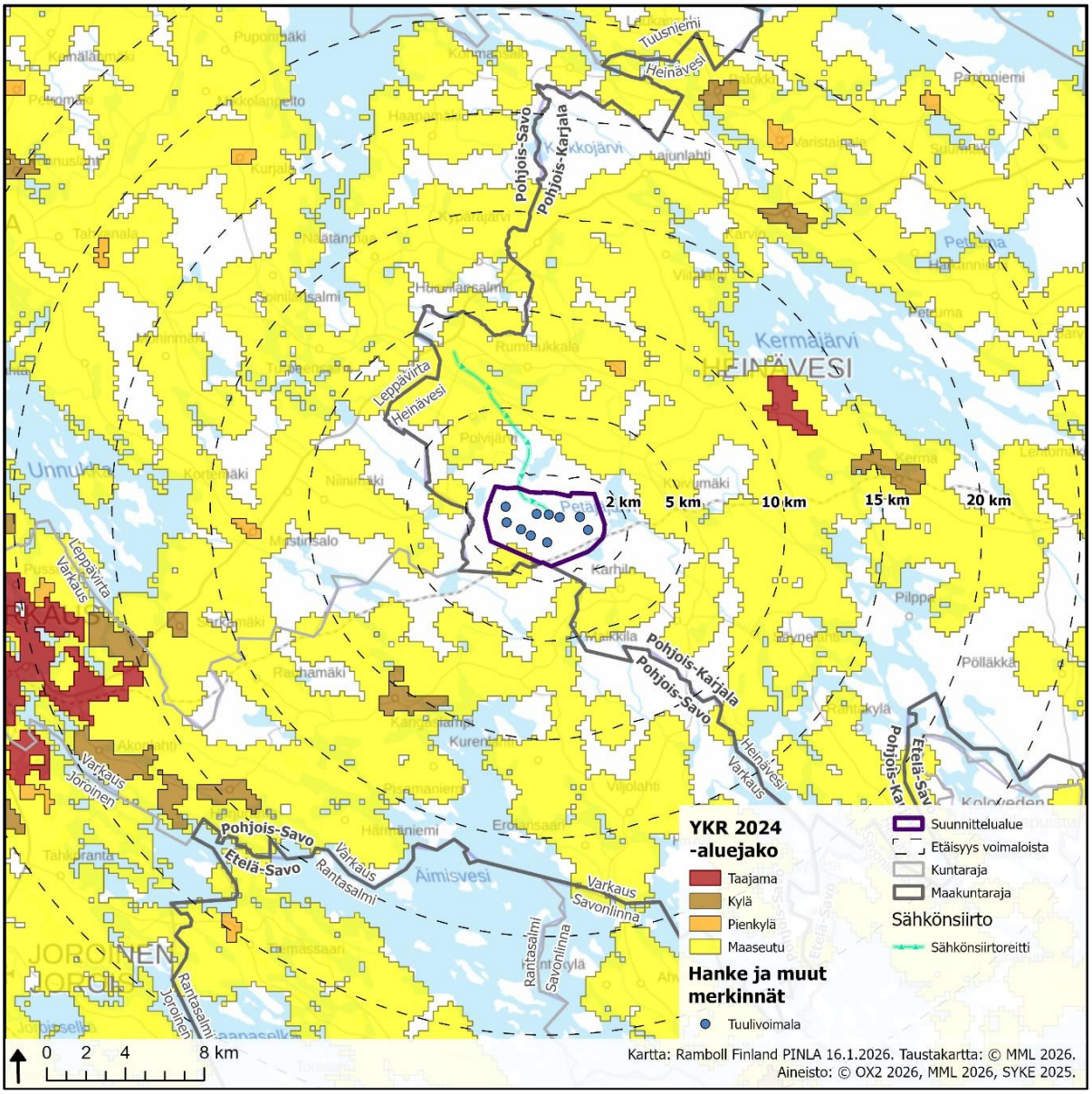


Kuva 4-2. Suunnittelualue ilmakuva taustalla.

4.2 Yhdyskuntarakenne ja rakennettu ympäristö

4.2.1 Yhdyskuntarakenne

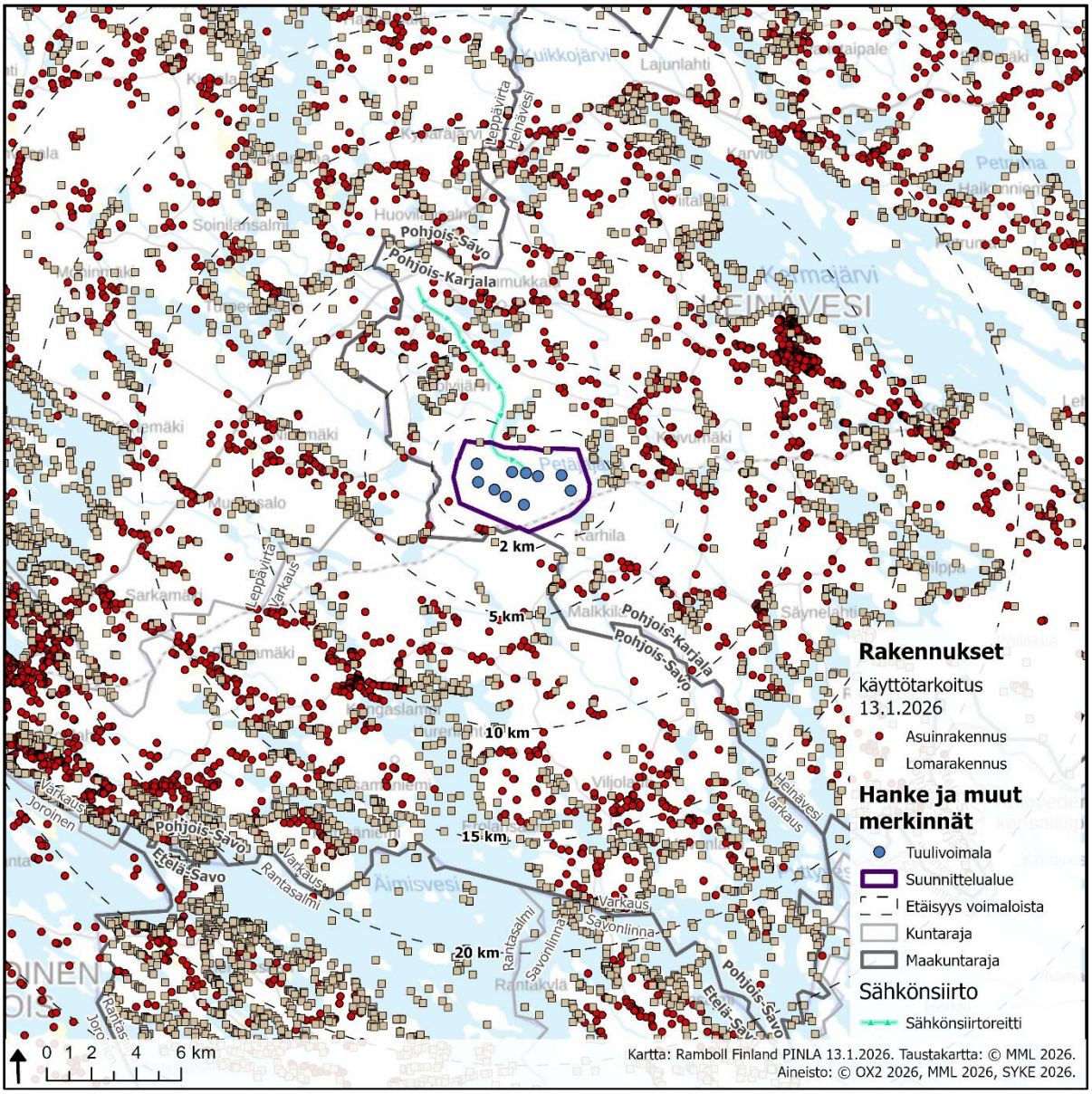
Yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun perusteella suunnittelualue sijaitsee taajama- ja kylämäisen rakenteen ulkopuolella (Kuva 4-3). Suunnittelualue sijoittuu pieneltä osin harvaanasutuille maaseutumaisille alueille ja muilta osin yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle. Aineiston mukaan lähin pienkylä on noin 6 km päässä pohjoispuolella Heinävedellä Honkamäen alueella ja lähin kylä lounaispuolella noin 7,7 km päässä Varkaudessa oleva Kangaslampi. Lähin taajama on noin 9,6 km päässä koillispuolella sijaitseva Heinävesi. Taajamilla (Kuva 4-3, punaiset alueet) 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 (oranssi) ja yli 39 asukkaan kyliin (ruskea). Harvaan maaseutuasutukseen (keltainen) kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä. Muut (värittömät) alueet sijoittuvat luokitellun yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle.



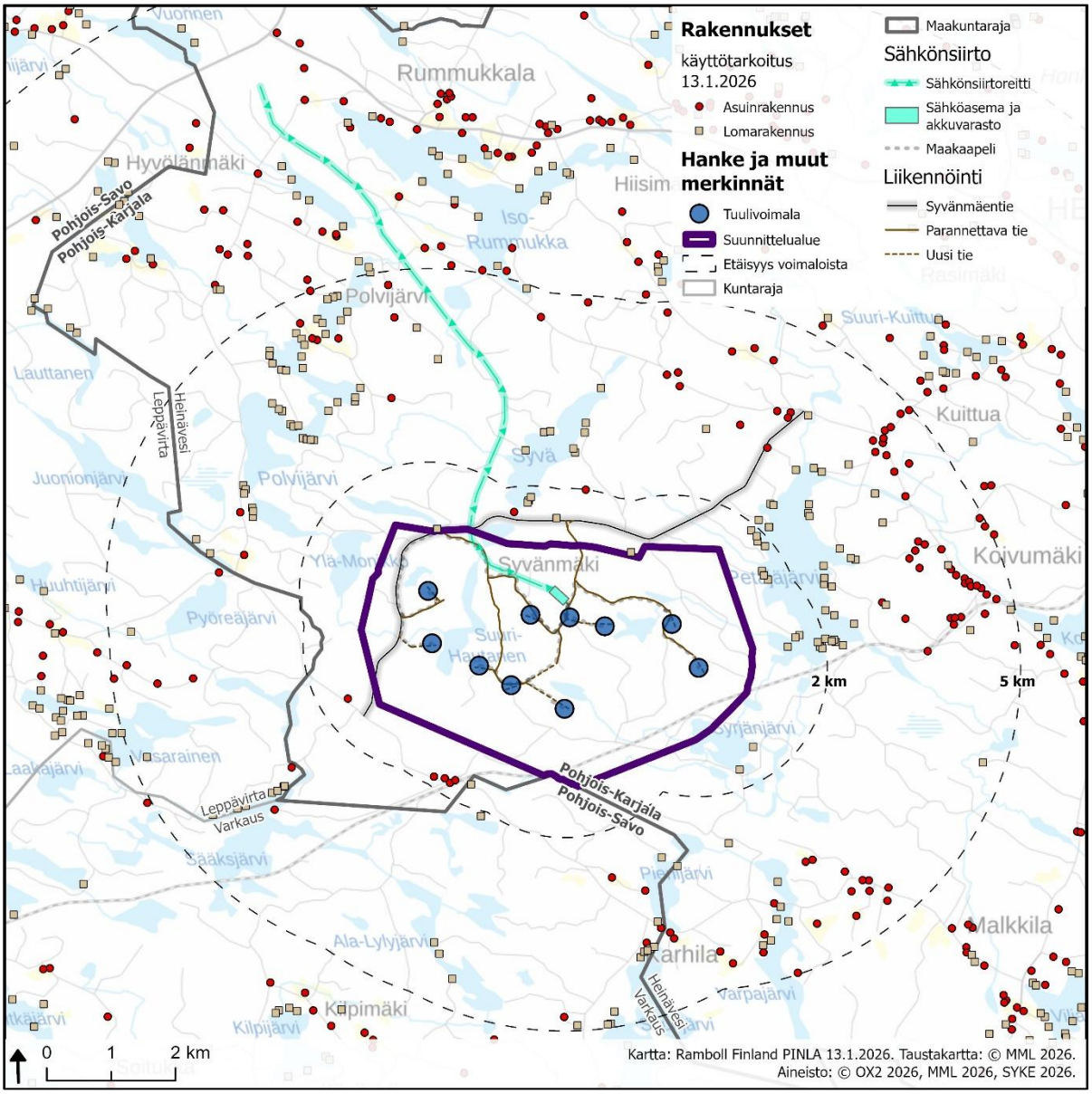
Kuva 4-3. Suunnittelualueen lähialueiden yhdyskuntarakenteen aluejaot vuoden 2023 mukaan.

4.2.2 Asutus

Suunnittelualue on pääosin metsäistä ja rakentamatonta. Suunnittelualueen pohjoisrajan välittömässä läheisyydessä on kaksi loma-asunnoksi luokiteltua rakennusta. Lähin olemassa oleva lomarakennus sijoittuu hieman alle kilometrin päähän lähimmästä tuulivoimalasta, muiden lomarakennusten sijoittuessa yli 1,2 km etäisyydelle. Lähin asuinrakennus sijoittuu noin 1,6 km päähän. Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty seuraavilla kartoilla 20 km (Kuva 4-4) ja 5 km sekä 2 km (Kuva 4-5) etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista. Suunnittelualueen lähellä olevien vakituisten ja loma-asuntojen lukumäärät sekä lähimpien rakennusten etäisyydet on koottu tarkemmin taulukkoon kuvien jälkeen (Taulukko 4-1). Rakennustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa oleviin tietoihin.



Kuva 4-4. Suunnittelualueen lähialueilla sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista.



Kuva 4-5. Suunnittelualueen lähialueilla sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset 5 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista.

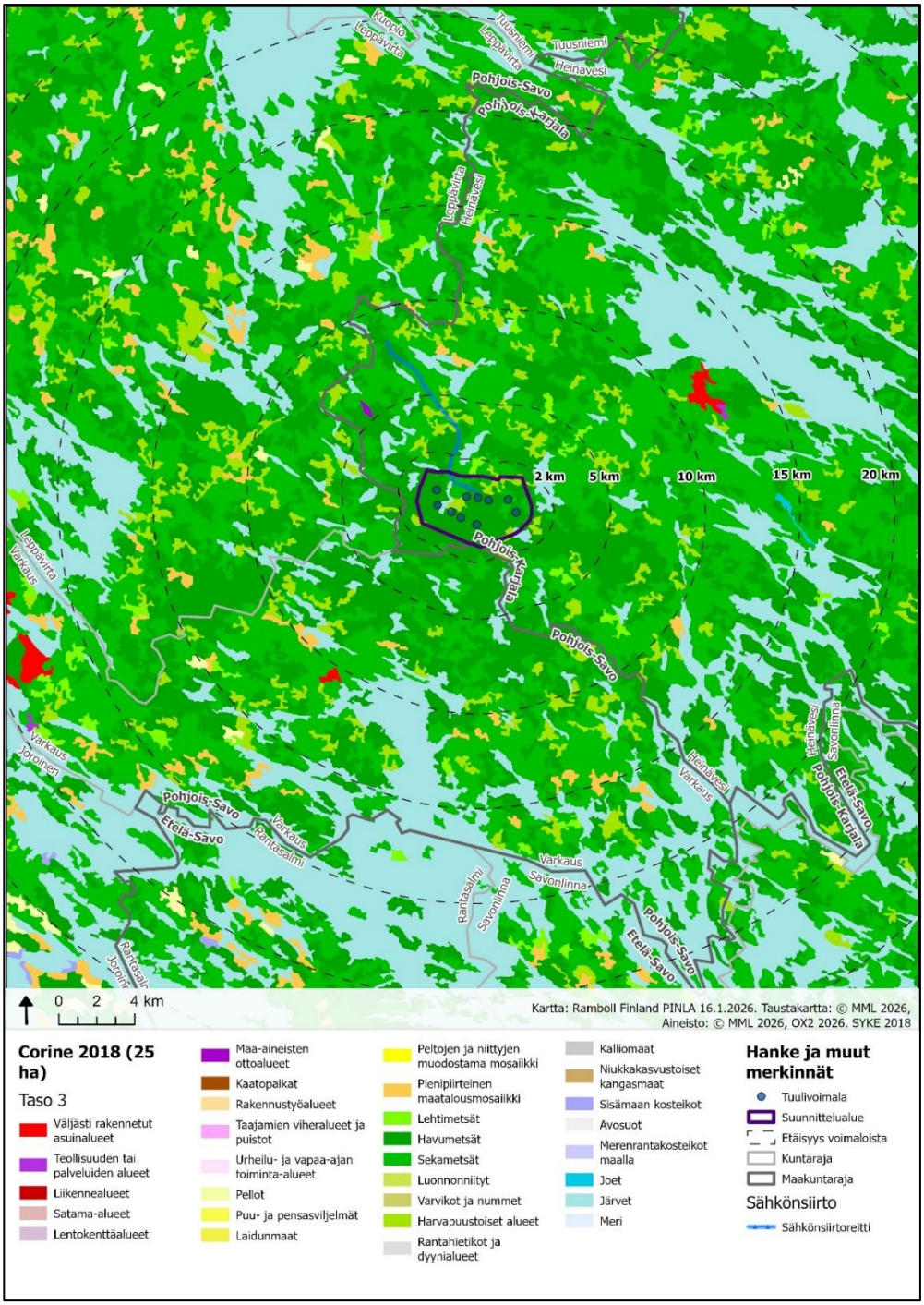
Taulukko 4-1. Asuin- ja lomarakennusten määrä etäisyysvyöhykkeittäin suunnitelluista tuulivoimaloista. Rakennustietojen lähteenä on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustietoja, jotka on ladattu 29.11.2024. Asukasmäärän lähteenä on käytetty Tilastokeskuksen väestöruutuaineistoa (1 x 1 km) vuodelta 2024.

Etäisyys voimaloista	Asukasmäärä	Asuinrakennukset	Lomarakennukset
0–1 km	0	0	1
1–2 km	alle 10	7	21
2–5 km	103	94	120
Lähimmän rakennuksen etäisyys (m)		1563	975

Lähin lomarakennus sijaitsee yli 1 km etäisyydellä ja lähin asuinrakennus yli 1,3 km etäisyydellä sähköasemasta ja mahdollisesta akkuvarastosta.

4.2.3 Maankäyttö

Suunnittelualueen ja sen ympäristön maankäyttö CORINE 2018 -maanpeiteaineiston mukaisesti on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-6). Suunnittelualue on pääosin havumetsää, alueella on myös vähäisemmissä määrin lehtimetsiä ja harvapuustoisia alueita sekä vesistöjä. Myös suunnittelualueen ulkopuolinen lähiympäristö on pääpiirteisesti sekoitus erilaisia metsiä.



Kuva 4-6. Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön maankäyttömuodot vuoden 2018 Corine aineiston mukaan.

Suunnittelualueelle sijoittuvat vesistöistä Herrainlampi, Paskalampi, Heinälampi, Valkeinen, Soidinlampi, Särkilampi, Pieni-Vehmas, Vehmas, Puhakanlampi, Valkeisenlampi, Mustalampi, Suuri-Hautanen sekä yksi nimetön lampi. Suunnittelualueelle sijoittuvat osittain myös Pieni-Hautanen ja Syrjänjärvi (Kuva 4-50).

Suunnittelualueella on pienialainen sorakuoppa sekä peruskartalle osoitettu laavu Soidinkankaalla. Alueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia (SYKE 2025a). Suunnittelualueen läpi pohjois-eteläsuunnassa kulkee moottorikelkkareitti, mutta kyse ei ole virallisesta reitistä (Kelkkareitit.fi 2025).

Suunnittelualueen läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Muita virkistykseen liittyviä reittejä tai rakenteita ei tiettävästi sijoitu suunnittelualueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Virkistyskäyttökohteita on esitetty luvussa 4.5.

4.2.4 Maanomistus

Alueen suurin yksittäinen maanomistaja on Tornator. Lisäksi alueella on yksityisiä maanomistajia.

4.3 Liikenne

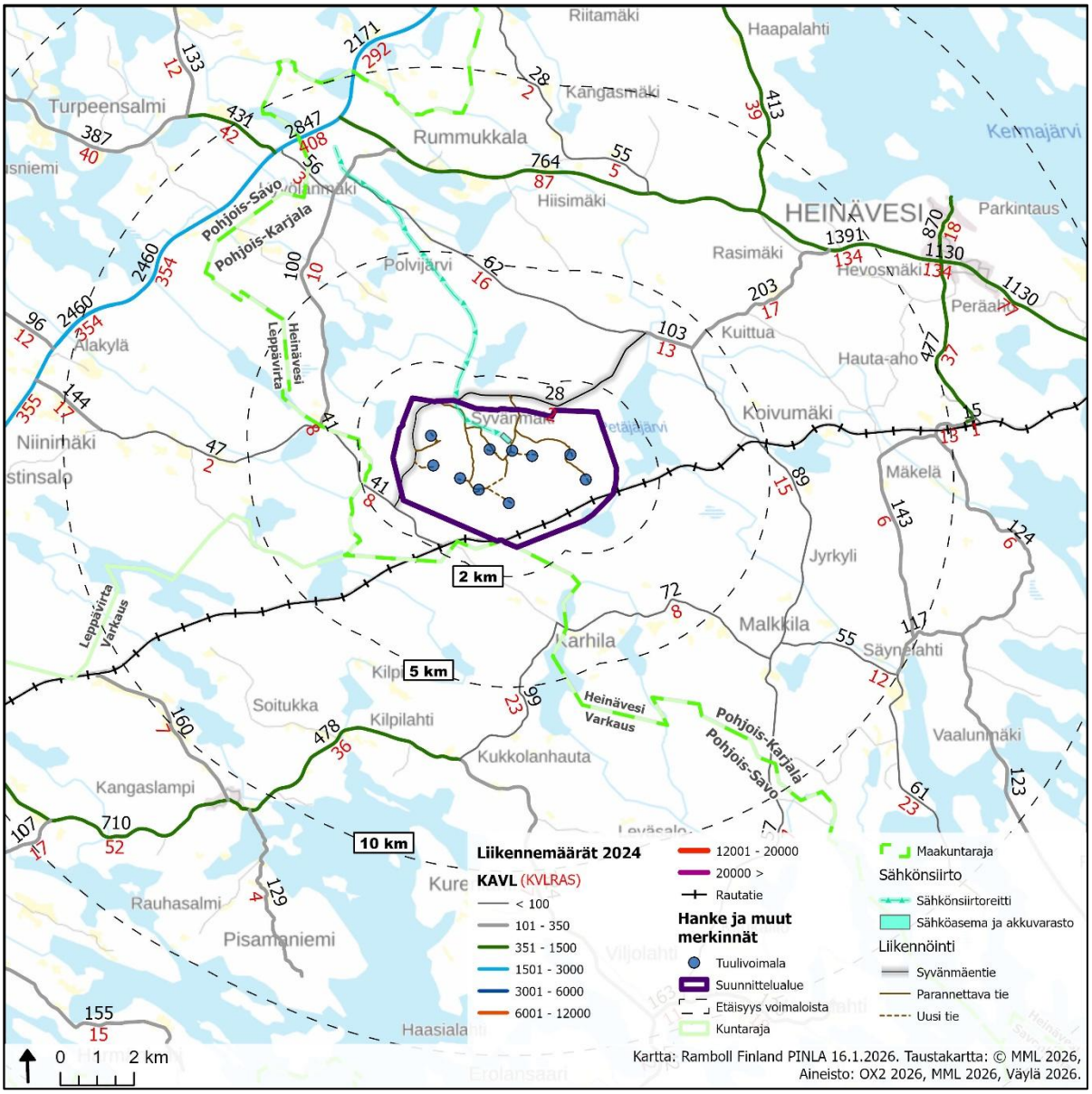
Noin 7 kilometrin etäisyydellä Kilpimäen suunnittelualueen pohjoispuolella kulkee valtatie 23 (Joensuuntie). Suunnittelualueelle pohjoisesta kulkee yhdystie 15417 (Syvämäentie), joka jatkuu alueen läpi lounaaseen ja yhdistyy suunnittelualueen eteläpuolella yhdystiehen 16433 (Syrjäntie, Leppävirta). Yhdystie 15417 liittyy valtatiehen 23 suorimmin teiden 15418 (Kuittuantie), 15414 (Syrjäntie, Heinävesi) ja 16444 (Hoikanmäentie) kautta. Suunnittelualueelle sijoittuu mm. Porstuantie, lisäksi suunnittelualueella on useita nimettömiä yksityisteitä ja metsäautoteitä.

Valtatie 23 on suunnittelualueen pohjoispuolella kova-asfalttibetonipinnoitteinen (AB) valtatietasoinen tie. Muut alueen tiet ovat sorapintaisia. Valtatien 23 leveys suunnittelualueen kohdalla on 7,0 metriä. Tien 16444 leveys on 6,3–6,5 metriä, tien 15414 6,6 metriä ja tien 15418 6,0–7,0 metriä. Suunnittelualuetta halkovan tien 15417 leveys puolestaan on pohjoisosastaan Porstuantien liittymään saakka 6,7 metriä ja eteläosastaan 4,0 metriä. Kaikilla tässä nimetyillä teillä on 80 km/h:n nopeusrajoitus.

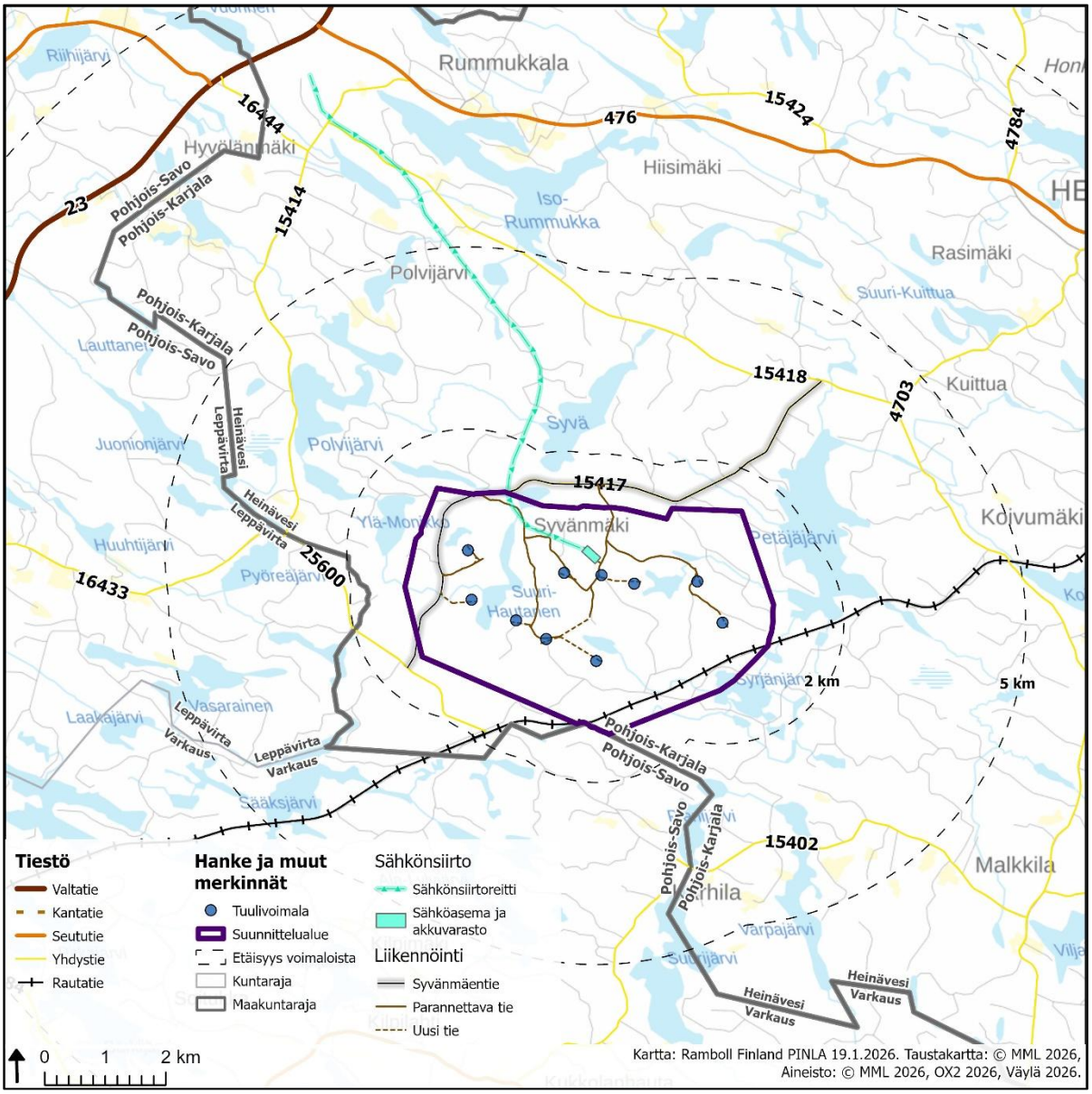
Valtatiellä 23 on suunnittelualueen lähellä sattunut viimeisen kymmenen vuoden aikana kaksi eläinonnettomuutta ja yksi tieltä suistuminen ilman henkilövahinkoja, sekä yksi kuolemaan johtanut kohtaamisonnettomuus. Tiellä 15418 on samana ajanjaksona tapahtunut yksi tieltä suistuminen ilman henkilövahinkoja. Alueen muille teille ei ole tälle ajanjaksolle tilastoitu onnettomuuksia.

Tuulipuiston alueelle rakennetaan rakennus- ja huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan. Vaikka huoltoteiden osalta pyritään käyttämään mahdollisimman pitkälle nykyisiä tieuria, on osa huoltotiestöstä uutta tai parannettavaa tiestöä. Tiet jäävät rakentamisen jälkeen ja edelleen tuulipuiston toiminnan päätyttyä alueelle yksityisteiksi osaksi alueen muuta tieverkostoa.

Suunnittelualueen lähiympäristön tiet liikennemäärineen on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 4-7 ja Kuva 4-8).



Kuva 4-7. Maanteiden liikennemäärät vuosina 2022–2023 suunnittelualueen ympäristössä (Liikennevirasto 2023). Kuvassa tien vierellä kulkeva luku tarkoittaa keskimääräistä vuorokausiliikennemäärää (KVL) ja punaisella oleva luku vastaavaa raskaan liikenteen määrää (KVLRAS).



Kuva 4-8. Suunnittelualueen lähiympäristön liikennereitit.

Suunnittelualueen kaakkoiskulmaa halkoo Pieksämäen ja Joensuun välinen rautatie, jonka junaliikenne on melko vähäistä, 4–8 junaa vuorokaudessa. Rautatiellä, hieman suunnittelualueen etelä-puolella sijaitsee Syrjän linjavaihde, jolla ei ole säännöllistä käyttöä henkilö- tai tavaraliikenteessä eikä liikenteenhoidossa.

Lähin lentokenttä on Savonlinnan lentokenttä noin 55 kilometrin päässä. Noin 34 kilometrin päässä suunnittelualueesta lounaaseen Joroisten kunnan alueella sijaitsee Varkauden lentokenttä, joka on nykyisellään valvomaton lentopaikka. Suunnittelualue ei sijoitu korkeusrajoitusalueelle.

4.4 Elinkeinotoiminta, palvelut ja työpaikat

Heinäveden kunnan väkiluku oli 2 929 henkilöä vuonna 2024. Työllisyysaste oli 75,8 %, ja työttömien osuus työvoimasta 13,8 % vuonna 2023. Heinäveden kunnan työpaikkaomavaraisuusaste oli 98,8 % vuonna 2023. Kunnassa oli 955 työpaikkaa vuoden 2023 lopussa, joista alkutuotannon työpaikkojen osuus oli 13,2 %, jalostuksen työpaikkojen osuus 22,2 % ja palvelujen työpaikkojen osuus 62,6 % (Tilastokeskus 2026). Kunnan tuloveroprosentti vuonna 2026 on 9,5 % (Verohallinto 2025).

Kilpimäen suunnittelualueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä. Suunnittelualueen läheisyydessä ei sijaitse turvetuotantoalueita. Suunnittelualueella ei sijaitse maa-ainestenottolupia. Lähin maa-ainestenottolupa sijaitsee yli 4 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Muuten suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse yrityksiä. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee muutamia tiloja, joilla on peltoja, sekä ratsastustalli.

Heinäveden kunnan matkailuelinkeino perustuu alueen luonto- ja maisema-arvoihin. Tärkeimpiä matkailukohteita on mm. suosittu retkeily- ja veneilykohde Heinäveden reitti, joka on myös valittu kansallismaisemaksi. Reitille sijoittuvat esimerkiksi Kerman, Varistaipaleen ja Karvion kanavat. Reitin maisemista pääsee nauttimaan esimerkiksi risteilyllä (VisitHeinävesi 2025). Heinävedellä sijaitsevat Pohjoismaiden ainoat ortodoksiset luostarit Lintulan nunnaluostari ja Valamon munkkiluostari. Kunnassa on noin 1800 loma-asuntoa (Heinäveden kunta 2025b). Kunnan alueella on paljon vuokramökkejä tarjoavia yrityksiä sekä muita majoitustiloja. Heinäveden kirkonkylän tuntumassa sijaitsee laskettelukeskus Pääskyvuori (VisitHeinävesi 2025).

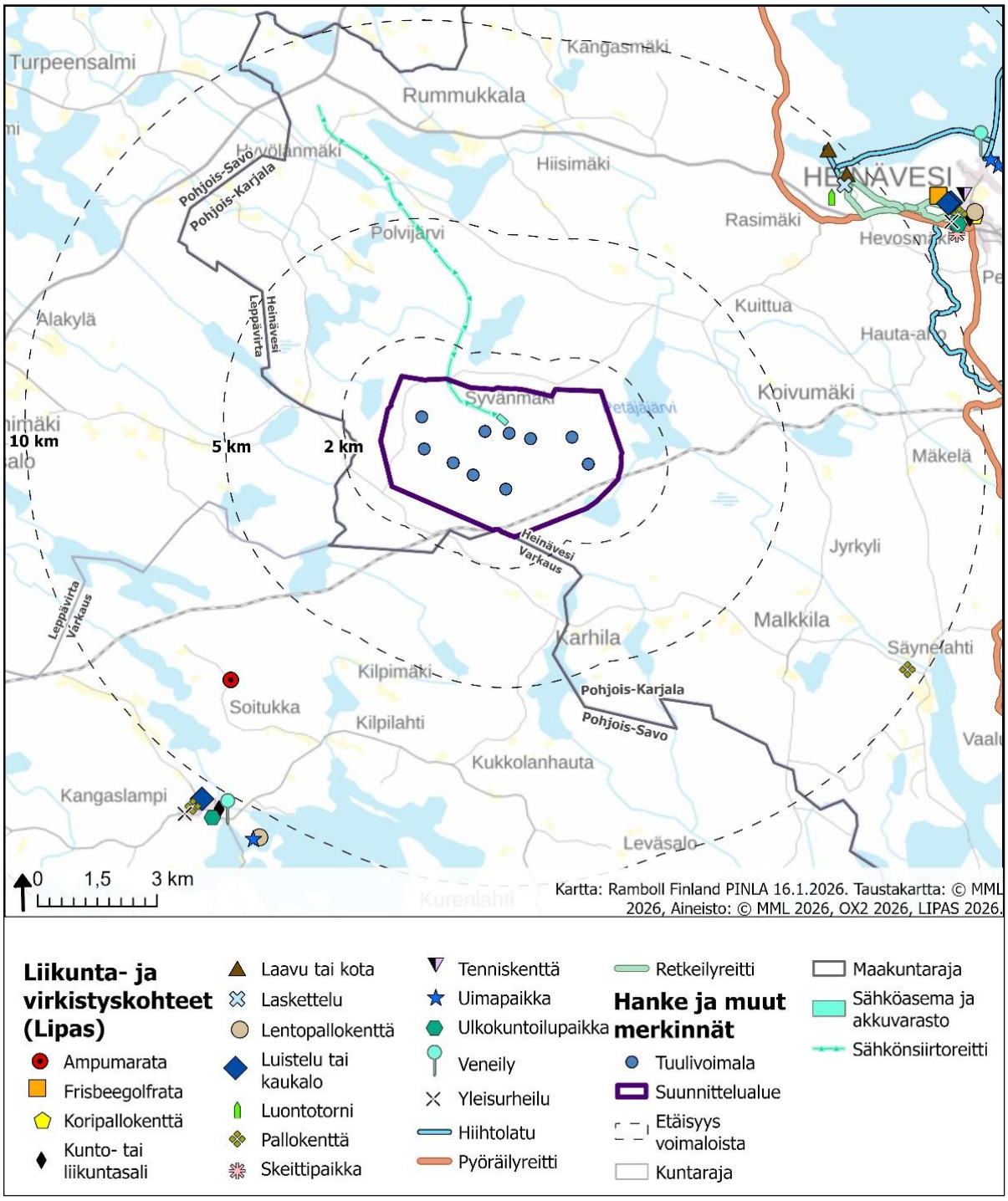
Heinäveden kunnalle on laadittu vuosille 2021–2025 kuntastrategia, joka on kunnanvaltuuston hyväksymä strategia, josta kunnan kaikki keskeisin päätöksenteko, suunnittelu ja kehittäminen johdetaan. Heinäveden kuntastrategiassa yhdeksi kärkihankkeeksi on nostettu luonto- ja vesistömatkailun kehittäminen. Strategian mukaan Heinäveden vahvuudet liittyvät matkailuun, tapahtumiin sekä kulttuurin kautta tuotettuihin elämyksiin. Matkailuelinkeinon näkökulmasta Heinäveden kunnan vahvuuksia ovat metsäomaisuus, luontoon ja kulttuuriin pohjautuva matkailu- ja virkistysympäristö sekä vetovoimaiset matkailukohteet. Strategiassa keskeisiksi mahdollisuuksiksi nostetaan runsas vapaa-ajan asutus, alueellinen yhteistyö sekä viihtyisä ja turvallinen ympäristö (Heinäveden kunta 2022).

Heinäveden asema matkakohteena perustuu ensisijaisesti sen ainutlaatuiseen vesireittiin ja kansallismaisemaan, jotka tarjoavat kävijöille mahdollisuuksia nauttia luonnosta ja vesistöistä. Alueen kulttuurikohteet, erityisesti Valamon ja Lintulan luostarit, ovat merkittäviä vetovoimatekijöitä, jotka houkuttelevat matkailijoita ortodoksisen kulttuuriperinnön kautta. Lisäksi Koloveden kansallispuiston läheisyys tarjoaa erinomaiset puitteet luonnonharrastajille ja retkeilijöille. Nämä elementit yhdessä tekevät Heinävedestä vetovoimaisen ja monipuolisen matkakohteen, joka tarjoaa elämyksiä niin kulttuurista, historiasta kuin luonnosta kiinnostuneille matkailijoille.

4.5 Elinolot, viihtyvyys ja virkistys

Kilpimäen suunnittelualue on pääosin metsäistä ja rakentamatonta. Suunnittelualueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia, mutta sinne sijoittuu yksi liike- tai julkiseksi rakennukseksi luokiteltu rakennus (peruskartalla näkyvä masto) sekä yksi muuksi rakennukseksi luokiteltu rakennus (peruskartalla näkyvä laavu). Suunnittelualueen ulkopuolella pohjoisessa on tämän hetken tietojen mukaan kaksi loma-asunnoksi luokiteltavaa rakennusta. Lisäksi lähellä suunnittelualueen pohjoisrajaa sijaitsee yksi muuksi rakennukseksi luokiteltu rakennus, joka saadun palautteen perusteella on käytännössä vapaa-ajan asunto. Suunnittelualueen ympäristössä alle kahden kilometrin etäisyydellä on vapaa-ajan asuntoja, joista valtaosa keskittyy hankkeen itäpuolelle Petäjäjärven rannalle. Kyseisellä alueella on myös jonkun verran vakituisia asuinrakennuksia, jotka pääosin sijoittuvat pohjois-, länsi- ja eteläpuolelle. Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty kartalla luvussa 4.2.2.

Suunnittelualueella ei ole virallisia liikunta- tai retkeilypalveluita. Kelkkareitit.fi -palvelun mukaan suunnittelualueen läpi kulkee moottorikelkkareitti, mutta kyse ei ole virallisesta reitistä. Lähimmät LIPAS-tietokannan mukaiset liikunta- ja virkistyskohteet sijoittuvat Varkauden Kangaslammin ja Heinäveden alueelle (Kuva 4-9). Saadun palautteen perusteella suunnittelualueella ja sen lähiympäristöllä on silti virkistysarvoa. Aluetta käytetään metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen ja retkeilyyn. Lisäksi alueen lammilla ja pienillä järvillä kalastetaan. (Kuva 4-10)

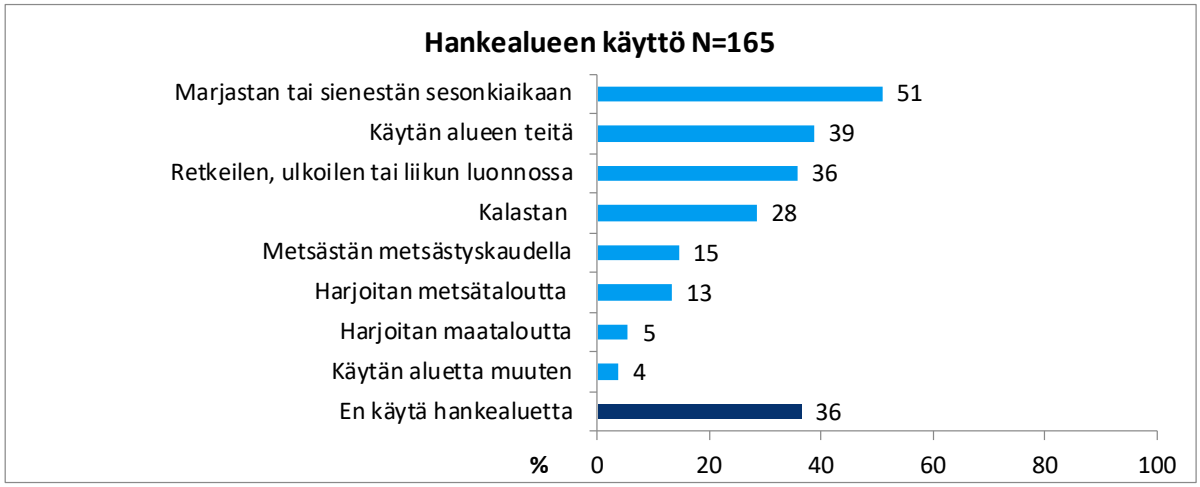


Kuva 4-9. Julkiset liikuntapaikat ja virkistyskohteet sisältävän LIPAS-tietokannan mukaiset virkistyskäyttökohteet suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä.

Kilpimäen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta (YVA-ohjelmasta) annetuissa mielipiteissä suunnittelualuetta ja sen lähiympäristöä kuvataan erämaiseksi, hiljaiseksi ja luonnonkauniiksi. Asukaskyselyn vastaajien mukaan erityisesti ilmanlaadun ja melutilanteen nykytila on suunnittelualueella ja sen läheisyydessä erittäin hyvä.

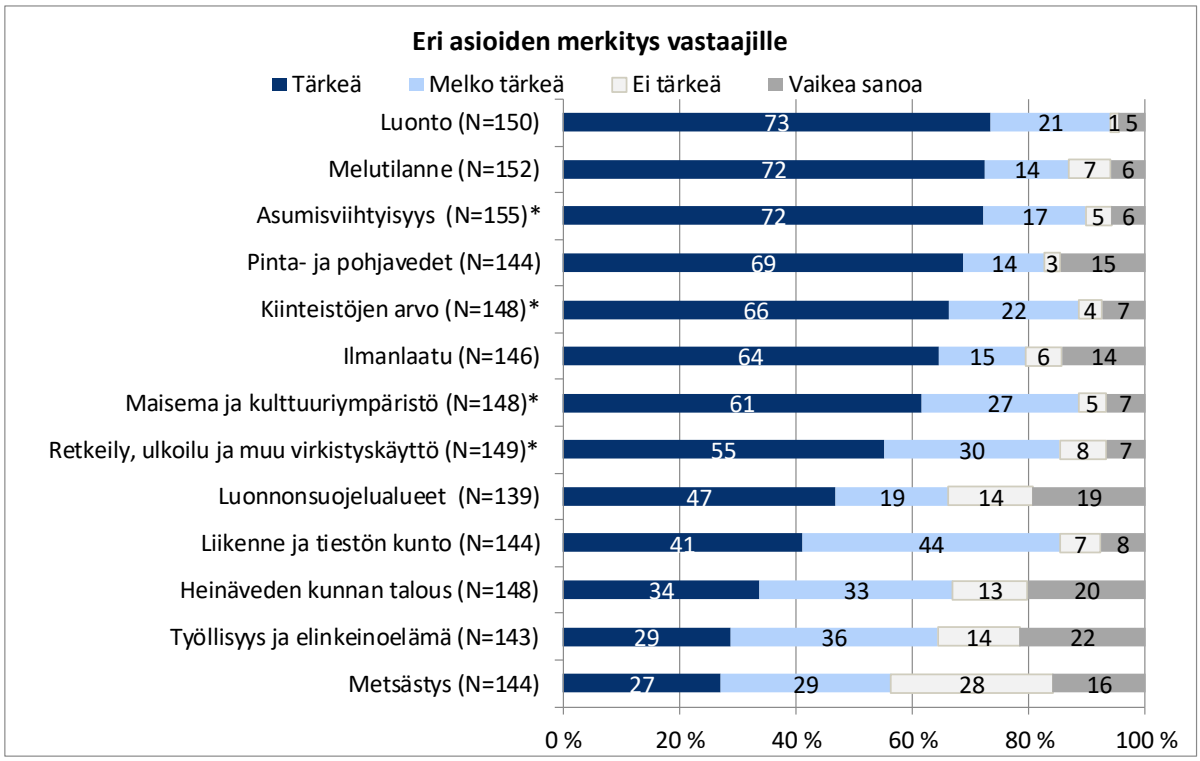
Asukaskyselyn vastaajista hieman yli puolet kertoi käyttävänsä suunnittelualuetta marjastukseen tai sienestykseen ja hieman yli kolmannes retkeilevänsä, ulkoilevansa tai liikkuvansa luonnossa.

Vastaajista 28 % kertoi kalastavansa alueella. Suunnittelualueen käyttö ja sen käyttötapojen yleisyys on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-10).



Kuva 4-10. Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön käyttö asukaskyselyn tulosten perusteella (n=165).

Asukaskyselyn vastaajat pitivät suunnittelualueen ja sen lähiympäristön nykytilassa tärkeimpinä seikkoina luontoa, melutilannetta ja asumisviihtyvyyttä. Myös pinta- ja pohjavedet, kiinteistöjen arvo, ilmanlaatu sekä maisema ja kulttuuriympäristö nousivat vahvasti esille (Kuva 4-11).



Kuva 4-11. Vastaajille tärkeät asiat suunnittelualueella ja sen läheisyydessä.

Suunnittelualueella ja sen läheisyydessä metsästetään hirviä, pienriistaa ja suurpetoja. Suurin osa suunnittelualueesta sijoittuu Varkauden metsästäjät ry:n alueelle. Seuralla on 65 jäsentä, ja seura pyytää aktiivisesti kaikkea riistaa, erityisesti hirviä. Seura järjestää myös vierasjahteja. Lisäksi osa suunnittelualueen koillisosasta on Hiismäen Erä ry:n ja Syvän Samoojat ry:n käytössä.

Koillisosassa metsästyksessä käytetään koiria, sillä alue on kaukana teistä. Alueella myös latvalinnustetaan. Suunnittelualueen läheisyyteen, sen etelä- ja lounaispuolelle, sijoittuu Sääksvuoren Hirvimiehet ry:n ja Varkauden kala- ja erämiehet ry:n metsästysalueita. Kaikki alueen metsästysseurat järjestävät myös koirakokeita.

Varkauden metsästäjillä on laavu Soidinkankaalla suunnittelualueen eteläosassa. Seuran käytössä on myös metsästysmaja, Kapeisen kämppä, joka sijaitsee aivan suunnittelualueen pohjoisrajan ulkopuolella. Kämppä on seuran jäsenten aktiivisessa käytössä ja toimii myös juhlapaikkana, ja sitä on kunnostettu erityisesti vierasjahteja varten.

Sääksvuoren Hirvimiehillä on nuotiopaikkoja metsästysalueillaan sekä lahtivaja Sääksjärven rannalla. Moottorikelkkailijoilla on kota lähellä suunnittelualueen luoteisosaa Kapeisen ja Ylä-Monikon välissä, sekä laavu Ala-Lylyjärven rannalla, noin 2,7 kilometrin päässä suunnittelualueesta etelään.

Lisäksi suunnittelualueen ulkopuolella Kuittuan kylällä sijaitsee kylätalo, ja Petäjäjärven rannalla suunnittelualueen itäpuolella kyläyhdistyksen tulipaikka.

Varkauden puolella noin 2,5 kilometrin päässä suunnittelualueesta, entisellä Sääksvuoren louhoksella, sijaitsee luontokohde Syrjän laguuni, jonka ympärillä kulkee 1,2 kilometrin mittainen retkeilypolku. Reitti on merkitsemätön, mutta laguuni on saadun palautteen mukaan melko suosittu retkeily- ja sukelluskohde.

Lähimmillään 9,8 kilometrin päässä suunnittelualueesta sijaitsee Heinäveden reitti, joka on tärkeä erityisesti matkailun näkökulmasta. Vaikutuksia matkailuun on arvioitu luvussa 9.23.7.

Lisäksi suunnittelualueen vaikutusalueella sijaitsee kaksi kansallispuistoa: eteläpuolella, Haukivedellä, Linnansaaren kansallispuisto (lähimmillään noin 12 kilometrin päässä suunnittelualueesta) ja kaakkoispuolella Koloveden kansallispuisto (lähimmillään noin 13 kilometrin päässä suunnittelualueesta). Molemmat ovat suosittuja retkeily- ja virkistysalueita. Kansallispuistoja on kuvattu tarkemmin maiseman nykytilan yhteydessä luvussa 4.6.3.

Hankkeesta annetun mielipiteen mukaan suunnittelualueen lähistöllä sijaitsee ratsastustalli, joka järjestää ratsastusvaelluksia islanninhevosilla. Talli sijaitsee reilun kolmen kilometrin päässä suunnittelualueesta.

Heinäveden kuntakeskuksen läheisyydessä, noin 8 kilometrin päässä suunnittelualueelta, sijaitsee lisäksi Pääskyvuoren laskettelukeskus.

4.6 Maisema ja kulttuuriympäristö

4.6.1 Maisema

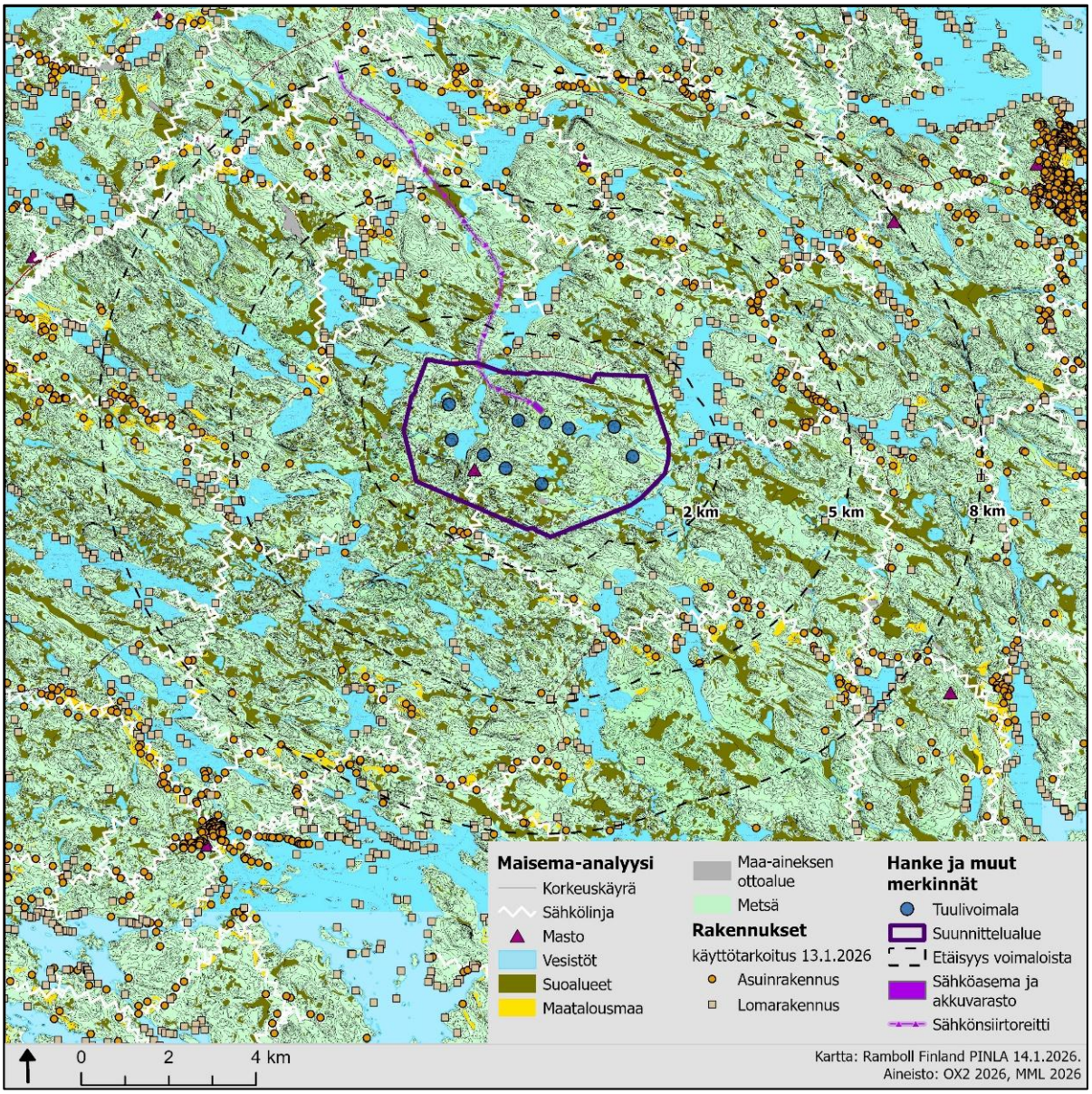
Kilpimäen tuulivoimahankkeen suunnittelualue sijoittuu maisemallisessa maakuntajaossa Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakuntaan, tarkemmin Pohjois-Savon järviseudun ja Suur-Saimaan seudun rajalle. Itäinen Järvi-Suomi on laaja, mutta maisemallisesti suurin piirtein yhtenäinen laakea alue, jonka maasto on kuitenkin yksityiskohdissaan hyvinkin vaihteleva. Vaakasuora peneplaani (puolitasanko) ja ruhjelaaksojen rikkoma kallioperä ovat mahdollistaneet maisemamaakuntaa hallitsevan elementin, lukemattomien matalien ja sokkeloisten järvien ja vesireittien synnyn. Korkokuvan yleispiirteenä on sen jyrkkeneminen pohjoista kohti, luoteisimpia melko tasaisia alueita lukuun ottamatta. Suur-Saimaan seutua hallitsevat vedet. Saimaan laajoilta selkävesiltä järviluonto vaihettuu sokkeloisiin, suorastaan labyrinttimaisiin reittivesiin. Maaseutuasutus on harvaa, ja kylät muodostuvat väljistä talorykelmistä. Tyypillinen kylän paikka on esimerkiksi järveen työntyvä niemi. Pohjois-Savon järviseutu on Itäisen Järvi-Suomen jyrkkäpiirteisintä aluetta; ruhjelaaksojen muovaamaan vaihtelevaan korkokuvaan liittyy myös laaja-alaisia jyrkkärinteisiä kohoutumia. Asutusta on lakialueiden ohella metsäisten selänteiden rinteillä tai laaksoissa ja rantakumpareilla (YM 1992).

Suunnittelualue sijoittuu Pohjois-Karjalan maakuntaan, Heinäveden kunnan läntiseen osaan lähelle Pohjois-Savon maakunnan ja siihen kuuluvien Leppävirran kunnan ja Varkauden kaupungin rajaa. Matkaa koillisen suunnalla sijaitsevaan Heinäveden keskustaan suunnittelualueelta muodostuu noin 10 kilometriä; länsilounaan suunnalla sijaitsevaan Varkauden keskustaan noin 20–22 kilometriä; ja luoteen suunnalla sijaitsevaan Leppävirran keskustaan noin 29–30 kilometriä. Suunnittelualueesta noin yhdeksän kilometriä lounaaseen sijaitsee Varkauden Kangaslammin taajama. Edellä mainittujen keskustojen lisäksi vakinainen asutus on sijoittunut pienkyliin, kun taas vapaa-ajan asutus järvien rannoille (Kuva 4-12).

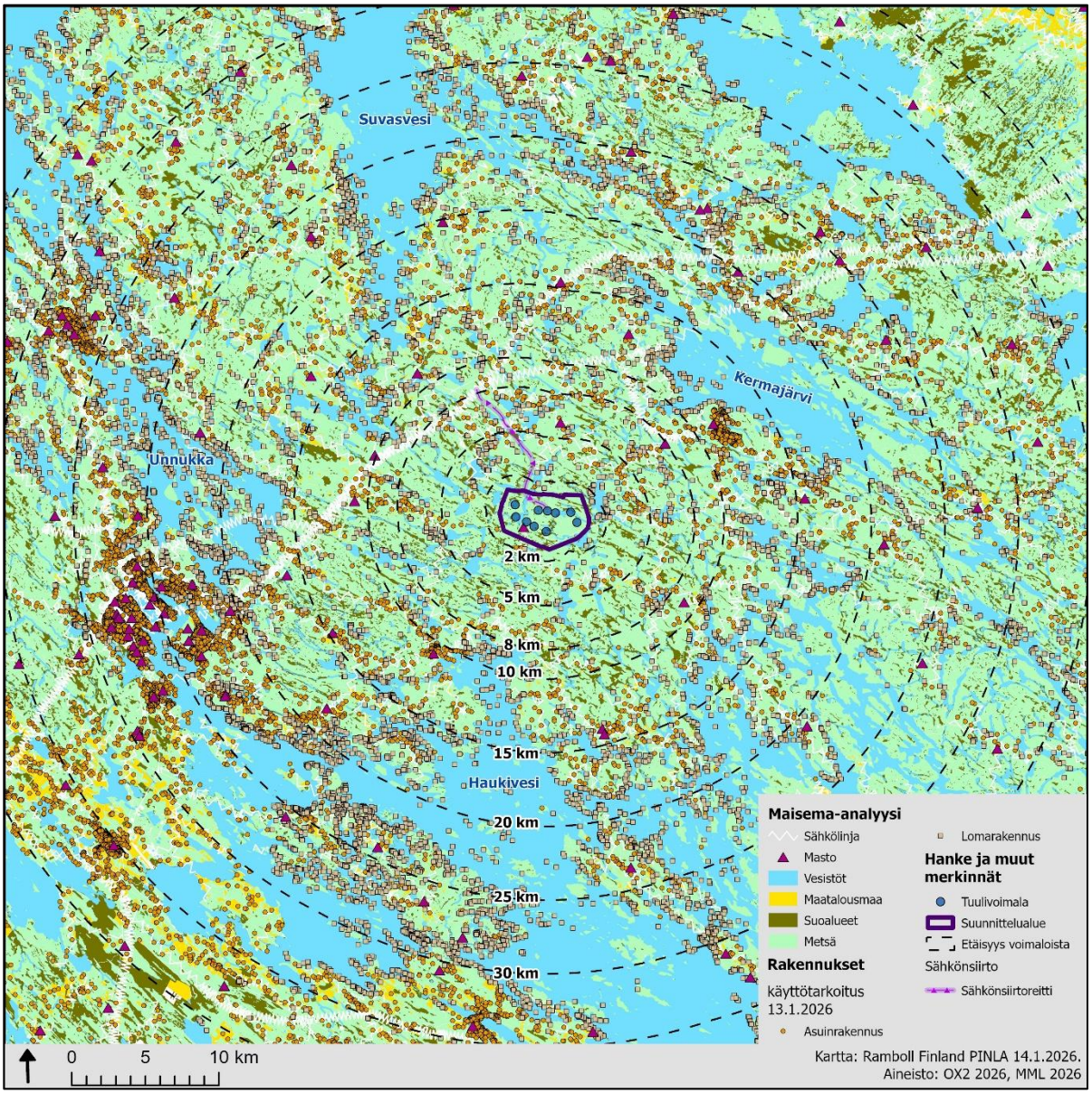
Kilpimäen suunnittelualue on pääosin metsäistä ja vesistöistä aluetta, jossa vuorottelevat metsätalousalueet metsäautoteineen ja vesistöjen reunojen soistuneet alueet. Maaston suhteelliset korkeuserot ovat pieniä, jyrkempi maastonmuoto on Hautasenmäki. Suunnittelualueen keskellä maasto nousee loivasti luoteesta kaakkoon mentäessä. Suunnittelualuetta halkovat Syvämäentie sekä useat järvet ja lammet – Suuri-Hautanen, Ylä-Monikko, Vehmas, Mustalampi, Soidinlampi, Särkilampi ja Valkeisenlampi. Kaakon suunnalla Soidinkankaalla sijaitsee hiekkakuoppa ja laavu. Syvänmäellä koillisen suunnalla Syvämäentien varrella on maastokartan mukaan metsästysmaja, mutta kaava- ja YVA-menettelyn aikana saadun palautteen perusteella kohde ei ole metsästysmajakäytössä.

Suunnittelualueen lähiympäristössä peltoalueita on verrattain vähän, ja ne ovat pienialaisia – ne sijoittuvat kylien ja liikenneväylien yhteyteen esimerkiksi Leppävirran puolella Kortemäelle, Alakylään ja Niinimäelle; Heinäveden puolella Polvijärvelle, Pyymäelle ja Rummukkalaan; ja Varkauden puolella Kangaslammin ympäristöön. Lähiympäristön mainittavia järviä ovat Heinäveden puolella Iso-Rummukka, Polvijärvi, Syvä ja Petäjäjärvi; Varkauden puolella Suurijärvi, Ala-Lylyjärvi ja Sääksjärvi; ja Leppävirran puolella Vasarainen, Pyöreäjärvi ja Juonionjärvi.

Suunnittelualueen vaikutusalue noin 30 km etäisyydellä on enimmäkseen sulkeutunutta metsätalousaluetta (Kuva 4-13). Avoimia maisematiloja puolestaan edustavat seudun lukuisat järvet: etelässä Haukivesi, lännessä Unnukka, pohjoisessa Suvasvesi ja Kermanjärvi. Sokkeloisten järviverkostojen ja kumpuilevan metsäisen maastoon vuoksi maisema on pienipiirteistä ja näkymät suhteellisen lyhyitä lukuun ottamatta suuria järvenselkiä. Metsätalous vaikuttaa näkymien muodostumiseen alueella, esimerkiksi päätehakkuun yhteydessä näkymät erityisesti lähialueen korkeammilta kohdilta avautuvat, mutta puuston kasvaessa taas sulkeutuvat. Vaikutusalueen suot ovat enimmäkseen ojitettuja, puustoisia ja metsätalouskäytössä.



Kuva 4-12. Maisema-analyysi suunnittelualueelta ja sen läheisyydeltä 8 km etäisyydellä.



Kuva 4-13. Maisema-analyysi suunnittelualueelta ja sen ympäristöstä 30 km etäisyydellä.

4.6.2 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)

Suunnittelualueelle tai sähkönsiirron reitille ei sijoitu valtakunnallisia maisema-alueita (VAMA) tai valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön alueita (RKY). Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt 30 kilometrin säteellä suunnitelluista voimalapaikoista on esitetty kartalla (Kuva 4-23) sekä taulukkona (Taulukko 4-2).

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on **Heinäveden reitin vesistömaisema**, joka sijaitsee lähimmillään noin 9,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta kaakkoon (Kuva 4-14). Maisema-alue sijoittuu suunnittelualueesta länteen ja lounaaseen. Heinäveden reitti kulkee Heinäveden, Savonlinnan, Varkauden ja Enonkosken kuntien alueilla Vuoksen vesistön keskivaiheilla. Heinäveden reitti on laaja ja maisemallisesti ainutlaatuinen sisävesireitti. Alueella yhdistyvät arvokkaat liikenne- ja teollisuushistorialliset muistomerkit sekä merkittävät luontoarvot. Heinäveden reitti on lähes luonnontilaista järvimaisemaa, jossa ihmisen jäljet rajoittuvat pääasiassa historiallisiin kanava-alueisiin sekä pienipiirteisiin kylä- ja viljelymaisemiin. Heinäveden reitti on yksi Suomen 27 kansallismaisemasta. (SYKE 2021)



Kuva 4-14. Heinäveden reitin vesistömaisemaa Virranharjunselän kohdalta, rannasta katsottuna suunnittelualueen suuntaan. Ks. havainnekuvaliitteen kuvauspiste 3.

Seuraavaksi lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on **Mustinmäen kulttuurimaisemat** Leppävirralla (Kuva 4-15). Se sijaitsee lähimmillään noin 22 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta luoteeseen. Mustinmäki ja Tahvanala ovat edustavia Pohjois-Savon järviseudun mäkikyliä, joiden muodostaman maisemakokonaisuuden arvoa nostaa Orinoron notko luonnontilaisine ympärysmetsineen. Tasapainoisen viljelymaiseman arvot ovat säilyneet hyvin. Kylien maisemassa tiivistyvät pohjoissavolaisen mäkiasutuksen tunnusomaiset perinteiset piirteet, kuten mäkien avarat lakialueet, pitkät näkymät ja metsäiset laidunmaat. (SYKE 2021).



Kuva 4-15. Mustinmäen kulttuurimaisemaa suunnittelualueen suuntaan katsottuna. Ks. havainnekuvaliitteen kuvauspiste 4.

Lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde (RKY 2009) on **Kangaslammin kirkonkylä**, joka sijaitsee lähimmillään noin 10,3 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta lounaaseen. Kangaslammin kirkonkylässä on säilynyt 1900-luvun alun kirkonkylän rakennetta. Rungon muodostaa vanhaa linjausta noudatteleva maantie, jonka varrella ovat taajaman julkiset rakennukset. Niistä ns. Manttaalisäätiön talo – joka on rakennettu 1920-luvulla Kangaslammin suojeluskunnan ja Lotta Svärd -yhdistyksen taloksi – on poikkeuksellisen edustava ja hyvin säilynyt esimerkki suojeluskuntajärjestön arkkitehtuurista (Kuva 4-16). Arkkitehti Oiva Kallion suunnittelema valkeaksi rapattu rakennus hallitsee kirkonkylän muuten pienimittakaavaista rakennettua ympäristöä ja maisemaa. Kirkonkylän laidalla on pappila. Kangaslammin 1972 palaneen puukirkon tilalle rakennetun uuden kirkon ympäristössä on säilynyt perinteistä kirkonkylää. (Museovirasto 2009)



Kuva 4-16. Manttaalisäätiö talo Kangaslammin kirkonkylässä. Rakennus ja ympäröivä puusto estävät suorat näkymät suunnittelualueen suuntaan.

Seuraavaksi lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ovat **Heinäveden reitin kanavat ja rakenteet**. Heinäveden reitti on maisemallisesti monipuolisimpia sisävesiliikenteen reittejä ja siihen liittyy monia arvokkaita liikenne- ja teollisuushistoriallisia muistomerkkejä. Heinäveden reitti on yksi Suomen kansallismaisemista. Reitti ulottuu Savonlinnasta Heinäveden kirkonkylän kautta Kermajärven yli Palokkiin ja edelleen Kuopioon. Vaihtelevaan järvimaisemaan sisältyy arvokkaita kanavakokonaisuuksia, vanhoja asutusmaisemia, uiton muistomerkkejä ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaita huviloita mm. Koukunpolvessa. (Museovirasto 2009)

Reitin kanavia ovat Väärän kanava (n. 13 kilometriä suunnittelualueesta itään), Kerman sulkukanava (n. 15 kilometriä suunnittelualueesta lounaaseen), Vihovuonteen sulkukanava (n. 13,5 kilometriä suunnittelualueesta itään), Vääräkosken avokanava (n. 14 kilometriä suunnittelualueesta lounaaseen), Pilpan sulkukanava (n. 16 kilometriä suunnittelualueesta itäkaakkoon), Karvion sulkukanava (n. 16 kilometriä koilliseen) ja pohjoisimpina Juojärven reitillä Varistaipaleen ja Taivallahden sulkukanavat (n. 19–22 kilometriä koilliseen) ja niiden välinen Varislammen avokanava. (Museovirasto 2009)

Kerman kanavaa pidetään yhtenä kauneimmista varhaisen vesiliikenteen muovaamista maisemista reitin varrella (Kuva 4-17). Alkuperäisenä säilyneeseen kanavaan liittyvät vanha silta, hoidettu puisto ja kanavanvartijan talo 1900-luvun alusta. Lähellä on myös uittoon liittyviä rakennuksia ja rakenteita. Alueella on myös jälkiä Kerman sahasta. Vihovuonteen ja Pilpan kanavien ympärillä on puisto kanavanvartijan taloineen ja Vääräkoskella kanavanvartijan mökki ja rautatiesilta vuodelta 1939. (Museovirasto 2009)
Karvion sulkukanava Kermajärven pohjoispuolella on reitin kanavista vanhin (Kuva 4-18). Kanavaa ympäröi laaja puisto. Kanavanvartijan talo ja muut rakennukset on purettu. Kanava on säilynyt alkuperäisissä mitoissa, eikä sitä ole laajennettu vastaamaan nykyajan ja uiton vaatimuksia. Lähellä kanavaa, maanteiden risteyksessä, on vanha Karvion kievari. (Museovirasto 2009)

Reitin pohjoisimman kanavakokonaisuuden muodostavat Juojärven reitille rakennetut Varistaipaleen ja Taivallahden sulkukanavat sekä niiden välinen avokanava, Varislammen Välikanava. Varistaipaleen rantapuistossa on sulkumestarin asunto ja kanavarenkien tupa, joka on museona. Reitin varrella on säilynyt eri aikojen viittoja ja muita laivaliikenteen opasteita. (Museovirasto 2009)

Heinäveden satama, Kermanranta (n. 11 kilometriä suunnittelualueesta koilliseen), on ollut tärkeä satamapaikka Heinäveden reitin liikenteelle (Kuva 4-19). Satamaan laskevilla rinteillä on vielä höyrylaivaliikenteen kukoistusajalta peräisin olevia pieniä asuinrakennuksia. Korkea, peltojen ympäröimä, satamasta nouseva kirkonmäki hallitsee koko lähitienoon ja vesireitin maisemaa. (Museovirasto 2009)



Kuva 4-17. Kerman kanavan maisemaa koillisen suuntaan katsottuna. Suunnittelualue sijoittuu kuvan katselusuuntaan nähden vastakkaiseen suuntaan.



Kuva 4-18. Karvion kanavan maisemaa. Suunnittelualue sijoittuu kuvaussektorin ulkopuolelle vasemmalle puolelle. Kanavarakenteiden kohdalta ei avaudu maisemaa suunnittelualueen suuntaan.



Kuva 4-19. Kesäistä maisemaa Heinäveden Kermanrannan satamasta Kermanjärvelle päin katsottuna. Suunnittelualue sijoittuu kuvan katselusuuntaan nähden vastakkaiseen suuntaan.

Heinäveden luostareiden Valamo (RKY 2009) sijaitsee lähimmillään noin 26 kilometriä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista koilliseen (Kuva 4-20 ja Kuva 4-21). **Heinäveden luostareiden Lintulan luostari** sijaitsee noin 23 kilometriä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista koilliseen (Kuva 4-22). Heinäveden Lintulan ja Uuden Valamon luostarit ovat historiallisesti nuoria, mutta ne edustavat vuosisataista Laatokan Karjalan luostariperinnettä uusilla asuinsijoillaan. Uuden Valamon Papinniemen päärakennus on vuodelta 1929, ja pienemmät asuinrakennukset, aitat ja makasiinit muodostavat neliömäisen miespihan. Myös ensimmäinen kirkko, kellotapuli ja vanha munkkila ovat miespihan reunalla. Viereistä pihaa, entistä karjapihaa, reunustavat entiset talousrakennukset, jotka ovat majoitus- ja ravintolakäytössä. Pihapiirien ulkopuolella ovat Kristuksen kirkastumisen kirkko (rakennettu 1975–1976), asuntolarakennus sekä 1980-luvulla rakennetut kulttuurikeskus ja hotellirakennus. Uuden Valamon luostariin kuuluvat myös hautausmaa ja maatila Juurikkasalmen rannalla. (Museovirasto 2009)

Lintulan luostarin osittain kaksikerroksinen hirsinen päärakennus on vuodelta 1860. Tilan vanhat talousrakennukset ovat 1900-luvun alusta. Pihapiirin ulkopuolella on asuntolarakennus vuodelta 1966 ja Pyhän Kolminaisuudelle pyhitetty kirkko vuodelta 1973 sekä kynttilätehdas vuodelta 1988. Lintula on vähäisestä jäsenmäärästään huolimatta kunniakkaasti ortodoksisen hengenelämän perinteitä jatkava Suomen ainoa naisluostari. (Museovirasto 2009)



Kuva 4-20. Valamon luostarin pääkirkko, Kristuksen kirkastumisen kirkko sijaitsee luostarialueen keskellä.



Kuva 4-21. Valamon luostarialueelle johdattelee vanha ja kookas kuusikujanne heti luostarin porttien jälkeen.



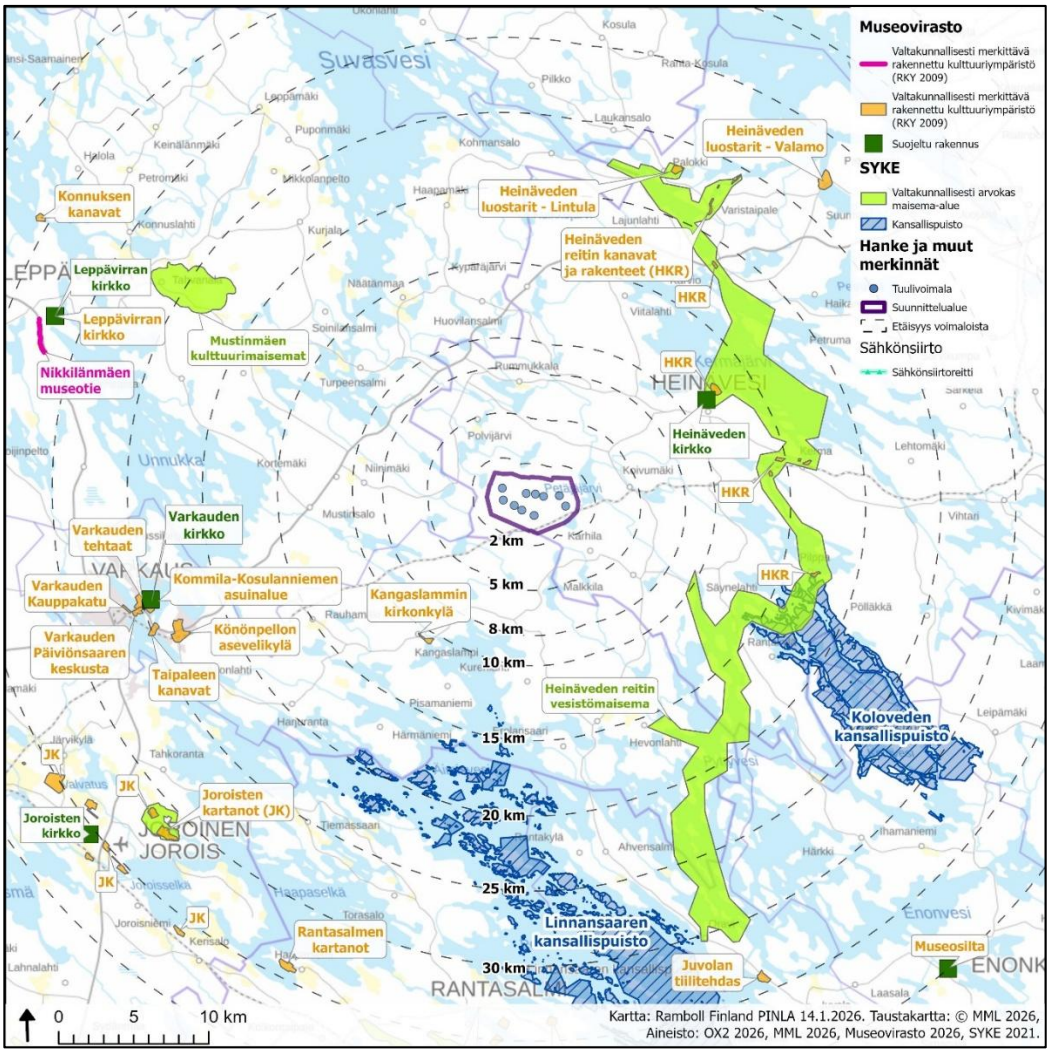
Kuva 4-22. Lintulan luostarin kirkkorakennusta alueen puistosta katsottuna. Luostarin pihapiiri on sulkeutunut runsaan puuston, rakennusten ja muurien vuoksi.

Varkaudessa sijaitseva **Könönpellon asevelikylä** on RKY-kohde, joka sijaitsee noin 23 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta lounaaseen. Könönpelto on esimerkki teollisuusyhtiön pyrkimyksestä luoda paikkakunnalle korkeatasoisia, tyyppitalosuunnitelmiin perustuvia yhtenäisiä ja säädellysti rakennettuja työväestön asuinalueita. Könönpelto muodostuu radan erottamasta eteläisestä ja pohjoisesta asuinalueesta. Alueiden asemakaavat sekä useiden 1,5-kerroksisten ja harjakattoisten puutalojen tyyppipiirustukset on A. Ahlström Oy:n toimeksiannosta laatinut arkkitehti Alvar Aalto. Yhtiö on kertonut halunneensa vaikuttaa siihen, että yhtiön työntekijöiden asuinalue on ”tarkoituksenmukainen, nykyaikainen, siisti ja viihtyisä yhdyskunta”. Koska alueen rakentaminen liittyy talvi- ja jatkosodan aikoihin, on alueella myös yhtiön lahjoittamia ns. invalidi- ja rintamamiestaloja. (Museovirasto 2009)

Könönpellon asevelikylän lisäksi Varkaudessa sijaitsee useita RKY-alueita: Taipaleen kanavat, Kommila-Kosulanniemen asuinalue, Varkauden Päiviönsaaren keskusta, Varkauden Kauppakatu ja Varkauden tehtaat (Kuva 4-23). Nämä alueet sijaitsevat noin 24–26 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta länsilounaaseen.

4.6.3 Kansallispuistot

Hankkeen vaikutusalueelle sijoittuu kaksi kansallispuistoa: Linnansaaren ja Koloveden kansallispuistot (Kuva 4-23). Linnansaaren kansallispuisto sijoittuu suunnittelualueen eteläpuolelle Haukivedelle, lähimmillään noin 13 km etäisyydelle. Luontoon.fi-sivustolla (Metsähallitus 2025) kuvaillaan kansallispuiston maisemaa: ”Haukiveden upea järvimaisema vaihtelee sokkeloisesta saaristosta suuriin selkävesiin. Linnansaaren kansallispuisto on 40 kilometriä pitkä ja 5–10 kilometriä leveä. Siihen kuuluu yli 130 saarta sekä satoja pienempiä luotoja ja kareja. Kansallispuiston maisema vaihtelee lehtimetsistä paahteisiin avokallioihin ja avoimiin niittyihin. Saarten kasvillisuutta leimaavat jyrkät vastakohtaisuudet; järvelle näkyvien karujen ja jäkälän peittämien rantakallioiden taakse puolestaan kätkeytyy reheviä lehtoja. Linnansaari on Saimaannorpan vahvimpia elinalueita.” Koloveden kansallispuiston luontoa kuvataan Luontoon.fi-sivustolla samankaltaisesti. Koloveden kuvauksessa korostetaan erityisesti jylhiä ja rikkonaisia rantakallioita ja kivikoita sekä alueen erämaista luonnetta.



Kuva 4-23. Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat kansallispuistot sekä valtakunnalliset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sekä kirkkolaeilla suojellut rakennukset.

Taulukko 4-2. Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet, kansallispuistot sekä kirkkolaeilla suojellut rakennukset noin 30 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Kohde	Etäisyys voimaloista km	Ilmansuunta	Tyyppi
Heinäveden reitin vesistömaisema	9,6	itä	vama
Kangaslammin kirkonkylä	10,3	lounas	rky
Heinäveden kirkko	11,7	koillinen	suojeltu rakennus
Heinäveden reitin kanavat ja rakenteet	12,3 (lähin)	itä	rky
Linnansaaren kansallispuisto	13,0	etelä	kansallispuisto
Koloveden kansallispuisto	14,1	kaakko	kansallispuisto
Mustinmäen kulttuurimaisemat	22,0	luode	vama
Könönpellon asevelikylä	22,6	lounas	rky
Heinäveden luostarit Lintula	22,8	koillinen	rky
Kommila-Kosulanniemen asuinalue	23,8	länsi	rky
Varkauden tehtaat	24,3	länsi	rky
Varkauden kirkko	24,4	länsi	suojeltu rakennus
Taipaleen kanavat	24,4	länsi	rky
Varkauden Päiviönsaaren keskusta	25,0	länsi	rky
Varkauden Kauppakatu	25,9	länsi	rky
Heinäveden luostarit Valamo	26,8	koillinen	rky

4.6.4 Maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

Suunnittelualueelle ei sijoitu maakunnallisia maisema-alueita tai rakennetun kulttuuriympäristön alueita. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt 30 kilometrin säteellä on esitetty kartalla (Kuva 4-25) sekä taulukoina (Taulukko 4-3, Taulukko 4-4 ja Taulukko 4-5).

Lähimpiä maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä ovat:

- **Kypäräjärvi** (Heinävesi, Kuva 4-24). Sijainti noin 12,8 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta pohjoiseen. Kypäräjärven kyläalue sijaitsee Varkaus–Joensuu-maantien varressa, Kypärän ja Porkan välisellä ranta-alueella noin parinkymmenen kilometrin päässä Heinäveden kirkonkylältä länsiluoteeseen. Kyläalueen pellot on raivattu Ukonvuoren kaakkoisrinteelle ja Porkanmäen juurella olevalle rantatasanteelle, jotka muodostavat kannaksen järvien väliin. Kylätie erkanee valtatieltä ja kulkee peltoaukeiden läpi. Se on kapea pientareinen hiekkatie. Peltoaukealla on useita pihapiirejä ja kaikkiin näkymiin liittyy paljon puurakennuksia. Rakennusten joukossa on perinteisiä talonpoikaistaloja monine talousrakennuksineen sekä koulutalo (Kypärä-talo) 1920-luvulta. Kypäräjärvellä on poltettu pieniä kaskia vielä vuonna 1928. Alue on ollut asuttua jo 1500-luvulla, ja se on Heinäveden vanhimpia asuttuja alueita. Kypäräjärven kylä kuului alun perin Leppävirtaan, ja liitettiin Heinäveden pitäjään vuonna 1861. Kypäräjärvellä oli kestikievari vanhan Karjalantien varressa, joka valmistui 1850. Se oli pitäjän ensimmäinen maantie, joka rakennettiin heinävetisten toimesta oman kappelin alueelle. Kievarin paikka on vieläkin nykyisen Joensuuntien varressa, vaikka itse kievarirakennus on kadonnut. Pellot ovat viljeltyjä, rakennukset toimivat tiemaisemassa kiintopisteenä. Alueella on kulttuurihistoriallisia ja maisemallisia arvoja, ja se on maakunnallisesti merkittävä maisema-alue. (Etelä-Savon kulttuuriperintötietokanta 2015)

- **Huuhinsaari** (Varkaus). Sijainti noin 11 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta lounaaseen. Heposelän länsirannan tuntumassa sijaitseva saari näkymäetäisyydellä Ala-Erolan kulttuurimaisemasta. Avarissa pihapiireissä on säilynyt asuinrakennusten lisäksi 1900-luvun alun pientilallisten elämästä kertovia talousrakennuksia. Saarelle johtava tie kulkee rantaviivan tuntumassa ja saarella tie kulkee pihoille vanhojen suurten puiden lomassa. Pelto- ja laidunalueet rajautuvat rantalinjaan, jolla on vain tiloihin kuuluvat saunat. (Pohjois-Savon liitto 2011)

- **Ala-Erolan kulttuurimaisema** (Varkaus). Sijainti noin 11 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta lounaaseen. Aluerajaukseen kuuluu Pisamaniemen pohjoisosan maisema-alue, joka sijaitsee kirkonkylän eteläreunalla Heposelän rannalla. Aluetta luonnehtivat pienialaiset vesistöön rajoittuvat, hoidetut pellot ja niiden eteläpuolelle metsän reunaan sijoittuneet vanhat maatilapihapiirit. Maisemalliset elementit: hoidetut pellot, tiet ja pihapiirit taustanaan järvi- ja metsäalueet, muodostavat tasapainoisen miljöökokonaisuuden. (Pohjois-Savon liitto 2011)

- **Arvolan peltomaisema** (Varkaus). Sijainti noin 15 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta kaakkoon. Arvolan ja Kiisken vierekkäin sijaitsevat pihapiirit muodostavat ympäröivine peltoineen harmonisen ja monipuolisesti seudun talonpoikaisesta rakentamisesta kertovan kokonaisuuden. Seudun muusta maakunnasta poikkeavista luonnonpiirteistä kertoo mm. tien vartta reunustavat ja maisemakuvalle arvokkuutta antavat tammet. (Pohjois-Savon liitto 2011)

- **Koivumäki** (Heinävesi). Sijainti noin 5,5 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta itään. Koivumäki on 1900-luvulta peräisin oleva talonpoikaistalo. Sen nykyinen satulakattoinen, saumarimavuorattu päärakennus edustaa seudun perinteistä rakennustapaa. Maakunnallisesti merkittävällä kohteella on rakennushistoriallisia ja maisemallisia arvoja ja se on kaavalla suojeltu (Heinäveden järvialueiden rantayleiskaava 2002). Tila on peräisin 1500-luvulta. (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2024a)

- **Multala** (Heinävesi). Sijainti noin 9 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta koilliseen. Vanhan maantien varressa sijaitsevan talonpoikaistilan rakennukset ryhmittyvät tiiviin neliömäisen pihan ympärille. Päärakennus on vaakavuorattu, satulakattoinen hirsitalo vuodelta 1872. Aitta ja navettarakennus ovat vuoraamattomia, ja niissä molemmissa on poikkipäätyaihe lunetti-ikkunoin. Maakunnallisesti merkittävällä kohteella on rakennushistoriallisia ja maisemallisia arvoja ja se on kaavalla suojeltu (Heinäveden järvialueiden rantayleiskaava 2002). (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2024a)

- **Marjamäen pappila** (Heinävesi). Sijainti noin 11,3 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta koilliseen. Vuonna 1810 perustetun kirkkoherran pappilan piirustukset oli laatinut kappalainen Bohlin, rakennustöistä vastasivat mylläri Michael Podolsky ja puuseppä Denisoff. Pihapiirissä on myös kivinavetta, ja pappilakokonaisuuteen kuuluu myös kiviaidan ympäröimä puutarha. Pihaan johtaa tieltä puukuja. Maakunnallisesti merkittävällä kohteella on rakennushistoriallisia arvoja ja sen päärakennus on asemakaavalla suojeltu (Heinäveden kirkonkylän asemakaavan ajantasaistaminen ja laajennus, lainvoimainen 24.11.2011). (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2024a)

- **Heinäveden kunnantalo ja paloasema** (Heinävesi). Sijainti noin 11,6 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta koilliseen. Kohde ilmentää edustavalla tavalla 1960-luvun julkisen rakentamisen arkkitehtuuria sekä Heinäveden kunnan toimintahistoriaa. Kohde on säilynyt julkisivujen osalta lähes alkuperäisasussaan. Kunnantalon sisätiloissa ovat säilyneet hyvin alkuperäisasussaan keskeiset tilat: pääaula portaikkoineen, 2. kerroksen aulatila ja kunnanvaltuuston sali. Kohde sijoittuu keskeiselle paikalle Heinäveden kuntakeskukseen, pääraitin varrelle. Heinäveden kunnantalo ja paloasema muodostavat ajallisesti ja arkkitehtonisesti yhtenäisen kokonaisuuden, jossa kiintopisteenä on paloaseman torni. Asemakaavassa suojellulla kohteella on rakennushistoriallisia, historiallisia ja maisemallisia arvoja. (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2024a)

- **Kotiteollisuusneuvonta-asema** (Heinävesi). Sijainti noin 11,7 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta koilliseen. Entinen pitäjäntupa on rakennettu vuonna 1852. Siinä on ollut kuntakokousten pitopaikka, putka, puhelinkeskus, neuvola, säästöpankki, posti ja kansalaiskoulu. Rakennusta on kunnostettu, mutta perinteinen ilme on säilynyt. Muodostaa yhtenäisen kokonaisuuden vastapäisen kotiseutumuseon kanssa. Entinen pitäjäntupa kuuluu osana valtakunnallisesti arvokkaaseen Heinäveden reitin maisema-alueeseen, ja sillä on rakennushistoriallisia, historiallisia ja maisemallisia arvoja. (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2024a)

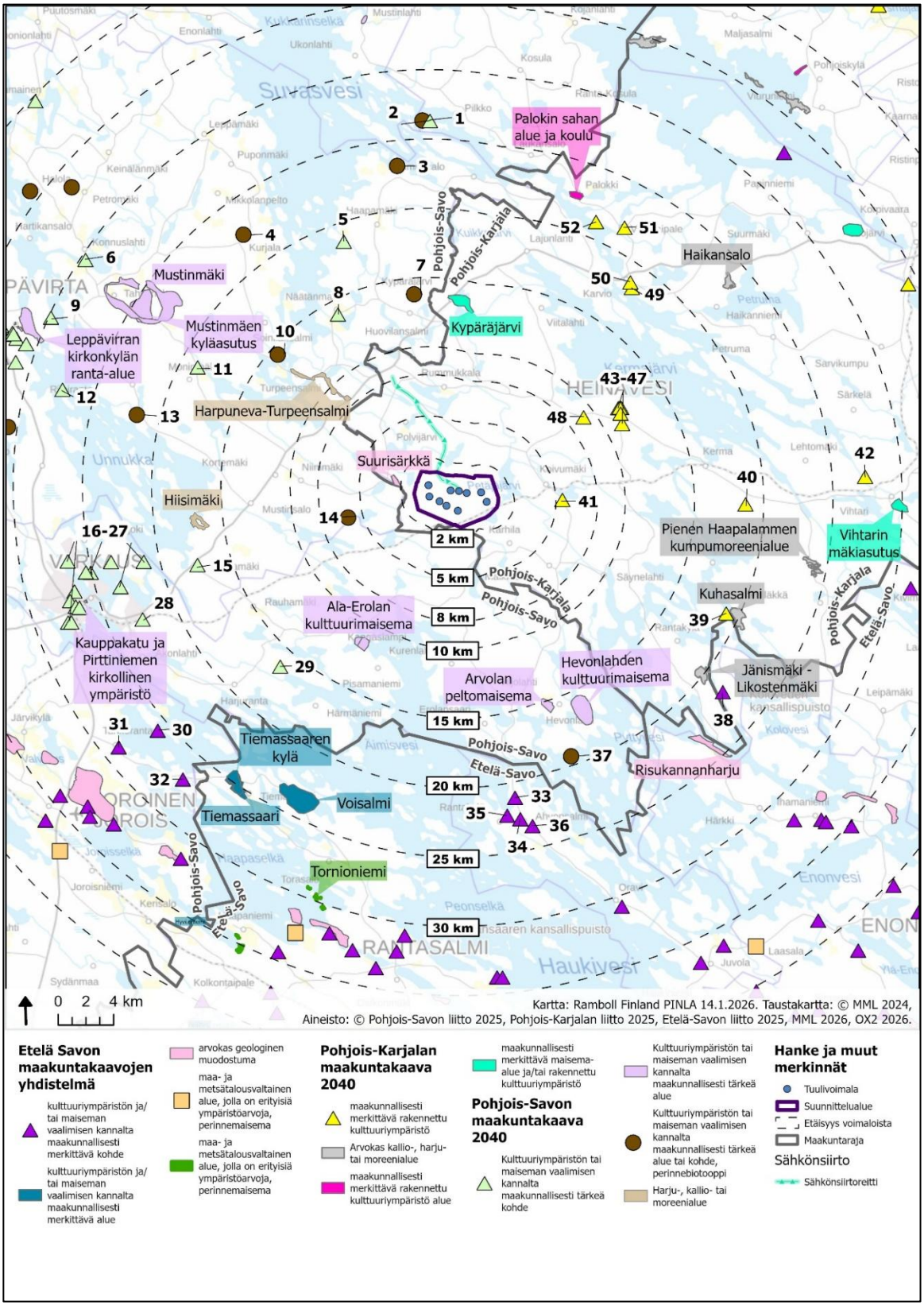
- **Museo** (Heinävesi). Sijainti noin 11,8 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta koilliseen. Museoaluetta rajaa lännessä ja pohjoisessa Kirkkotie ja idässä ja etelässä pellot. Rakennuksen pidemmässä siipiosassa sijaitsee lainajyvästön vanhin osa vuosilta 1807–08, uudempi osa on vuodelta 1900. Lainajyvästön lisäksi museoalueella on kirkonkylän keskustasta siirretty hirsi-rankorakenteinen riihi. Museo on kirkonmäen kulttuurimaiseman keskeisiä rakennuksia, ja Mikkelin Anttolan viljamakasiinin lisäksi se oli yksi harvoista Etelä-Savon museokäytöissä olevista viljamakasiineista, josta ei ole purettu laareja. Kohde on asemakaavassa suojeltu (Heinäveden kirkonkylän asemakaavan ajantasaistaminen ja laajennus, hyväksytty 15.6.2015). (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2024a)

- **Pakarila** (Heinävesi). Sijainti noin 11,9 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta koilliseen. Pakarila mainitaan rusthollina jo vuonna 1841. Kermanrannantien varrella peltoaukealla olevaan maatalon pihapiiriin kuuluu päärakennuksen lisäksi 2-kerroksinen, vinkkelinmuotoinen aittarakennus vellikelloineen, sauna, kellari, varasto ja kuivaamo. Päärakennus on itäsuomalaistyyppinen, poikkipäädyllä varustettu hirsirakennus. Päärakennuksessa on empireviitteitä. Heinäveden kirkonmäen maisemakokonaisuuteen kuuluvalla kartanotyyppisellä talonpoikaistalolla on rakennushistoriallisia ja maisemallisia arvoja, ja on osa valtakunnallisesti arvokasta Heinäveden reitin maisema-aluetta. (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2024a)



Kuva 4-24. Kypäräjärven kulttuurimaisemaa suunnittelualueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan noin 14 km. Ks. havainnekuvaliitteen kuvauspiste 5.

Muut maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet ja kulttuuriympäristön kohteet sijaitsevat yli 15 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista, ja ne on esitetty kartalla sekä taulukoissa (Kuva 4-25, Taulukko 4-3, Taulukko 4-4 ja Taulukko 4-5).



Kuva 4-25. Maakunnalliset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Taulukko 4-3. Pohjois-Savon maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet noin 30 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

POHJOIS-SAVO				
Nro kartalla	**Kohde**	**Etäisyys voimaloista (km)**	**Ilmansuunta**	**Tyyppi**
14	Jurvan pihaniitty	5,5	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde, perinnebiotooppi
-	Harpuneva-Turpeensalmi	8,4	luode	Harju-, kallio- tai moreenialue
-	Ala-Erolan kulttuurimaisema	11,2	lounas	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
-	Huuhinsaari	11,3	lounas	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
7	Multamäen haka	13,8	pohjoinen	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde, perinnebiotooppi
10	Rahulanniemen rantalaitumet	14,0	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde, perinnebiotooppi
8	Näädänmaan seurakuntatalo	14,0	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
-	Arvolan peltomaisema	14,8	kaakko	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
-	Hevonlahden kulttuurimaisema	15,4	kaakko	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
-	Hiisimäki	16,0	länsi	Harju-, kallio- tai moreenialue
29	Sopalan kartano	16,3	lounas	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
15	Sarkamäen koulu	17,4	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
5	Taipale	18,7	pohjoinen	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
11	Moninmäen maamiesseurantalo	18,8	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
37	Ruotimonniemen metsälaidun	19,5	kaakko	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde, perinnebiotooppi
16	Kinkamon lomamaja	21,1	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
13	Ottolan niitty	21,1	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde, perinnebiotooppi

POHJOIS-SAVO				
Nro kartalla	**Kohde**	**Etäisyys voimaloista (km)**	**Ilmansuunta**	**Tyyppi**
-	Mustinmäki	22,0	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
4	Karvilan laitumet	22,2	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde, perinnebiotooppi
28	Kivirinne	22,5	lounas	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
3	Liukonpellon laitumet	23,1	pohjoinen	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde, perinnebiotooppi
21	Pitkänniemen kartano	23,2	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
-	Mustinmäen kyläasutus	23,3	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
17	Puurtilan koulut	23,5	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
20	Rivitalot: Kissankello, Päivänkakkara ja Sinikello	25,0	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
19	Juurikantien ympäristö	25,4	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
-	Kauppakatu	25,8	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
30	Messalo	25,8	lounas	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde
-	Pirttiniemen kirkollinen ympäristö	25,9	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
1	Paimensaari	26,3	pohjoinen	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
2	Paimensaaren perinneympäristö	26,4	pohjoinen	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde, perinnebiotooppi
25	Pikku Paratiisi	26,5	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
22	Vesitorni	26,5	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
18	Imatran Voiman rakennuksia	26,5	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
24	Kinnulankadun alue	26,7	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde

POHJOIS-SAVO				
Nro kartalla	**Kohde**	**Etäisyys voimaloista (km)**	**Ilmansuunta**	**Tyyppi**
23	Joutenlahden koulu	27,0	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
32	Virtasalmen avokanava	27,0	lounas	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde
12	Vehkasalo	27,3	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
27	Lehtoniemen koulu	27,4	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
26	Entinen kunnalliskoti ja vanhainkoti	27,6	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
31	Tahkorannan ala-asteen koulu	28,8	lounas	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde
6	Konnuslahden maamiesseurantalo	29,7	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
-	Leppävirran kirkonkylän ranta-alue	29,7	lounas	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
9	Harjulan pappila	29,9	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde

Taulukko 4-4. Etelä-Savon maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet noin 30 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

ETELÄ-SAVO				
Nro kartalla	**Kohde**	**Etäisyys voimaloista (km)**	**Ilmansuunta**	**Tyyppi**
33	Koivula (Tappuniemi)	21,1	etelä	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde
37	Sourunmäki	21,8	kaakko	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde
35	Roustilan navetta	22,2	itä	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde
-	Risukannanharju	22,4	kaakko	arvokas geologinen muodostuma
34	Mansikkamäki, Savonlinna	22,7	etelä	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde
-	Voisalmi	22,9	lounas	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä alue
36	Ent. Ahvensalmen koulu	23,3	etelä	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde
-	Tiemassaaren kylä	24,2	lounas	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä alue
-	Tiemassaari	24,3	lounas	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä alue
-	Tornionniemi	29,2	etelä	maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja, perinnemaisema

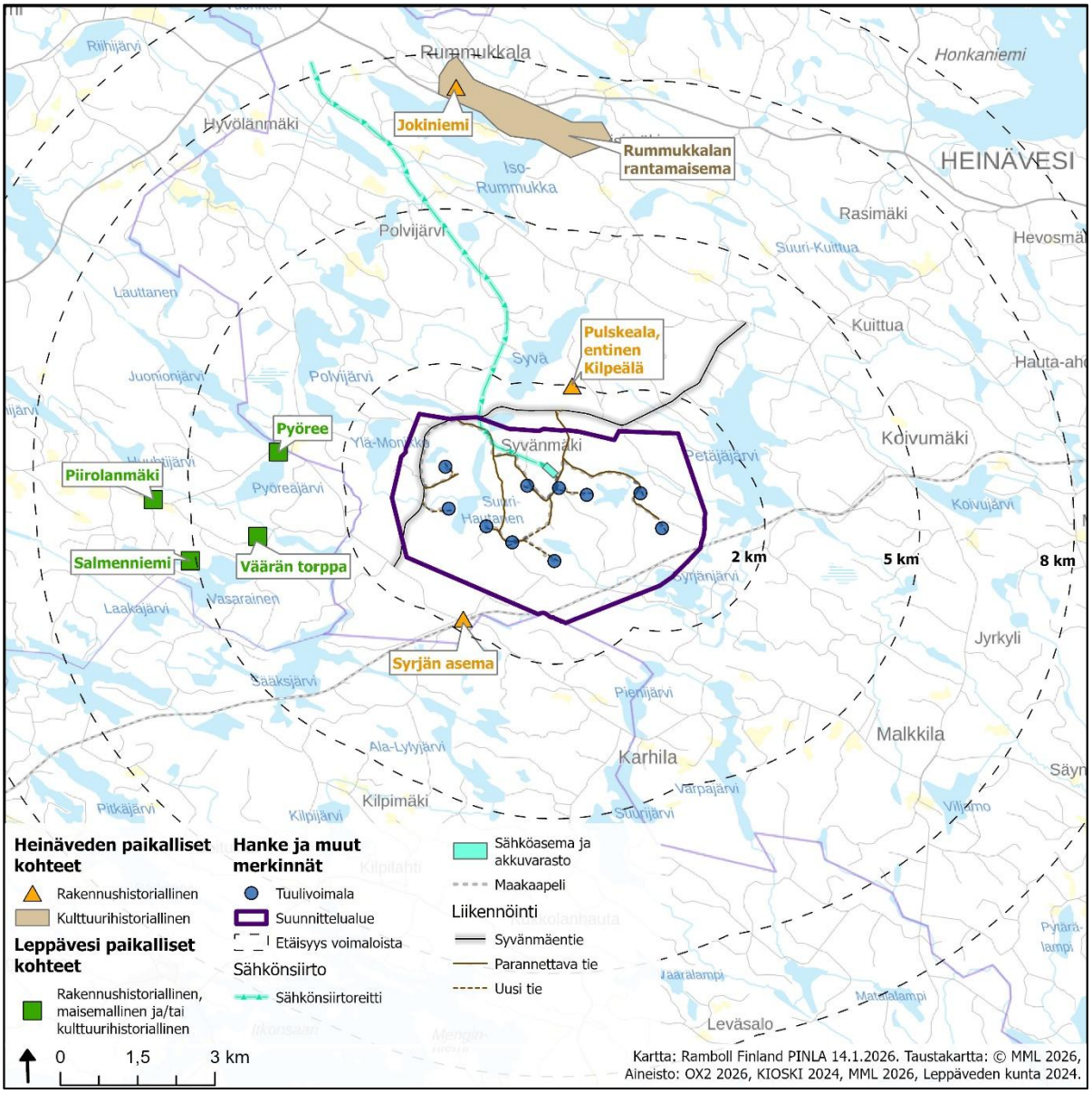
Taulukko 4-5. Pohjois-Karjalan maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet noin 30 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

POHJOIS-KARJALA				
Nro kartalla	**Kohde**	**Etäisyys voimaloista (km)**	**Ilmansuunta**	**Tyyppi**
-	Suurisärkkä	2,0	luode	arvokas geologinen muodostuma
41	Koivumäki	5,5	itä	maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
48	Multala	9,2	koillinen	maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
43	Marjamäen pappila	11,3	koillinen	maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
44	Heinäveden kunnantalo ja paloasema	11,6	koillinen	maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
47	Kotiteollisuusneuvonta-asema	11,7	koillinen	maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

POHJOIS-KARJALA				
46	Museo	11,8	koillinen	maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
45	Pakarila	11,9	koillinen	maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
-	Kypäräjärvi	12,8	pohjoinen	maakunnallisesti merkittävä maisema-alue
49	Hovila	18,4	koillinen	maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
50	Karvion seurakunta-koti	18,7	koillinen	maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
40	Paitomäki	18,7	itä	maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
39	Mäntysalon metsä-kämppä	19,0	kaakko	maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
-	Kuhasalmi	19,2	lounas	arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma
-	Jänismäki-Likosten-mäki	19,4	itä	arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma
52	Kotila, Otto Kotilai-sen kesäkoti	21,3	pohjoinen	maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
51	Varistaipaleen koulu	21,8	pohjoinen	maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
-	Palokin sahan alue ja koulu	22,3	pohjoinen	maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
-	Haikansalo	22,9	pohjoinen	arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma
-	Pieni Haapalammen kumpumoreenialue	23,2	länsi	arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma
42	Vihtarlahti	27,4	itä	maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
-	Vihtarin mäkiasutus	29,2	länsi	maakunnallisesti merkittävä maisema-alue

4.6.5 Muut kulttuuriympäristön kohteet

Muut kulttuuriympäristökohteet on esitetty kartalla (Kuva 4-26). Kohteet on myös taulukoitu (Taulukko 4-6) lähivaikutusalueelta eli noin 8 km etäisyydellä suunnittelualueesta.



Kuva 4-26. Heinäveden ja Leppäveden muut kulttuuriympäristön kohteet 8 km etäisyydeltä.

Taulukko 4-6. Heinäveden ja Leppäveden muut kulttuuriympäristön kohteet 8 km etäisyydeltä suunnitelluista tuulivoimaloista.

Kohde	Etäisyys voimaloista km	Ilmansuunta	Arvo
Syrjän asema	1,7	etelä	rakennushistoriallinen
Pulskeala, entinen Kilpeälä	2,0	pohjoinen	rakennushistoriallinen
Pyöree	3,3	länsi	rakennushistoriallinen, historiallinen
Väärän torppa	3,7	länsi	historiallinen
Salmenniemi	5,1	länsi	rakennushistoriallinen, maisemallinen
Piirolanmäki	5,7	länsi	historiallinen, maisemallinen
Rummukkalan rantamaisema	6,4	pohjoinen	kulttuurihistoriallinen
Jokiniemi	7,4	pohjoinen	rakennushistoriallinen

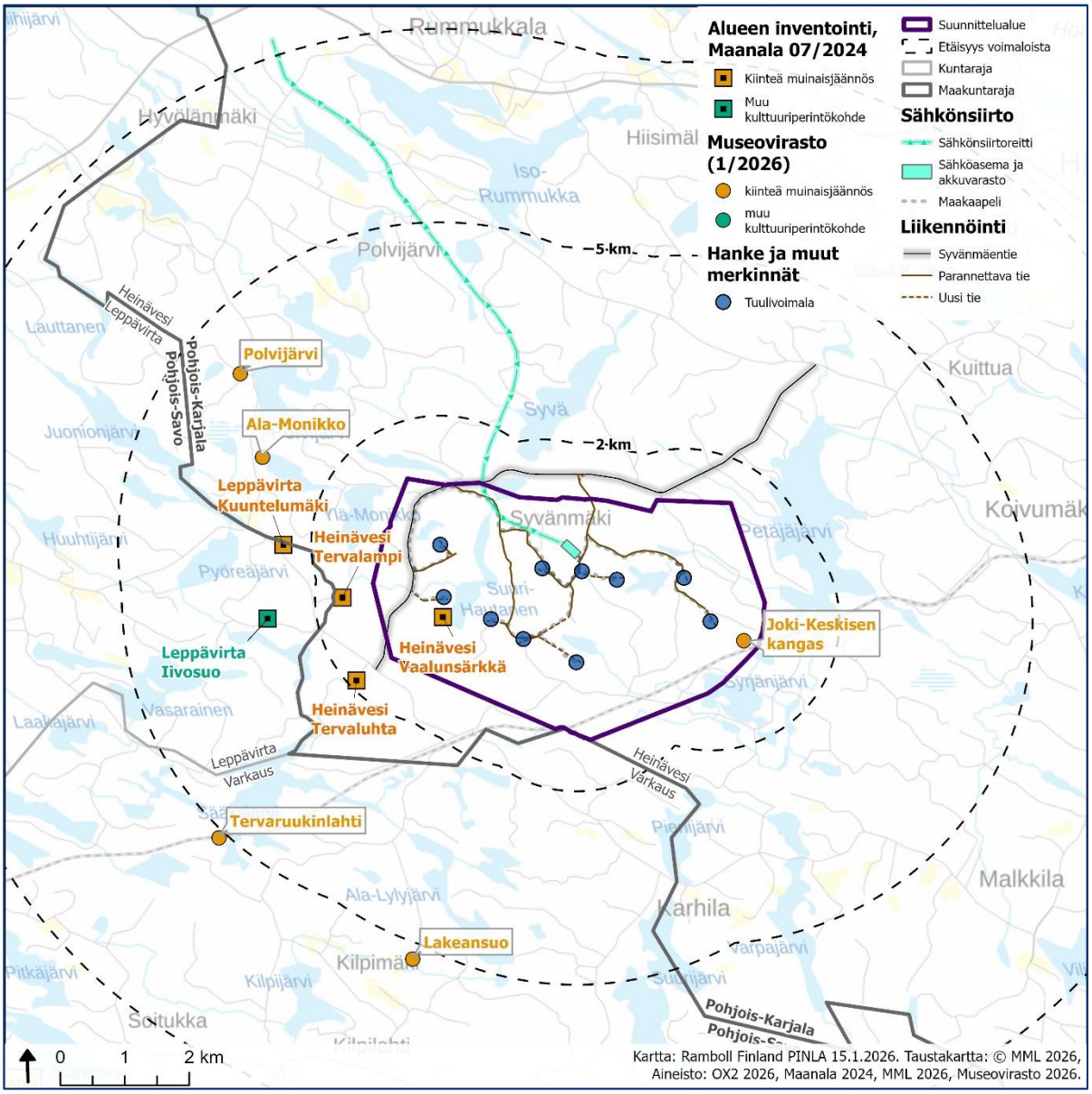
4.7 Arkeologinen kulttuuriperintö

Valtakunnallisesti merkittäviä arkeologisia kohteita (VARK) ei sijaitse kahdeksan kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Lähin kohde sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta.

Maanala Oy on laatinut suunnittelualueella arkeologisen inventoinnin vuonna 2024. Kaikki kohdat, joille on suunnitteilla tuulivoimala (3.6.2024 saadun paikkatiedon perusteella) tarkastettiin maastossa. Valtaosa suunnittelualueen kunnostettavista ja uusista tielinjoista käytiin läpi. Lisäksi inventoitiin sellaista maastoa, jossa periaatteessa arvioitiin voivan olla arkeologisia kohteita. Erityisesti vesistöjen potentiaalisiksi tulkittuja rantoja tarkastettiin. Tehdyt esiselvitykset ja tarkemmat maastoinventointimenetelmät on kuvattu inventointiraportissa (liite 19).

Museoviraston muinaisjäännösrekisterin mukaan ennen arkeologista inventointia suunnittelualueella sijaitsi yksi tunnettu kiinteä muinaisjäännös Joki-Keskisen kangas (mj 1000049708). Maastotietokantojen tarkastelun perusteella suunnittelualueen ulkopuolella on tervahautoja, joita ei ole merkitty muinaisjäännösrekisteriin. Arkeologisessa inventoinnissa löytyi viisi uutta, arkeologisesti huomioon otettavaa kohdetta. Kaikki kohteet ovat historialliselta ajalta: kolme tervahautaa, yksi hiilihauta ja yksi rajamerkki. Suunnittelualueen arkeologinen potentiaali arvioitiin inventoinnissa yleisesti ottaen vähäiseksi (liite 19). Uudet kohteet on lisätty Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin.

Lähimmät muinaisjäännökset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-7) ja sijainnit on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 4-27).



Kuva 4-27. Muinaisjäännökset suunnittelualueella ja sen läheisyydessä.

Taulukko 4-7. Suunnittelualueen lähellä sijaitsevat tunnetut muinaisjäännökset ja inventoinnissa havaitut ja tarkastetut kohteet.

Kohde	Tunnus	Tyyppi	Kunta	Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan (km), ilmansuunta
Kiinteät muinaisjäännökset				
Vaalunsärkkä	1000054000	tervahauta	Heinävesi	0,3 (suunnittelualueella)
Joki-Keskisen kangas	1000049708	tervahauta	Heinävesi	0,6 (suunnittelualueella)
Tervalampi	1000054001	tervahauta	Heinävesi	1,6 (länsi)
Tervaluhta	1000054002	tervahauta	Heinävesi	1,9 (lounas)
Kuuntelumäki	1000054479	hiilihauta	Leppävirta	2,4 (länsi)
Ala-Monikko	1000029577	tervahauta	Heinävesi	3,1 (luode)
Polvijärvi	1000029576	tervahauta	Heinävesi	4,1 (luode)
Tervaruukinlahti	1000029605	tervahauta	Varkaus	5,1 (lounas)
Lakeansuo	1000029604	tervahauta	Varkaus	5,3 (etelä)
Muut kulttuuriperintökohteet				
Iivosuo	1000054480	rajamerkki	Leppävirta	2,8 (länsi)

4.8 Kasvillisuus ja luontotyypit

Kilpimäen suunnittelualue sijoittuu eteläboreaaliselle Järvi-Suomen metsäkasvillisuusvyöhykkeelle. Suokasvillisuusvyöhykejaossa alue kuuluu Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeitaisiin. Suunnittelualue on sekä geologisesti että kasvillisuudeltaan monimuotoista. Maisemaa hallitsevat selvästi ympäristöstään kohoavat mäet, kalliojyrkänteet sekä Suuri-Hautasen eteläpuolinen moreeniselänne. Alueelle on kerrostunut useita avolouhikoita. Suunnittelualueelle sijoittuu yhteensä kolmetoista lampea tai järveä (Valkeinen, Pieni-Vehmas, Vehmas, Mustalampi, Soidinlampi, Särkilampi, Suuri-Hautanen, Puhakanlampi, Ylä-Monikko, Heinälampi, Herrainlampi, Valkeisenlampi, Tervalampi) sekä vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n mukainen lähde. Valkeisenjoen yläjuoksu sijoittuu suunnittelualueen kaakkoiskulmaan ja Kalettomanjoki suunnittelualueen etelärajalle.

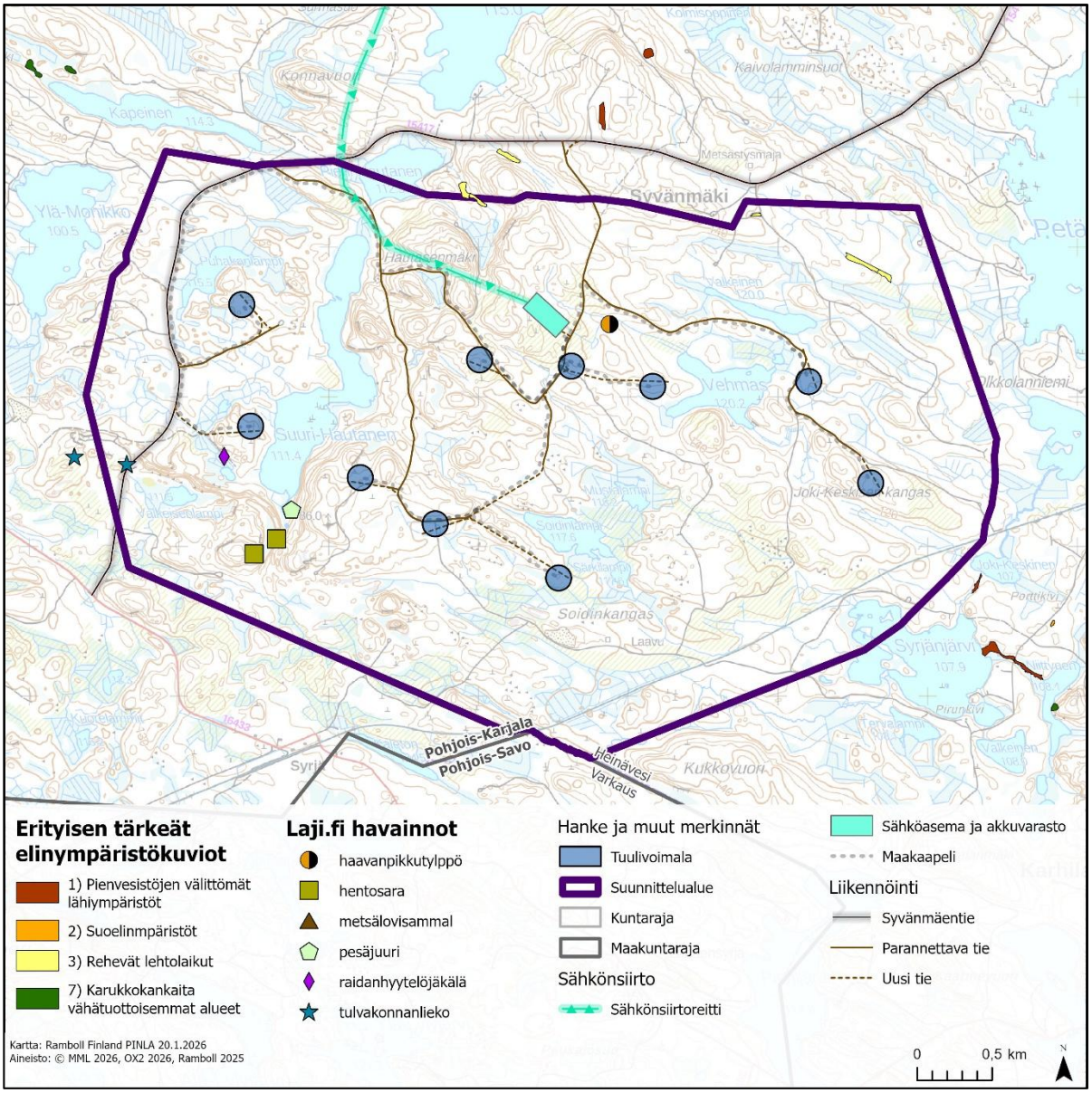
Alueella yleisimpiä luontotyyppejä edustavat tuoreet ja lehtomaiset kangasmetsät, siinä missä kallioiden ja mäkien lakialueet ovat pääosin kuivahkoja kankaita. Yleisin metsänrakenne on mänty- tai kuusivaltainen kasvatusmetsä. Puusto on pääasiassa alle 60-vuotiasta, ja jossain määrin esiintyy 60–80-vuotiaita metsiä. Luonnontilaisilla metsäkuvioilla puusto on tyypillisesti 80–100-vuotiasta.

Luonnontilaisia tai sen kaltaisia avosuo- ja metsäalueita sijoittuu suhteellisen runsaasti Suuri-Hautasen ympäristöön. Suunnittelualueen itäosiin sijoittuu länsiosia runsaammin laajoja avohakkuualueita sekä ojitettuja suoaloja. Suoaloista löytyy ojitettuja puolukka- ja mustikkaturvekankaita sekä luonnontilaisia puustoisia tai vähäpuustoisia suoympäristöjä. Varsin luonnontilaisina säilyneitä kangaskorpia, isovarpu- ja kangasrämeitä sekä paikoin rehevämpiä ruohokorpia ja luhtia sijoittuu vesistöjen yhteyteen sekä kalliojyrkänteiden alle.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä kartoitetut tuulivoimalapaikat edustavat pääosin tuoreita ja kuivahkoja kangasmetsiä. Tuulivoimalapaikoilla esiintyy myös yleisenä lehtomaisia kankaita ja turvekankaita. Voimalapaikalle KIL.1082 sijoittuu myös huomionarvoinen luontotyyppi.

Metsäkeskuksen rekisterin perusteella (2024d) erityisen tärkeitä elinympäristöjä ei sijoitu lähelle tuulivoimaloita, joten reunavaikutusta ei näin ollen muodostu (Kuva 4-28).

Suunnittelualueelta on tiedossa olevia aikaisempia havaintoja huomionarvoisista putkilokasvilajeista (Lajitietokeskus, aineistopyyntö 8.5.2023) (Kuva 4-28). Suunnittelualueen länsiosasta on aikaisempia havaintoja hentosarasta (*Carex disperma*), EU:n luontodirektiivin V-liitteen sisältämästä tulvakonnanlieosta (*Lycopodiella inundata*), sekä luonnonsuojelulain (9/2023) 69 §:n nojalla rauhoitetusta pesäjuuresta (*Neottia nidus-avis*). Kyseiset lajit ovat viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun perusteella silmälläpidettäviä (NT, Hyvärinen ym. 2019) lajeja. Havainnot ovat 1980–1990-luvuilta, lukuun ottamatta vuonna 2022 tehtyä havaintoa hentosarasta.

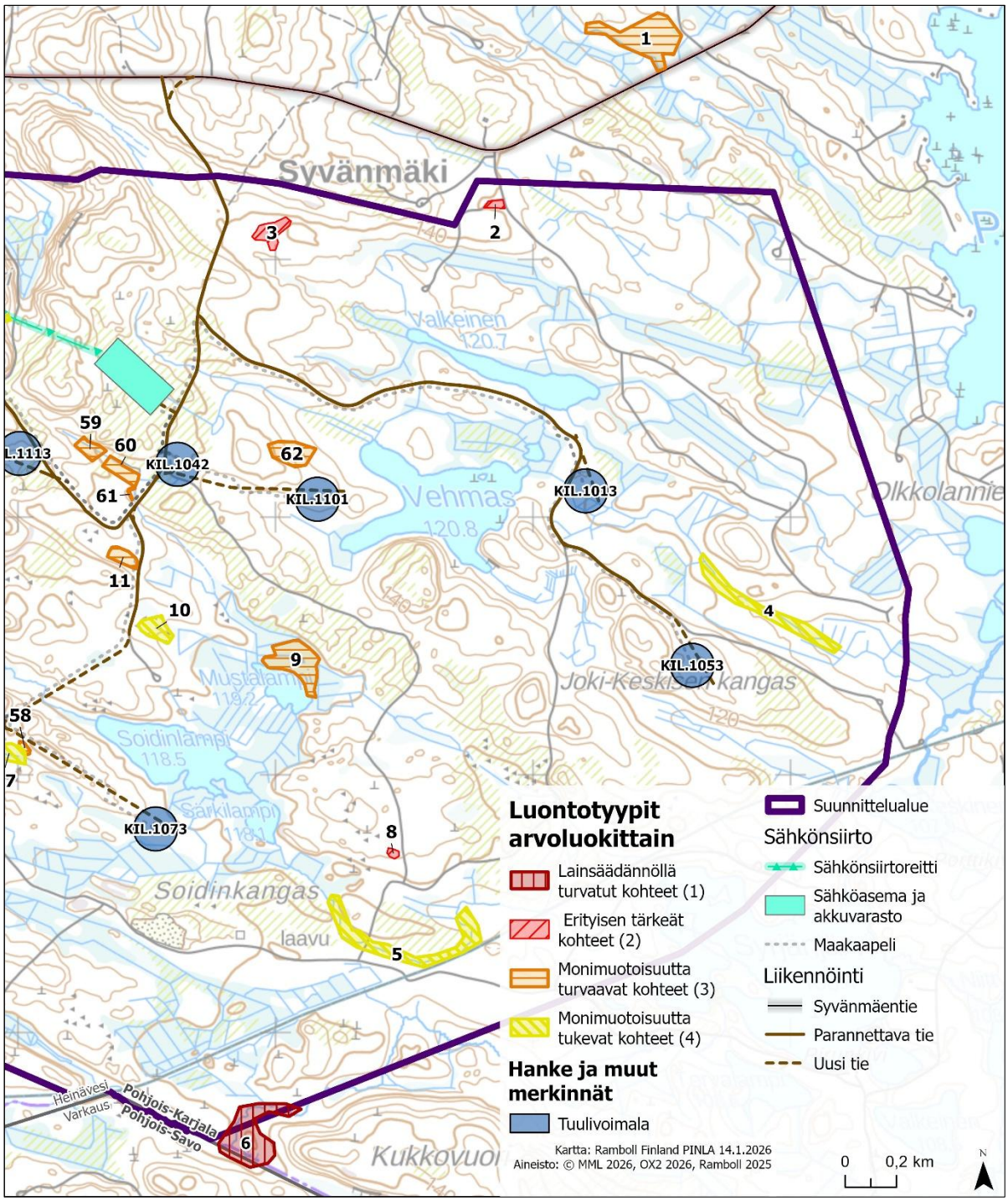


Kuva 4-28. Suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuvat Metsäkeskuksen rekisterin metsälain 10 §:n kohteet sekä huomionarvoiset kasvilajit (Lajitietokeskus 2023).

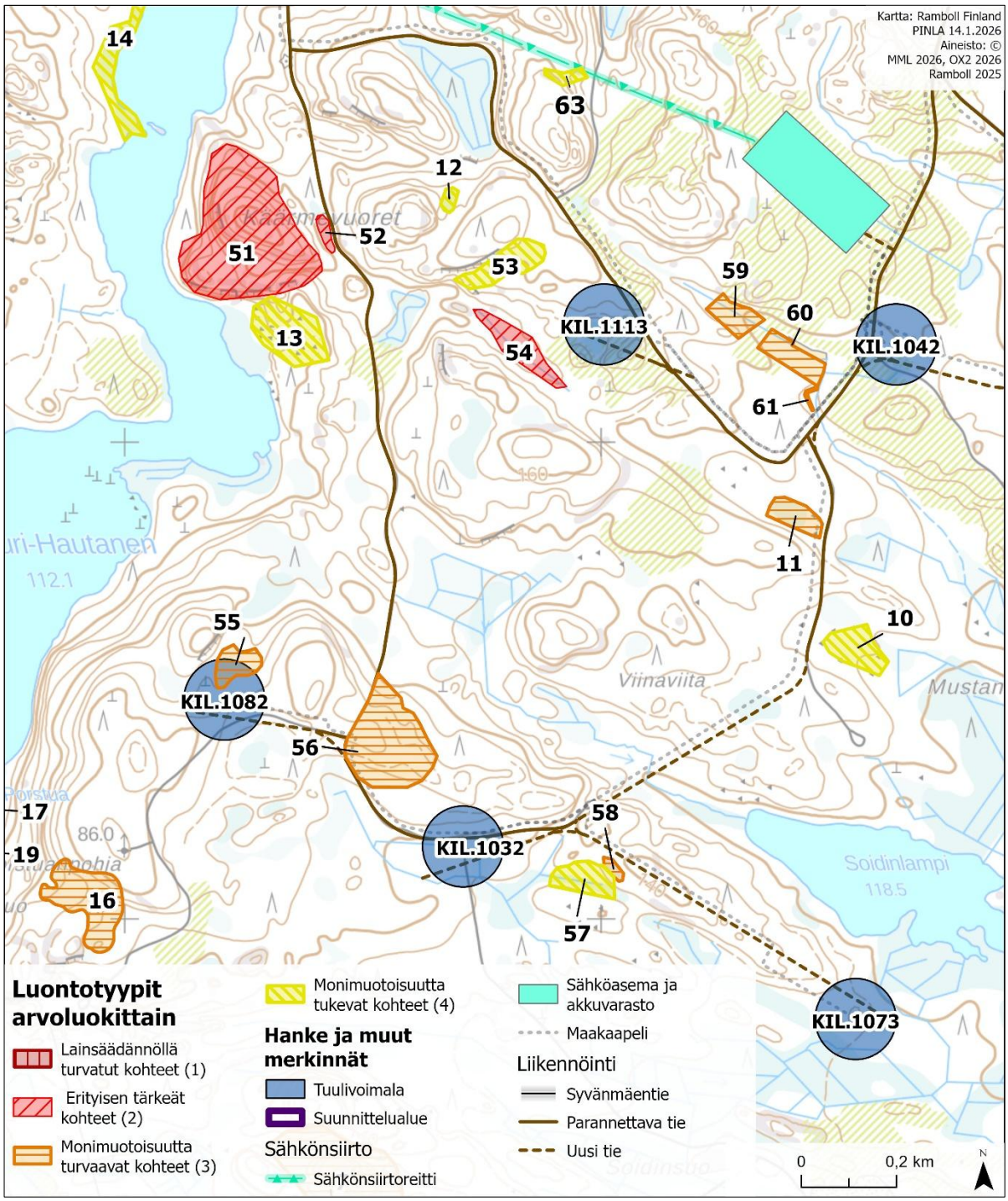
4.8.1 Huomionarvoiset kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet

Suunnittelualueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä selvitettiin kesällä 2023 ja kesällä 2024. Luontoselvityksen maastokäynnit tehtiin yhteensä 19 maastopäivänä 27.6.–6.7.2023, 24.6.–4.7.2024 ja 8.–26.7.2024 välisinä aikoina. Selvityksen tarkoituksena oli tunnistaa suunnittelualueelta huomionarvoiset kasvillisuuskohteet sekä kartoittaa suunnittelualueen luonnon yleispiirteitä. Tuulivoimalapaikkojen rakentamisalueet kartoitettiin 200 m säteeltä ja potentiaalisesti arvokkaat kohteet kierrettiin jalkaisin havainnoiden alueen kasvillisuuden ominaispiirteitä, luontoarvoja sekä luonnontilaisuutta. Voimalapaikat ovat osittain muuttuneet viimeisten kartoitusten jälkeen, mutta siitä huolimatta voimalapaikkojen kasvillisuudesta on yleiskuva ja arvokkaat luontokohteet on luotettavasti tunnistettu alueelta. Suunniteltu tiestö kartoitettiin 20 m leveydeltä. Sähkönsiirtoreitille suunniteltu alue käveltiin kokonaisuudessaan läpi, ja maastoa arvioitiin 100 metrin leveydeltä. Selvitykset on toteutettu Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -oppaan mukaisesti (Mäkelä & Salo 2023).

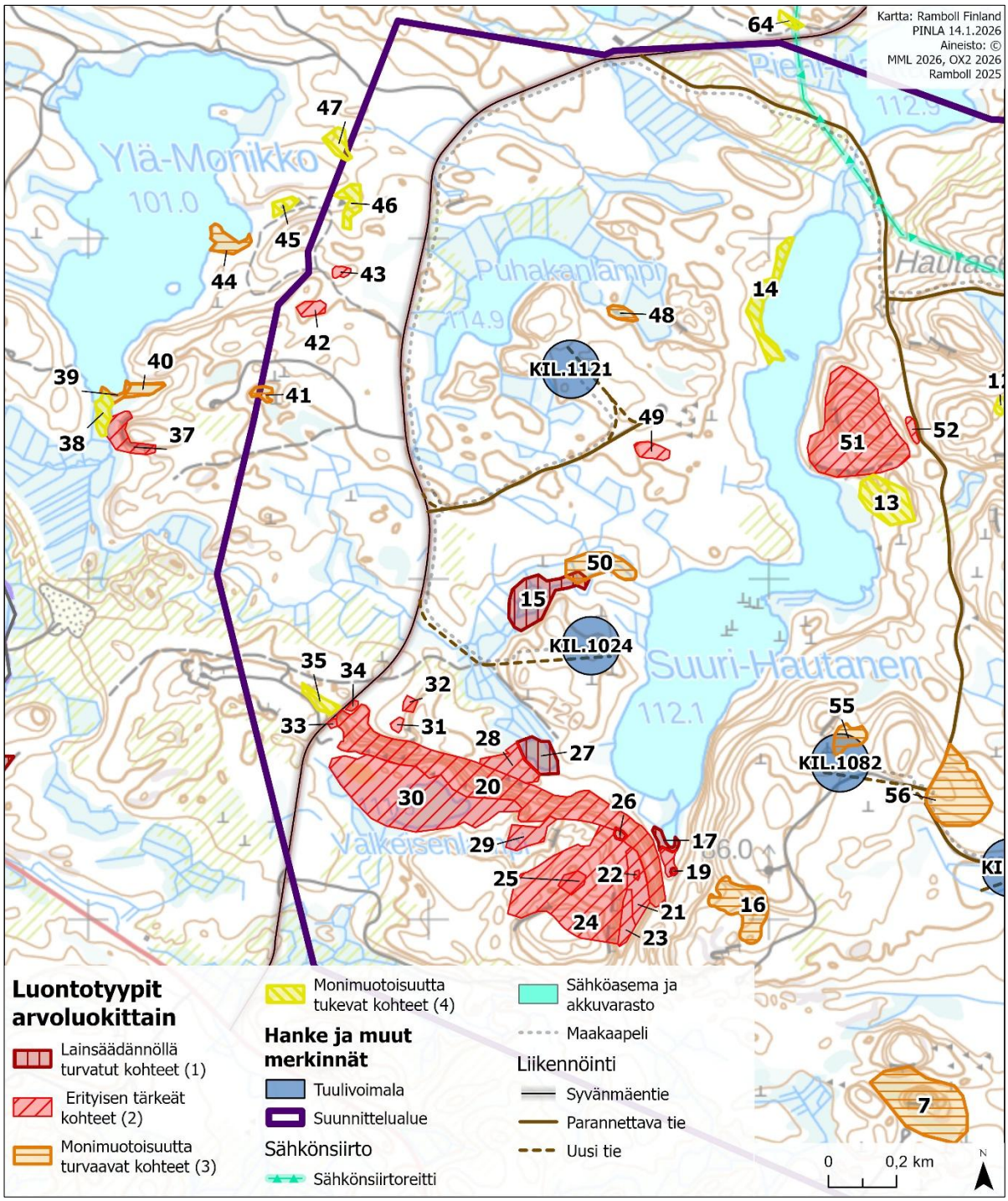
Suunnittelualueelta kartoitettiin vuosien 2023 ja 2024 aikana 62 huomionarvoista luontotyyppikuviota sekä tehtiin 224 havaintoa huomionarvoisista kasvilajeista (Kuva 4-29, Kuva 4-30, Kuva 4-31, Kuva 4-32 ja Taulukko 4-8).



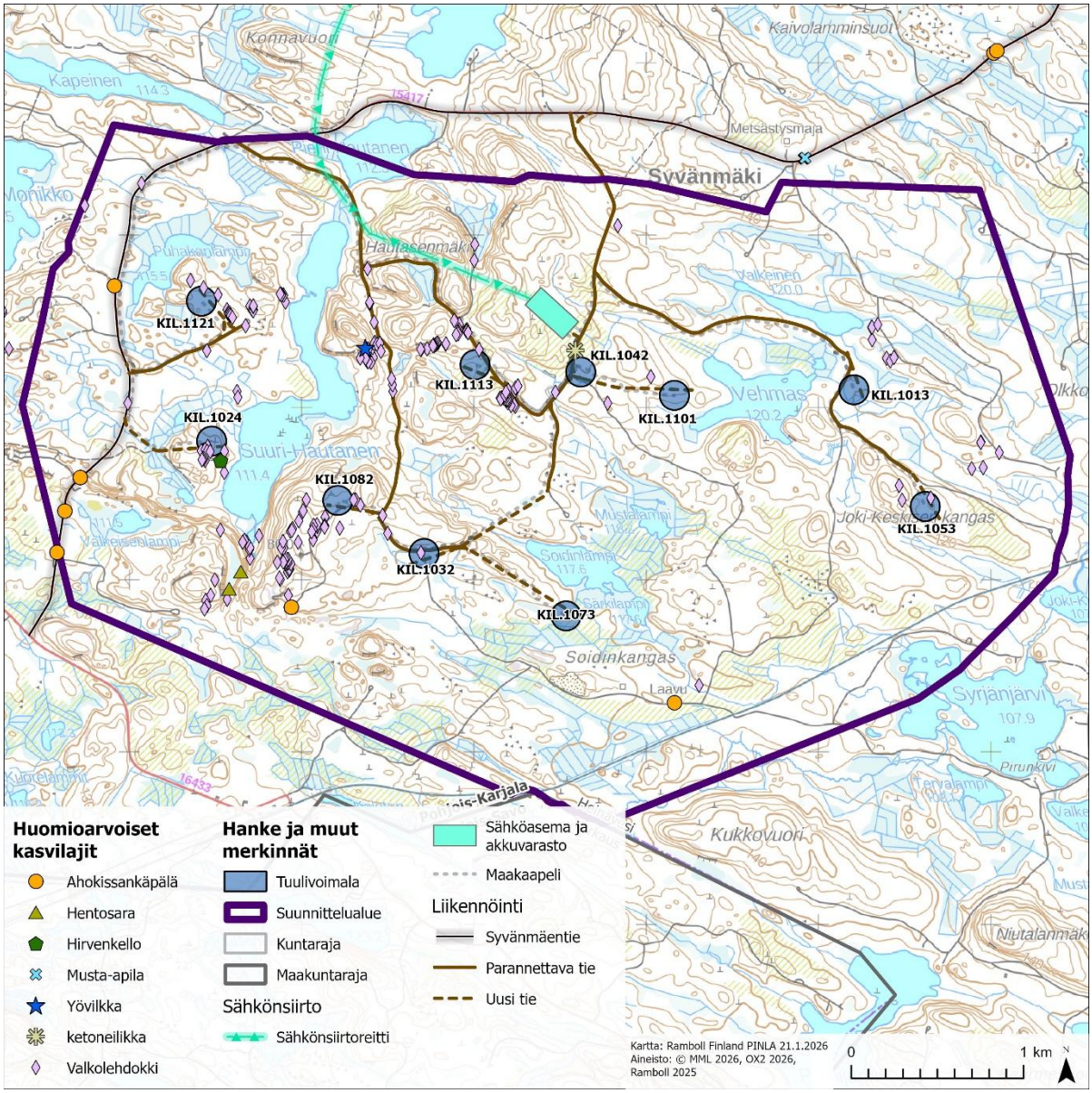
Kuva 4-29. Huomionarvoiset kohteet suunnittelualueen itäosassa. Kartalla esitetty luontotyyppialueet kuvionumeroittain.



Kuva 4-30. Huomionarvoiset kohteet suunnittelualueen keskiosassa. Kartalla esitetty luontotyyppialueet kuvio-numeroittain.



Kuva 4-31. Huomionarvoiset kohteet suunnittelualueen länsiosassa. Kartalla esitetty luontotyyppialueet kuvio-numeroittain.



Kuva 4-32. Huomionarvoiset kasvilajihavainnot suunnittelualueella.

Taulukko 4-8. Yhteenveto selvitysalueella vuosien 2023 ja 2024 selvityksissä havaituista huomionarvoisista kasvilajeista. (NT=silmälläpidettävä, VU= vaarantunut)

Kasvilaji	Lukumäärä (kpl)	Huomionarvoisuus
Ahokissankäpälä, *Antennaria dioica*	8	NT
Hentosara, *Carex disperma*	2	NT
Hirvenkello, *Campanula cervicaria*	1	VU
Ketoneilikka, *Dianthus deltoides*	1	NT
Musta-apila, *Trifolium spadiceum*	3	NT
Valkolehdokki, *Platanthera bifolia*	204	Rauhoitettu laji
Yövilkka, *Goodyera repens*	1	Luonnontilaisuuden indikaattorilaji

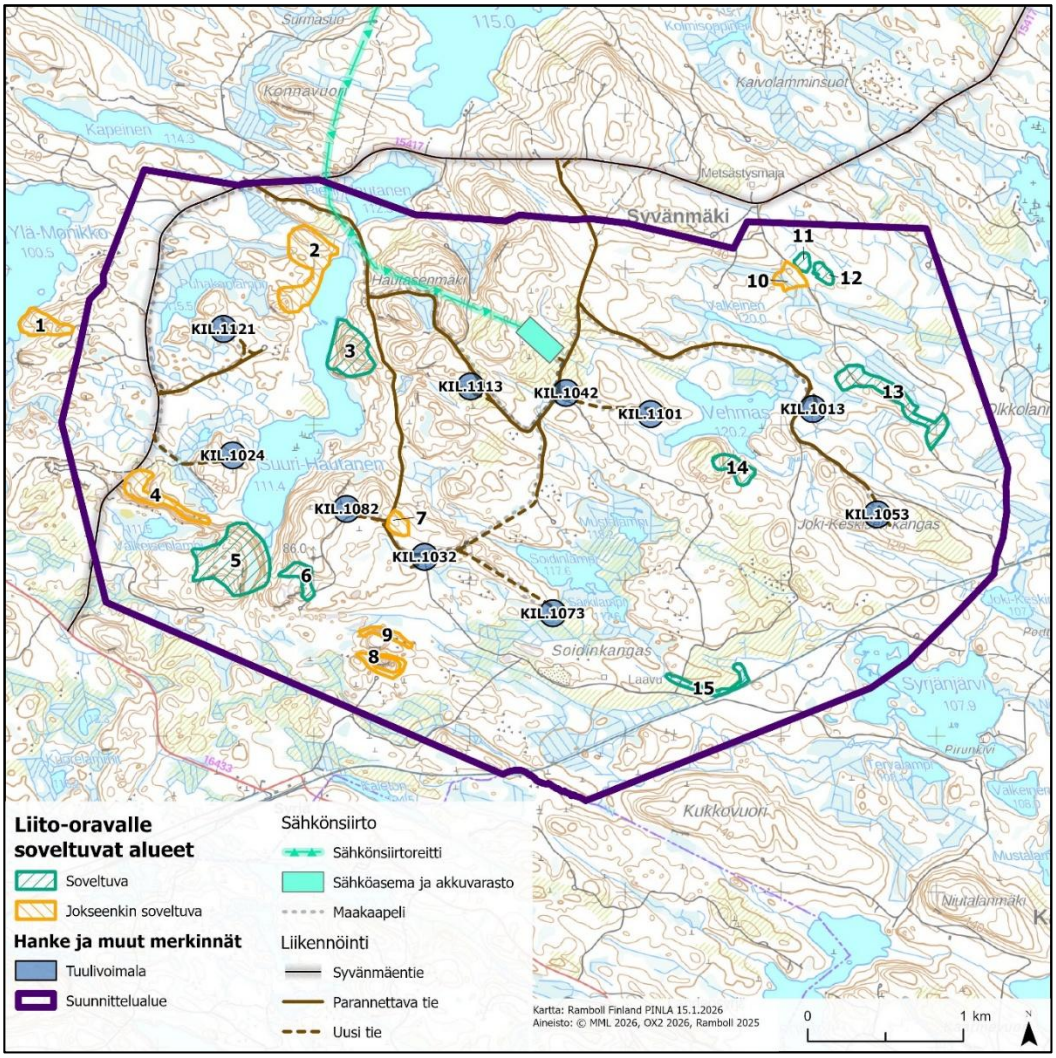
4.9 Eläimistö

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

Liito-orava

Maastokaudella 2023 toteutettujen maastoselvitysten raportin (liite 7) mukaan suunnittelualueelta tai sen lähistöltä ei ole tiedossa aiempia liito-oravahavaintoja. Suunnittelualueella ei ole tiettävästi tehty aiempia liito-oravaselvityksiä eikä suunnittelualueelta nykään tehty havaintoja liito-oravasta. Raportin mukaan suunnittelualue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa kasvatusmetsää, joka on ikärakenteeltaan ja lajikoostumukseltaan yksipuolista. Alueelle kuitenkin sijoittuu myös varttuneita uudistuskypsiä kuusikoita, joissa on sekapuuna lehtipuita.

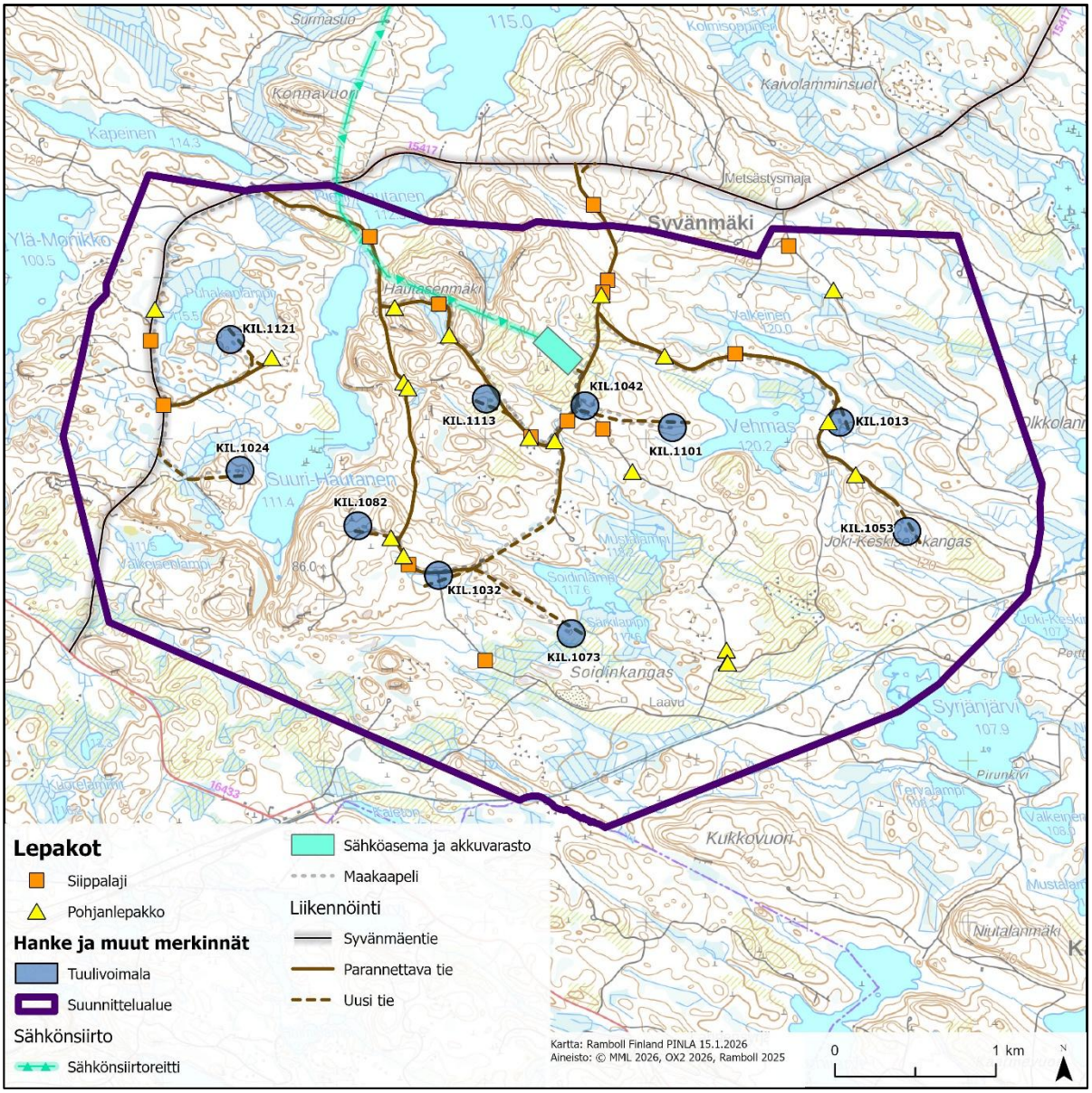
Suunnittelualueella tunnistettiin kahdeksan liito-oravalle soveltuvaa kuviota ja seitsemän jokseenkin soveltuvaa kuviota (Kuva 4-33). Soveltuvat alueet (kuviot 3, 5, 6 ja 11–15) ovat varttuneita kuusivaltaisia sekametsiä, joissa on iäkkäitä puita, riittävästi lehtipuita ravintokohteiksi ja joitain kolopuita pesäpaikoiksi. Jokseenkin soveltuvat alueet (kuviot 1, 2, 4 ja 7–10) ovat kuusimetsiä, jotka ovat melko tasaikäisiä ja puustoltaan yksipuolisia, mutta niillä sijaitsee yksittäisiä järeähköjä puita sekä joitakin ravintokohteiksi sopivia lehtipuita.



Kuva 4-33. Kevään 2023 liito-oravaselvitysten perusteella rajatut liito-oravalle soveltuvat ja jokseenkin soveltuvat alueet.

Lepakot

Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (liite 8) mukaan suunnittelualueelta ei ole aiempia havaintoja lepakoista. Suunnittelualueella tavattiin aktiivikartoituksen perusteella pohjanlepakkoa ja siippoja, joiden havainnot jakautuvat lähes tasaisesti eri puolille suunnittelualuetta (Kuva 4-34). Kesäkuun kartoituskierroksella tavattiin ainoastaan pohjanlepakkoa ja havaintoja tehtiin yhteensä seitsemän. Heinä- ja elokuussa pohjanlepakoiden havaintomäärät olivat saman suuntaiset kuin kesäkuussa, mutta lisäksi alueella tavattiin runsaasti siippoihin kuuluvia lepakoita. Lepakoita havaittiin suurin piirtein samoilla paikoilla eri kuukausina, mutta yksilömäärät olivat kuitenkin varsin vähäiset. Tästä syystä aktiivikartoituksen perusteella ei ole riittävää perustetta rajata mitään aluetta lepakoille merkittäväksi alueeksi.



Kuva 4-34. Aktiivikartoituksessa tehdyt lepakkohavainnot kaikilla kartoituskerroilla.

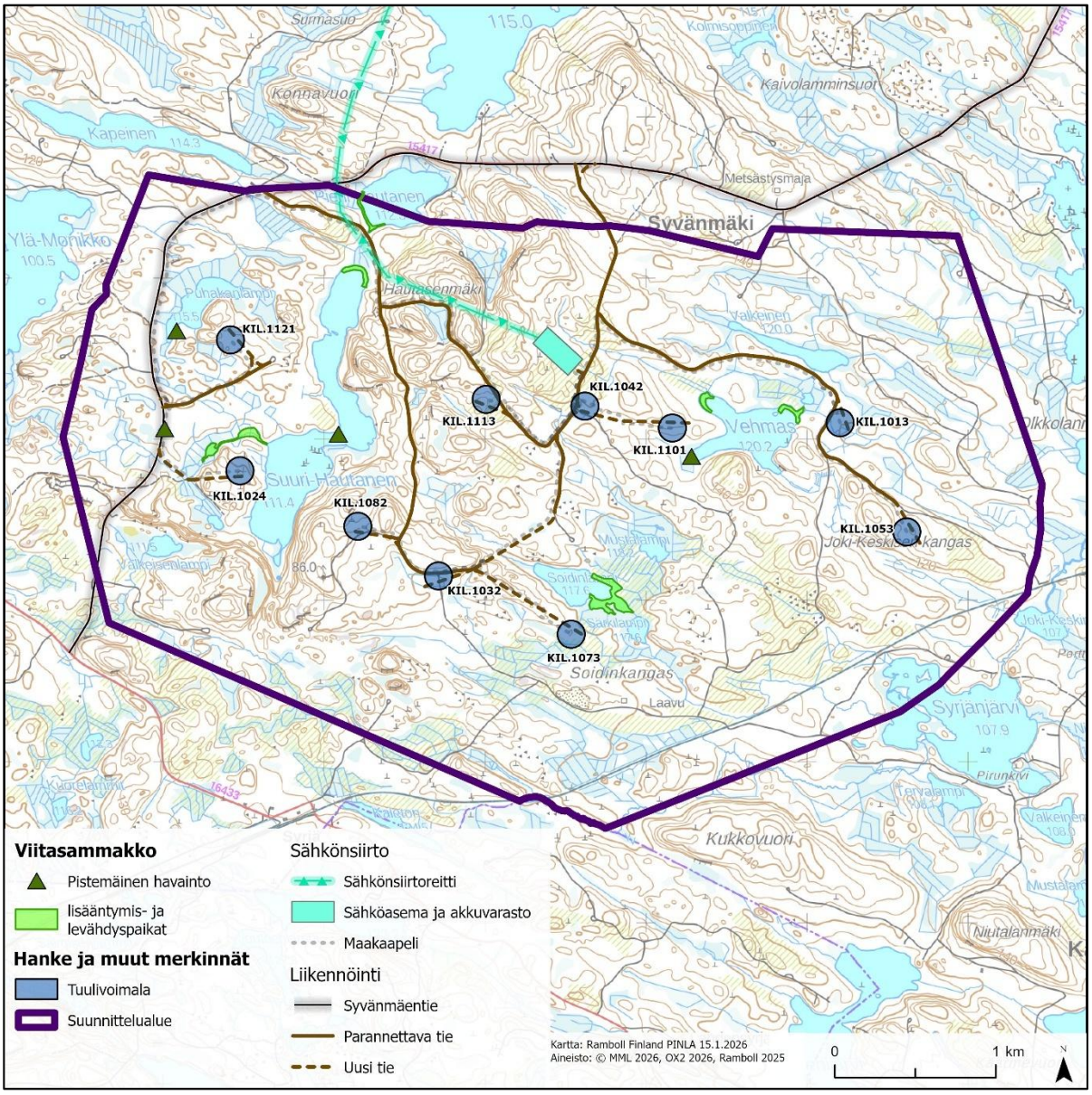
Passiivikartoituksen tuloksena saatiin havaintoja Käärmevuorten passiividetektorin ympäristöstä (Taulukko 4-9). Kellonaikojen perusteella tallennuspaikalla on vieraillut vähintään yksi pohjanlepakko. Kaikki pohjanlepakkohavainnot ovat alle 10 minuutin aikaikkunasta, joten kyseessä on todennäköisesti yhden yksilön vierailu. Siippahavaintoja on tallentunut enemmän, mutta nekin sijoittuvat ajallisesti lähelle toisiaan, mikä voi viitata yksittäisen lepakon saalistukseen alueella. Lepakkohavainnot Käärmevuorilla ovat niin harvalukuisia, ettei alue potentiaalisista lepopaikoista huolimatta tulosten perusteella täytä tärkeän lepakkoalueen kriteerejä.

Taulukko 4-9. Passiivikartoituksen lepakkohavainnot kesän ajalta Käärmevuorelta.

Päivämäärä	Aika	Laji	Määrä
26.6.2024	21:35 - 23:38	Pohjanlepakko Siipat	3 2
27.6.2024	2:09 - 2:31	Siipat	6
11.7.2024	22:37 - 23:08	Siipat	11
12.7.2024	3:58	Siipat	1
14.7.2024	22:59 - 23:02	Siipat	2

Viitasammakko

Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (liite 5) mukaan suunnittelualueelta ei ole tiedossa aiempia viitasammakkohavaintoja. Nyt suunnittelualueelta tehtiin useita viitasammakkohavaintoja, joihin sisältyi sekä yksittäisiä hajahavaintoja että suurempia soidinalueita (Kuva 4-35).

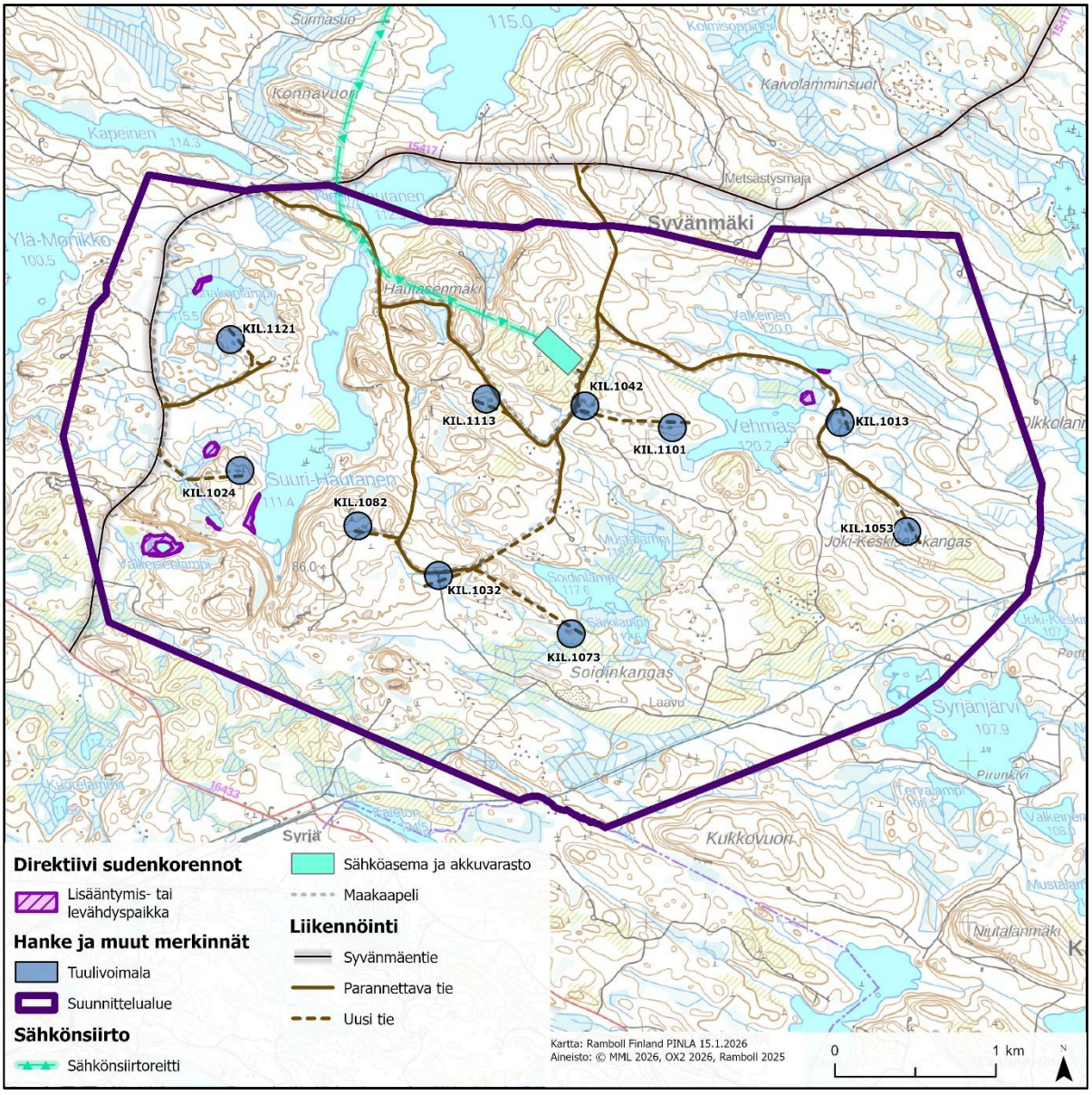


Kuva 4-35. Viitasammakkohavainnot suunnittelualueella.

Pieni-Hautasen lounaisrannalta tehtiin havaintoja laulavista viitasammakkokoiraista. Suuri-Hautasen pohjoiskärjestä havaittiin kymmenkunta laulavaa viitasammakkokoirasta. Heinälammesta ja sitä ympäröivistä tulvivista ojista havaittiin suuri määrä laulavia viitasammakkokoiraita, yhteensä arviolta 50–100 laulavaa yksilöä. Soistuneen kangasmetsän keskellä sijaitseva lampi sopii hyvin viitasammakon lisääntymisalueeksi. Tulvivat ojat jatkuvat järveen, ja toinen soidinkeskittymä muodostuu Heinälammen esiintymästä koilliseen, kohteelle, jossa äänessä oli n. 10–20 koirasta. Soidinlammella ja sen läheisessä, kookkaiden ojien verkostossa havaittiin useita lisääntymispaikoiksi soveltuvia soidinpaikkoja, joista merkittävimmät keskittyivät soiden ja soistumien ympäröimille Soidinlammen koillis- ja kaakkoisrannoille. Vehmakselta havaittiin järven lahdissa viitasammakon soidinpaikkoja, jotka ovat tulkittavissa elinvoimaisiksi lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi.

Sudenkorennot

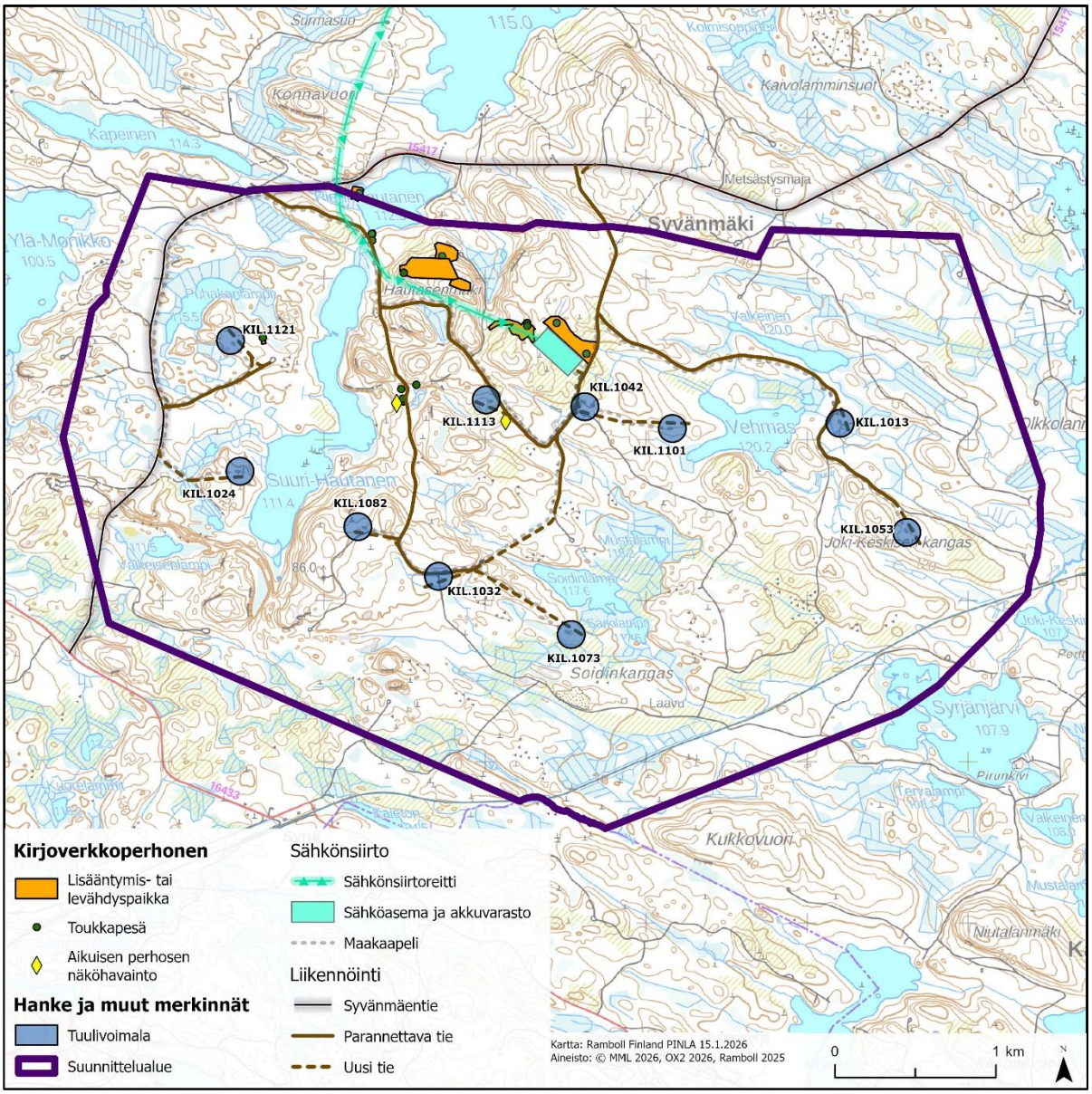
Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (liite 6) mukaan suunnittelualueelta ei ole tiedossa aiempia sudenkorentohavaintoja. Kesän 2023 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä havaittiin suunnittelualueen vesialueilla siro- ja lummelampikorentoja. Kesän 2024 sudenkorentoselvityksessä suunnittelualueella tavattiin selvitysajankohtana lumme- ja sirolampikorentojen koiraita. Havaintojen perusteella alueelta rajattiin yhteensä kuusi näiden lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkaa (Kuva 4-36). Muita Suomessa rauhoitettuja sudenkorentolajeja tai luontodirektiivin liitteen IV a sudenkorentolajeja ei havaittu selvityksen aikana. Suunnittelualueelta ei myöskään sudenkorentoselvityksen tai hankkeen muiden selvitysten yhteydessä tavattu soveltuvaa elinympäristöä muille luontodirektiivin sudenkorentolajeille kuin lampikorennoille. Erityisesti pienet suoreunaiset lammet, kuten Heinälampi, Herrainlampi, Valkeisenlampi ja Pieni-Vehmas tarjosivat siro- ja lummelampikorennoille tärkeää kelluslehtistä vesikasvillisuutta.



Kuva 4-36. Sudenkorentoselvityksen aikana tehtyjen direktiivikorentohavaintojen sijoittuminen suunnittelualueelle.

Kirjoverkkoperhonen

Maastokausilla 2024 ja 2025 toteutettujen maastoselvitysten raportin (liite 10) mukaan suunnittelualueelta ei ole tiedossa aiempia havaintoja kirjoverkkoperhosesta. Alueella ei ole aiemmin tehty kirjoverkkoperhosselvityksiä. Suunnittelualueelle kesällä 2024 toteutettujen muiden luontoselvitysten yhteydessä tehtiin kahdesta paikasta havaintoja kirjoverkkoperhosen aikuisista yksilöistä (Kuva 4-37).



Kuva 4-37. Kirjoverkkoperhosselvityksen sekä muiden selvitysten yhteydessä tehdyt havainnot kirjoverkkoperhosesta suunnittelualueella.

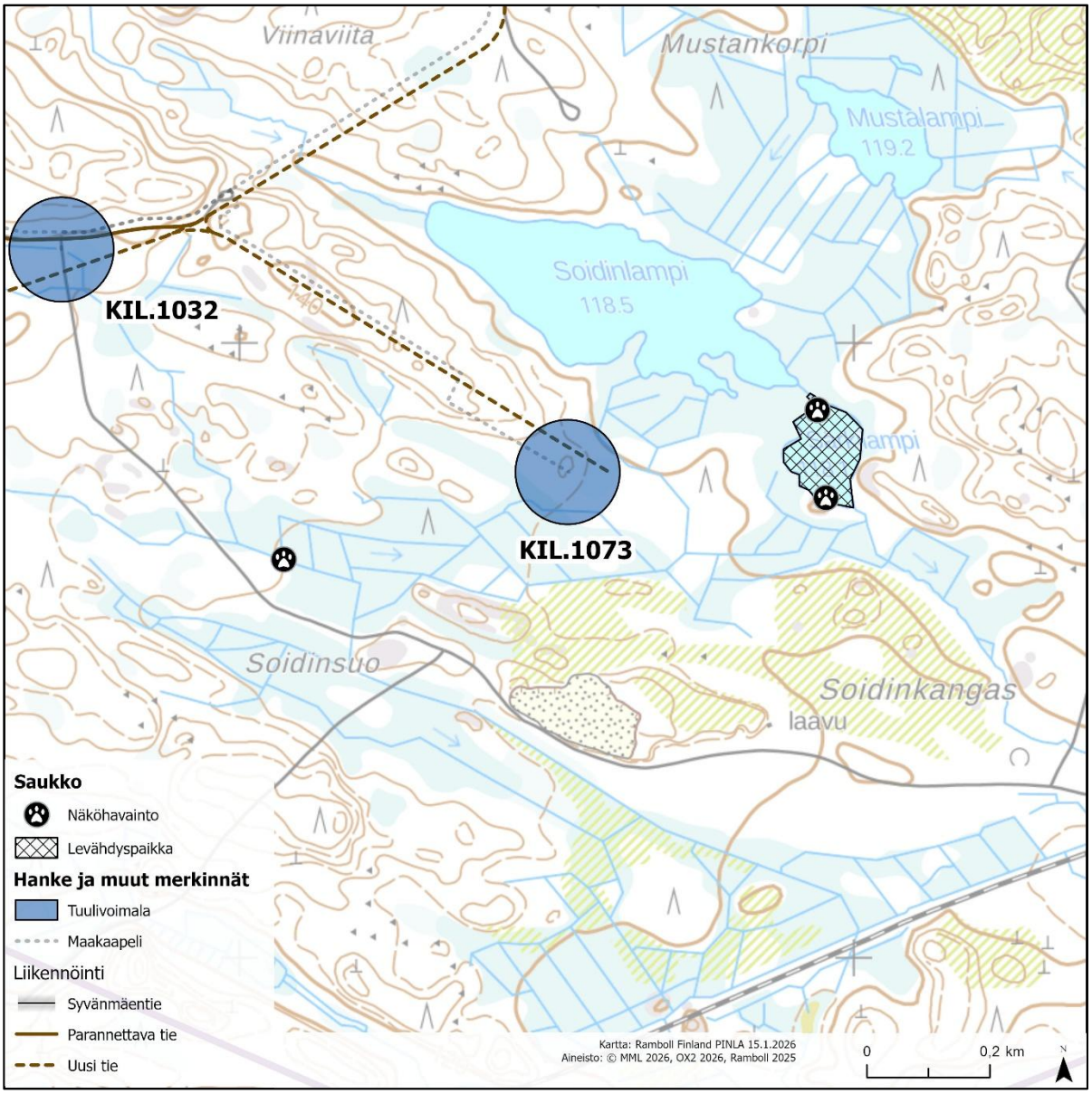
Maastokaudella 2024 tehdyn kirjoverkkoperhosselvityksen aikana suunnittelualueelta havaittiin kirjoverkkoperhosen toukkapesiä viideltä paikalta (Kuva 4-37). Pesät todettiin kirjoverkkoperhosen seittipesiksi niiden ulkomuodon sekä ulosteen perusteella. Seittipesissä ei havaittu eläviä tai kuolleita toukkia. Voimalapaikan KIL.1121 läheisyydestä havaittiin yhteensä kolme toukkapesää ja parannettavan Porstuantien varrelta yhteensä kuusi toukkapesää neljältä eri maitikkaesiintymältä.

Koko suunnittelualueesta valtaosa on kirjoverkkoperhosen suosimia avoimia kankaita, joilla maitikkakasvustot ovat runsaita. Potentiaalisiin lisääntymisympäristöihin nähden havaintoja toukkapesistä tehtiin kuitenkin niukasti.

Maastokaudella 2025 päivitetyille sähkönsiirtoreiteille tehdyssä täydentävässä kirjoverkkoperhosselvityksessä havaittiin kirjoverkkoperhosen toukkapesiä yhteensä kolmelta alueelta, joista kaksi sijoittuu suunnittelualueelle Hautasenmäelle vuoden 2024 tehtyjen havaintojen läheisyyteen (Kuva 4-37). Soveltuvaa aluetta ja toukkapesähavaintoja on suunnittelualueelta melko runsaasti. Läntisempi lisääntymis- ja levähdyspaikka sijoittuu länteen päin laskevalle valoisalle rinteelle, joka rajautuu lännestä ja pohjoisesta muutaman vuoden takaiselle avohakkuulle ja alueelta havaittiin yhteensä kolme toukkapesää. Itäinen esiintymä mukailee metsän ja avohakkuun reunaa, ja toukkapesiä havaittiin tältä alueelta yhteensä 12.

Saukko

Maastokaudella 2024 toteutettujen saukkoselvitysten raportin (liite 9) mukaan suunnittelualueelta ei ole tiedossa aiempia saukkohavaintoja. Vuoden 2023 metsäkanalintuselvitysten yhteydessä suunnittelualueella havaittiin saukon lumijäljet Särkilammen läheisyydessä (Kuva 4-38). Särkilammella tehtiin jälkihavaintoja myös vuonna 2024 (Kuva 4-38) ja näiden havaintojen perusteella Soidinlammen ja Särkilammen välisen laskuojan kohdalla on saukolle soveltuva saalistuspaikka, joka todennäköisesti on leudommalla säällä täysin avoin. Paikassa oli myös vuoden 2023 huhtikuussa tehty havainto saukon ulosteesta ja lumijäljistä, jolloin Särkilammen puolella oli myös saalistukseen soveltuva avanto. Ainakin yksi saukko on siis käyttänyt Särkilampea ruokailupaikkanaan kevättalvella 2023. Vuoden 2024 saukkoselvityksen havaintojen mukaan Särkilammen jään yli kulki jono saukon jälkiä, jotka johtivat potentiaaliseen, saukolle soveltuvaan levähdyspaikkaan kallionkolossa järven etelärannalla. Tällöin Soidinlammen ja Särkilammen välisessä laskuojassa oli halkaisijaltaan muutamien kymmenien senttien kokoinen matala avanto, jonka ympärillä ei kuitenkaan havaittu selvitysajankohtana saukon jälkiä. Havaitun kalliokolon lisäksi saukolle soveltuvia yöpymispaikkoja oli Särkilampeen laskevan, eteläpuoleisen ojan varrella runsaasti, joten alue soveltuu melko hyvin saukon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi. Saukon jälkiä havaittiin vuonna 2024 myös muiden selvitysten yhteydessä Soidinsuolla, josta jäljet johtivat idän suuntaan. Havaintopaikka sijaitsee noin 800 m päässä Särkilammesta.



Kuva 4-38. Saukkohavainnot huhtikuulta 2023 ja helmi-maaliskuulta 2024 keskittyvät Soidinlammen ja Särkilammen läheisyyteen.

Muu eläimistö

Lumijälkilaskennoista tehdyn raportin (liite 11) mukaan suunnittelualueella havaittiin tavanomaista nisäkäslajistoa, kuten metsäjänis, hirvi, näätä ja kettu. Eniten havaintoja kertyi metsäjäniksestä ja hirvestä ja nämä havainnot painottuvat suunnittelualueen länsipuoliskolle. Suunnittelualueen eläimistö on seudulle tyypillistä, vaihtelevien metsäelinympäristöjen lajistoa.

Suurpedot

Suurpetojen nykytilan kuvaus ja kehitys ja siinä käytetyt lähtötiedot ja menetelmät on esitetty viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (liite 12). Suurpetoarviointi on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön, koska se sisältää julkisuuslain (621/1999) mukaista tietoa. Viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) mukaan asiakirjat (myös tietokannasta poimitut aineistot), jotka sisältävät tietoja uhanalaisista eläin- ja kasvilajeista, ovat salassa pidettäviä, jos tiedon antaminen vaarantaisi ko. eläin- tai kasvilajin suojelun (Julkisuuslaki 24 § kohta 14).

Ekologiset yhteydet

Kasvillisuus- ja luontotyyppien vaikutusten arvioinnin (luku 9.7) mukaan suunnittelualueen yleisin metsänrakenne on mänty- tai kuusivaltainen kasvatusmetsä ja puusto on pääasiassa alle 60-vuotiasta, jonkin verran myös 60–80-vuotiasta puustoa esiintyy. Suunnittelualueelle sijoittuu lisäksi 13 lampea tai järveä. Luonnontilaisia tai sen kaltaisia avosuo- ja metsäalueita sijoittuu suhteellisen runsaasti Suuri-Hautasen ympäristöön. Suunnittelualueen itäosiin sijoittuu länsiosia runsaammin laajoja avohakkuualueita sekä ojitettuja suoaloja. Ilmakuvatarkastelun perusteella suunnittelualueella on metsäisiä yhteyksiä alueen poikki, mutta aluetta halkoo myös monet metsätiet sekä aukeat alueet. Vaikka metsäiset elinympäristöt ovat rakenteellisesti kytkeytyneet toisiinsa eli tarjoavat eri eliölajeille kohtalaisen katkeamattoman, soveltuvan kulkuyhteyden aukkopaikoista huolimatta, ei rakenteellinen yhteys kuitenkaan kerro toiminnallisesta kytkeytyvyydestä eli siitä, hyödyntävätkö eri lajit tosiasiallisesti näitä yhteyksiä (Mäkelä ja Salo 2024).

Suunnittelualue sijoittuu Pohjois-Karjalan maakunnan alueen lounaislaitaan, lähelle Pohjois-Savon maakunnan rajaa. Kummankaan maakunnan maakuntakaavassa ei suunnittelualueelle tai sen läheisyyteen ole osoitettu vihertarveyhteyksiä tai muita ekologiseen verkostoon liittyviä merkintöjä.

4.9.2 Linnusto

Alueen pesimälinnustoon liittyvät selvitykset toteutettiin vuoden 2023 maalis-heinäkuussa ja vuoden 2024 maalis-elokuussa sekä vuoden 2025 kesäkuussa. Alueen kevätmuuttoa seurattiin vuoden 2023 huhti-toukokuussa ja syysmuuttoa syys-lokakuussa (Taulukko 4-10).

Taulukko 4-10. Linnustoon liittyvät selvitykset vuosina 2023 ja 2024 sekä niiden ajankohdat.

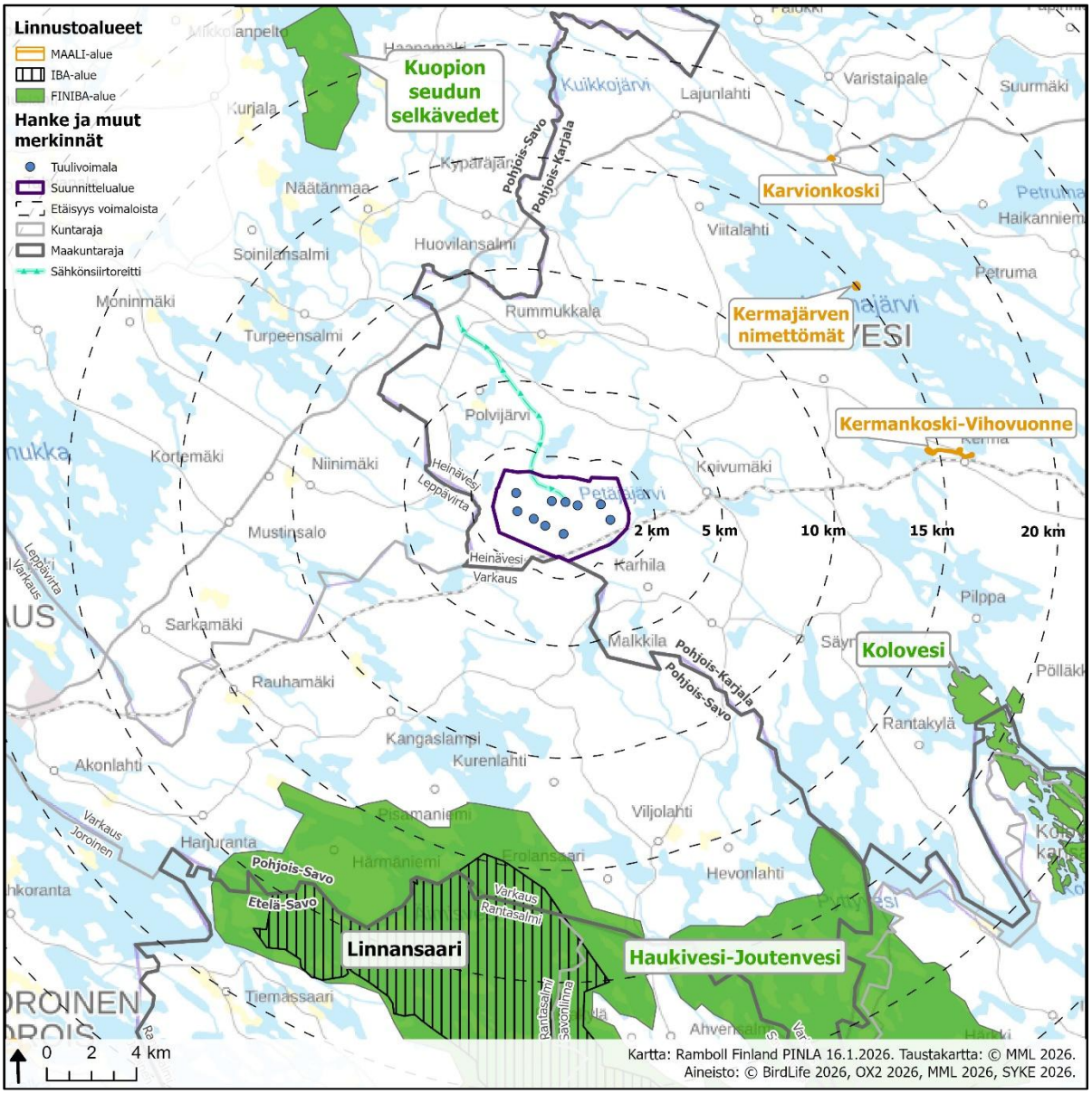
Menetelmä	Ajanjakso	Kuvaus
Pöllöselvitys	21.3.-12.4.2023 (2 yötä), 27.-28.6.2023 (1 yö) ja 12.-25.3.2024 (2 yötä)	Vuonna 2023 kaksi kuuntelukierrosta ja kesäkuussa poikasten kerjuuäänten kuuntelu. Soidinäänien kuuntelun toistaminen vuonna 2024, 2 kuuntelukierrosta.
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	14.–16.4.2023 ja 10.5.2023 (4 pvä) sekä 24.–26.4. ja 30.4.2024 (4 pvä)	Soidinpaikkaselvitys 2023 kahdella kierroksella. Selvityksen toistaminen vuonna 2024.
Pesimälinnustoselvitys	7.–8.6. ja 20.6.2023 (3 pvä) sekä 22.-23.5.2024 (2 pvä)	Piste- ja kartoituslaskenta, yhteensä kolme pistelaskentakierrosta.
Päiväpetolintuselvitys	6.7. ja 22.7.2023 (2 pvä)	Lentoseuranta ja pesäpaikkojen etsintä. Lisäksi kevätmuutonseurannan yhteydessä (soidin)lentoseurantaa huhti-toukokuu 2023.
Kuikka- ja kaakkuriselvitys	2.7. ja 5.8.2024 (2 pvä)	Pesimälampien tarkistus ja lentoseuranta.

Menetelmä	Ajanjakso	Kuvaus
Kehrääjäselvitys	1.7. ja 2.7.2024 (2 pvä)	2 laskentakierrosta kahden yön aikana.
Pesimälinnustoselvitys sähkönsiirto	6.–7.6.2025 (2 pvä)	Sähkönsiirtoreitin SVE2 kartoituslaskenta muuttuneille reittiosuuksille. Huomioitu tässä vain suunnittelualueen ympäristössä tehdyt lintuhavainnot.
Kevätmuutto	3.4.-24.5.2023 (15 pvä)	

Tärkeät linnustoalueet

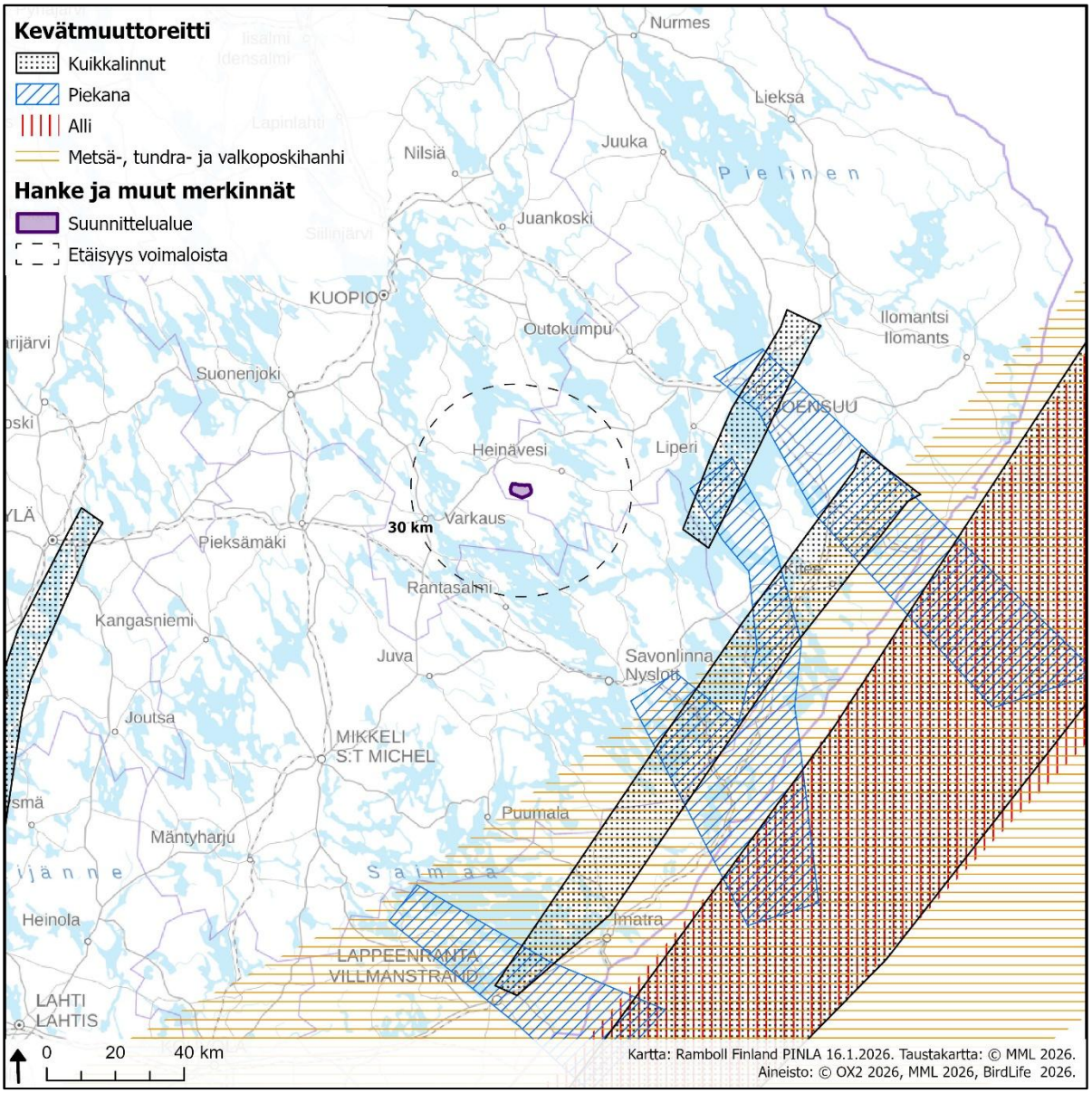
Suunnittelualueen välittömään läheisyyteen (Kuva 4-39) ei sijoitu tärkeiksi luokiteltuja lintualueita (IBA, FINIBA ja MAALI). Suunnittelualuetta lähin tärkeä lintualue on eteläpuolella noin 12–15 kilometrin päässä sijaitseva Haukivesi-Joutenvesi, joka on Etelä-Savon merkittävimpiä FINIBA-alueita. Tämän alueen sisään kuulu IBA-alue Linnansaari (FI62). Haukivesi-Joutenvesi on laaja (vajaa 60 000 ha) ja yhtenäinen kaakko-luodesuuntainen selkävesialue. Alue on laaja, avoin ja karu järvialue, joka on osa Saimaan erittäin laajaa sisävesiväylää. Kohde koostuu pääosin avovedestä, jossa on pieniä, hajallaan olevia saaria. Isompien saarten metsissä on epätavallisen paljon lehtipuita (lähinnä koivuja), mikä johtuu alueella vielä 2000-luvulle asti yleisestä kaskiviljelystä. Haukivesi-Joutenvesi on niukkaravinteinen eli oligotrofinen järvialue. Alueen linnustoon kuuluu muun muassa metso, laulujoutsen, kuikka, selkälokki, valkoselkätikka ja yksi sensitiivinen laji (BirdLife 2025, Leivo ym. 2002). Suunnittelualueen läheisyydessä ei sijaitse maakunnallisesti tärkeitä (MAALI) lintualueita.

Lisäksi lähin Natura-alue Suvasveden saaristo (FI0600028), jossa suojeluperusteena on lintulajeja (pysyvä/paikallinen), sijaitsee noin 17 km päässä suunnittelualueesta koilliseen. Suvasveden saaristojen alue koostuu kahdesta laajasta selkävedestä. Alueen suojeluperusteiseen pesimälinnustoon kuuluvat mm. kuikka ja selkälokki. Suojeluperusteena ei ole levähtäviä (muuttolintuja) lintulajeja. Lähimmät Natura-alueet on esitetty erikseen luvun 4.10.1 kartassa (Kuva 4-42).

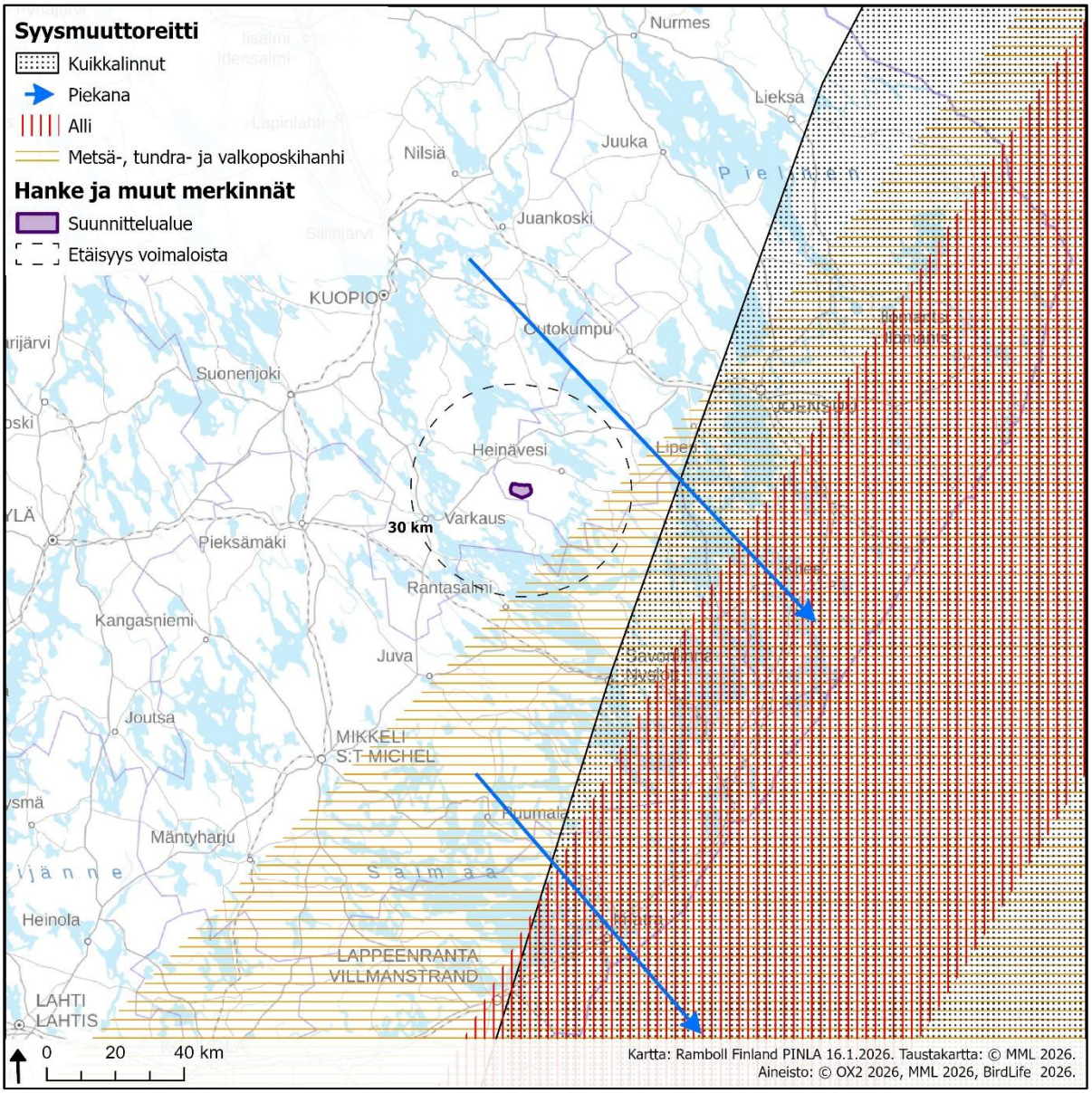


Kuva 4-39. Tärkeät lintualueet suunnittelualueen läheisyydessä.

Suunnittelualue sijaitsee lähellä (Kuva 4-40 ja Kuva 4-41) arktisten hanhien, etenkin valkoposki-hanhen, metsähanhen ja tundrahanhen, päämuuttoreittiä, joka kulkee Suomenlahden rannikon mukaisesti kääntyen Itäiseltä Suomenlahdelta sisämaahan (Lehtiniemi ja Toivanen 2023). Määritetylle päämuuttoreitin rajalle on suunnittelualueelta noin 17 kilometrin etäisyys, mutta sääolosuhteiden mukaan päämuuttoreitti saattaa joinain vuosina ulottua syvemmälle sisämaahan, jolloin suunnittelualueen läpi voi muuttaa huomattavia määriä hanhia. Suunnittelualueen pohjoispuolella kulkee yksi piekanan syksyisistä muuttoreiteistä.



Kuva 4-40. Kuikkalintujen, piekanan, allin ja arktisten hanhien keväiset päämuuttoreitit Kilpimäen suunnittelualueen läheisyydessä (Lehtiniemi ja Toivanen 2023).



Kuva 4-41. Kuikkalintujen, allin ja arktisten hanhien syksyiset päämuuttoreitit sekä piekanan syksyinen muuttoreitti Kilpimäen suunnittelualueen läheisyydessä (Lehtiniemi ja Toivanen 2023).

Pesimälinnusto

Suunnittelualueella aikaisempia lintuhavaintoja oli niukasti saatavilla Lajitietokeskuksen (2023) ja Tiira-järjestelmän (Oriolus ry 2024) aineistoista. Merkintöjen perusteella suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole huomionarvoisten lajien keskittymiä. Lähimmät kuukkelihavainnot (Oriolus ry 2024) sijoittuvat noin kolmen kilometrin päähän suunnittelualueen rajaukselta.

Pesimälinnustoselvityksessä (liite 15) maastossa selvitysalueen pesimälinnustoa selvitettiin maalinnustolaskennassa yleisesti käytettyjä kartoitus- ja pistelaskentamenetelmiä (esim. Koskimies & Väisänen 1988, Koskimies 1994) käyttäen, kohdistaen havainnointia tuulivoimaloiden suunnitelluille sijoitusalueille sekä pesimälinnustollisesti huomionarvoisiin kohteisiin (mm. suot, iäkkäämmät metsät, järvet ja lammet). Piste- ja kartoituslaskennat toteutettiin kahtena laskentakierroksena kesäkuussa (7.–8.6.2023 ja 20.6.2023) sekä toukokuussa 2024 (22.–23.5.2024). Lisäksi tuulivoimaloiden välisten maa-alueiden linnustoa kartoitettiin maastotöiden yhteydessä yleispiirteisimmin. Alueen pesimälinnustoa havainnoitiin myös muiden maastoselvitysten yhteydessä. Pesimälinnustoselvitykseen käytettiin yhteensä neljä maastopäivää.

Vuoden 2023 pesimälinnustoselvityksissä laskennallinen pesimälinnustotiheys (paritiheys) oli kesäkuun ensimmäisellä pistelaskentakierroksella noin 82 paria/km^2 ja kesäkuun toisella laskentakierroksella 88 paria/km^2. Vuoden 2024 toukokuun pistelaskentakierroksella pesimälinnustotiheys oli 223 pari/km^2. Suunnittelualue kuuluu eteläboreaaliselle metsäkasvillisuusvyöhykkeelle, jolla keskimääräinen lintutiheys on 175–200 paria/km^2 (Väisänen ym. 1998). Ensimmäisenä selvitysvuonna Kilpimäellä havaittu paritiheys oli siis verraten matala, mutta vuoden 2024 paritiheys oli hieman eteläboreaalisen metsäkasvillisuusvyöhykkeen keskiarvoa suurempi.

Pistelaskennassa yleisimmät suunnittelualueella havaitut lajit olivat peippo, pajulintu, metsäkirvinen, tiltaltti ja käki, joita havaittiin valtaosalla laskentapisteistä. Lisäksi suunnittelualueella yleisinä esiintyivät laulurastas, leppälintu ja peukaloinen. Huomionarvoisista lajeista havaittiin mm. hömötiaisia (EN), töyhtötiaisia (VU), pohjantikka (Dir., EVA) ja pohjansirkku (Dir.).

Suunnittelualueella sijaitsevista järvistä vesilintuja havaittiin kahdella suurimmalla järvellä, Suuri-Hautasella ja Vehmaalla. Lisäksi suunnittelualueen ulkopuolella vesilintuja havaittiin Pieni-Hautasella ja Ylä-Monikolla. Suunnittelualueella sijaitsevilla pienemmillä vesistöillä ei tehty vesilintuhavaintoja kumpanakaan selvitysvuotena (2023–2024). Vuoden 2023 pesimälinnustoselvityksessä kuikka (dir.) havaittiin Ylä-Monikolla, Suuri-Hautasella, Pieni-Hautasella ja Vehmaksella sekä vuonna 2024 Iso- ja Pieni-Hautasella sekä Vehmaalla. Erityisesti Vehmas ja Suuri-Hautanen arvioidaan olevan kuikalle potentiaalisin pesimäjärvi sen koon ja järvelle sijoittuvan pesimään soveltuvan pienen saaren vuoksi. Molemmilla järvillä havaittiin myös muita vesistöllä pesiviä lajeja, kuten kalalokki, rantasipi (EVA), valkoviklo (NT), telkkä (EVA) ja tavi (EVA).

Vuoden 2025 sähkönsiirtoreitillä SVE2 tehdyssä pesimälinnustoselvityksessä suunnittelualueen pohjoisosaan rajattiin kaksi pientä metsäkuviota, joiden arvioitiin soveltuvan hyvin iäkkäiden havumetsien lintulajien pesimäympäristöiksi. Pesimälinnustoselvityksen aikana kuviolla ei havaittu huomionarvoista pesimälajistoa, mutta sen arvioidaan sopivan erittäin hyvin pesimäympäristöksi varttuneen kuusimetsän lajistolle, kuten pohjantikalle, varpuspöllölle ja pikkusiepolle.

Metsäkanalinnut

Suunnittelualueelta ei ollut ennakkoaineistossa (Lajitietokeskus 2023 ja Oriolus ry 2024) merkintöjä metsojen tai teerien soitimista. Mahdollisista metson soidinpaikoista saatiin tietoa paikallisilta. Suunnittelualueelta oli yksittäisiä merkintöjä metsoista ja teeristä (Oriolus ry 2024).

Metsäkanalintujen soidinpaikkojen selvitys toteutettiin huhti–toukokuun aikana 2023 ja sitä täydennettiin vuonna 2024 (liite 14). Maastokäynnit kohdistettiin karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella metsäkanalintujen potentiaalisiin elinympäristöihin. Lisäksi metsäkanalintuja havainnoitiin muiden maastoselvitysten yhteydessä. Vuoden 2023 huhtikuun selvityskerroilla (14.–16.4.2023) lumisena aikana käytiin suunnittelualueen voimalapaikat ja niiden läheisyyteen sijoittuvat potentiaaliset metson soidinpaikat läpi hiihtäen, metsoja havainnoiden ja metsojen jättämiä jälkiä kuten siivenvetoja, jalanjälkiä, jätöksiä ja hakomispuita etsien. Jälkien ja jätösten perusteella metsojen soidinpaikkoja pyrittiin paikallistamaan auringonnousun aikaan. Huhtikuun selvityskerran havaintojen perusteella todetuilla metson todennäköisimmillä soidinpaikoilla vierailtiin uudelleen toukokuussa yhtenä aamuna (10.5.2023). Teerien soidinpaikkoja havainnoitiin maastossa metsojen soidinpaikkaselvitysten ohessa, kulkemalla aamuisin potentiaaliksi arvioiduilla alueilla. Teerien soidinpaikkojen selvitys painottui äänihavainnointiin, sillä koiraiden soidinääntely kantaa kuulaalla ilmalla parinkin kilometrin päähän. Pyitä ja riekkoja havainnoitiin (äänet, näkö-havainnot, jäljet ja jätökset) kanalintuselvityksen ohessa.

Vuonna 2024 (24.–26.4. ja 30.4.2024) soidinpaikkaselvitys toistettiin ajallisen otannan parantamiseksi sekä soidinpaikkojen toistuvuuden todentamiseksi. Selvitys kohdistettiin edellisvuonna havaituille metson soidinpaikoille ja alueille, joissa paikallisilla oli havaintoja soidintavista metsoista. Myös teeriä ja pyitä havainnoitiin selvityksen ohessa.

Kilpimäen suunnittelualueella vahvistettiin yksi metson soidinpaikka ja toinen suunnittelualueen ulkopuolella. Suunnittelualueen ulkopuolella havaittiin keväällä 2023 enimmillään kuuden metsokoiraan soidinpaikka. Soidinpaikka tarkastettiin muutaman kerran myös keväällä 2024. Näillä käynneillä alueella havaittiin vähintään 4–5 soidintavaa metsokoirasta. Keväällä 2024 havaittiin suunnittelualueella soidinalue, jossa nähtiin kaksi soidintavaa metsokoirasta sekä yksittäisiä naarasmetsoja. Metsoista tehtiin sekä näkö- että jälkihavaintoja läheisen tien toisella puolella, joten soidinkeskus saattaa vaihdella vuosittain alueen sisällä. Lisäksi muita metsohavaintoja tehtiin paikoitellen lähes koko suunnittelualueella. Soidinalueiden tarkemmat sijainnit ovat esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportin liitteessä.

Suunnittelualueelta varmistui selvityksessä yksi teeren soidinpaikka järven jäällä, jossa havaittiin kaksi koirasta. Lisäksi suunnittelualueella kuului teeren soidinta useissa paikoissa. Yksittäisten teerikukkojen havaittiin soidintavan myös aukeiden reunapuiden latvoissa. Soidinalueiden tarkemmat sijainnit on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportin liitteessä. Teerien uloste-, näkö-, ja jälkihavaintoja tehtiin jossain määrin ympäri suunnittelualuetta.

Pyystä tehtiin jonkin verran havaintoja ympäri suunnittelualuetta molempina selvitysvuosina. Heinäkuussa 2023 tehtiin näköhavainto kuuden pyyn poikueesta yhden voimalapaikan vieressä.

Pöllöt

Suunnittelualueen vaikutusalueella on aiempia havaintoja viiru-, helmi- ja hiiripöllöstä. Tuorein viirupöllöhavainto on vuodelta 2023, helmipöllöstä vuodelta 2009 ja hiiripöllöstä vuodelta 1983 (Lajitietokeskus 2023 ja Oriolus ry 2024).

Pöllöjen soidinääniä kuunneltiin vuoden 2023 maalis-huhtikuussa kahtena yönä (21.3. ja 12.4.2023) ja poikasten kerjuuääniä kesäkuussa 2023 (27.6.2023). Soidinäänien kuuntelu toistettiin vuoden 2024 maaliskuussa ajallisen otannan parantamiseksi (12.3. ja 25.3.2024). Selvitykset toteutettiin kulkemalla autolla alueen metsäautoteitä ja pysähtelemällä tasaisin, noin 500 metrin väliajoin tekemään äänihavaintoja. Pöllöselvitystä täydennettiin vuoden 2023 pesimälinnustolaskentojen sekä muiden maastokäyntien yhteydessä saaduilla pöllöhavainnoilla (liite 13).

Vuoden 2023 pöllöselvityksessä ei tehty varmoja ääni- tai näköhavaintoja pöllöistä. Vuoden 2024 selvityksissä havaittiin yksi viirupöllö suunnittelualueella ja yksi helmipöllö suunnittelualueen ulkopuolella. Viirupöllö havaittiin samalla suunnalla molemmilla vuoden 2024 selvityskerroilla ja helmipöllö havaittiin vain toisella selvityskerralla.

Suunnittelualueen metsät ovat pääosin talouskäytössä, minkä vuoksi useiden pöllölajiemme suosimien laho- ja kolopuiden määrä on alueella pääosin vähäinen. Suuri-Hautasen ympäristöön sijoittuu jonkin verran useiden pöllölajien pesimäympäristönään suosimia vanhoja ja luonnontilaisia metsiä.

Päiväpetolinnut

Suunnittelualueelta ei ollut ennakkoaineistossa (Lajitietokeskus 2023) tietoja aikaisemmista petolintujen pesistä reilun 30 vuoden ajanjaksolta. Suunnittelualueelta on kuitenkin havainto kanahaukan todennäköisestä pesinnästä vuodelta 2014 (Oriolus ry 2024). Muista päiväpetolintulajeista hiirihaukasta on näköhavaintoja suunnittelualueen välittömästä läheisyydestä, mutta varmistetuista pesinnöistä ei ole merkintöjä (Oriolus ry 2024). Tiedossa olevia sääksen pesät sijoittuvat yli 10 kilometrin päähän suunnittelualueen rajaukselta (Lajitietokeskus 2023).

Suunnittelualueella tehtiin petolintuseurantaa 6.7. ja 22.7.2023 (liite 15). Lisäksi paikallisia petolintuja havainnoitiin kevätmuutonseurannan yhteydessä huhti-toukokuussa 2023. Kesän petolintuseurantaa tehtiin tarkkailemalla korkeilta paikoilta petolintujen lentoja suunnittelualueella. Seurantaa tehtiin myös kiertelemällä suunnittelualueen hakkuuaukkoja ja muita mahdollisia saalistusalueita. Tarkkailuissa tehdyt havainnot kirjattiin yksityiskohtaisesti.

Petolintuseurannan ja muiden linnustoselvitysten perusteella suunnittelualueella havaittiin kanahaukan ja hiirihaukan pesinnät. Kanahaukan tarkka pesäpaikka löydettiin vuoden 2024 selvitysten yhteydessä ja hiirihaukan pesä vuonna 2023. Ilmakuvien perusteella hiirihaukan pesäalueella on kuitenkin tehty metsähakkuita vuoden 2023 jälkeen eikä siten pesinnän onnistumisesta ole varmuutta vuodelta 2024. Hiirihaukasta tehtiin kuitenkin lentohavaintoja suunnittelualueella vuonna 2024. Havaintojen perusteella myös mehiläishaukan, tuulihaukan ja nuolihaukan pesintä suunnittelualueella on mahdollinen.

Kuikkalinnut ja kaakkuri

Suunnittelualueelta ei ole aiempia havaintoja kaakkureista. Lähin kaakkurihavainto oli 7,4 kilometrin päässä suunnittelualueen koillisreunasta ja 8,6 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Kuikasta on yksi havainto suunnittelualueelta vuodelta 2014 ja toinen lähin havaintopaikka oli 1,5 kilometrin päässä suunnittelualueen luoteisreunasta ja 3,5 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta, vuodelta 2023. (Lajitietokeskus 2023, Oriolus ry 2024)

Suunnittelualueella tehtiin kuikka- ja kaakkuriselvitys vuoden 2024 heinä-elokuussa kahtena päivänä (2.7. ja 5.8.2023) (liite 15). Selvityksen tarkoituksena oli kartoittaa, sijoittuuko suunnittelualueella tai sen läheisyyteen kuikille ja kaakkureille potentiaalisia pesimälampia tai -järviä. Maastokäynneillä alueen lammet ja järvet käytiin tarkistamassa ja arvioimassa niiden potentiaalisuus etenkin kaakkureille. Lisäksi seurattiin mahdollisia suunnittelualueen kautta tapahtuvia kuikkien ja kaakkurien ruokailulentoja.

Kilpimäen suunnittelualueella havaittiin vuoden 2024 pesimälinnustoselvityksissä ainakin kaksi kuikkaparia (Suuri-Hautanen ja Vehmasjärvi). Vuonna 2024 tehdyssä kuikkalintujen lentoseurantojen aikana ei havaittu kuikkien lentoja suunnittelualueella. Suunnittelualueen ulkopuolella sijaitsevalla Pieni-Hautasella ja Ylä-Monikolla havaittiin kuikka vuoden 2023 pesimälinnustoselvityksen yhteydessä. Kaakkureita ei alueen vuosien 2023 ja 2024 selvityksissä havaittu.

Kehrääjä

Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa (Lajitietokeskus 2023) on yksi havainto kehrääjästä 2,2 km suunnittelualueen rajalta (4,3 km lähimmästä tuulivoimalasta). Tämä havainto on vuodelta 1999. Saadussa Tiira-aineistossa ei ole havaintoja kehrääjästä suunnittelualueelta tai sen läheisyydestä (Oriolus ry 2024).

Kehrääjäselvitys tehtiin kahden yön aikana heinäkuun alussa (liite 15). Suunnittelualueen metsäteiden varrelle merkittiin 10 selvityspistettä, joista kehrääjäselvitys tehtiin kahden yön aikana auringonlaskun jälkeen. Toisena yönä tutkimuspisteillä käyntijärjestys vaihdettiin, jotta tutkimusten ajankohdan vaihtelu pisteillä lisääntyisi. Kullakin tutkimuspisteellä kuunneltiin kymmenen minuutin ajan. Jos ensimmäisen viiden minuutin aikana mitään ei kuulunut, kaiuttimesta soitettiin kehrääjän ääntä, jonka jälkeen kuunneltiin vielä viisi minuuttia kehrääjien vastausta.

Kesän 2024 selvityksissä suunnittelualueella ei havaittu kehrääjiä. Kehrääjä ei todennäköisesti pesinyt suunnittelualueella tai sen läheisyydessä tarkkailuvuonna. Suunnittelualueella on kuitenkin muutamia alueita, jotka saattavat soveltua kehrääjälle. Erityisesti suunnittelualueen eteläpuolella sijaitseva Soidinkangas voisi olla sopiva pesimäympäristö. Suunnittelualueella sijaitsevat hakkuualueet, järvet ja nuoren puuston alueet ovat kehrääjälle sopivia saalistusalueita.

Muuttolinnusto

Suunnittelualueelle toteutetussa muuttolintuselvityksessä kevätmuuttoa seurattiin vuoden 2023 huhti-toukokuussa (3.4.–24.5.2023) yhteensä 15 vuorokauden aikana ja syysmuuttoa syys-lokakuussa 2023 (18.9.–15.10.2023) yhteensä 15 vuorokauden aikana (liite 16). Seurannan tarkoituksena oli saada selville yleiskuva lintujen muuton voimakkuudesta suunnittelualueella ja selvittää erityisesti tuulipuiston suunnittelun kannalta herkkien lajien muuttoreittejä suunnittelualueella ja sen läheisyydessä. Muutonseurantapäivät pyrittiin kohdentamaan erityisesti isokokoisten lintulajien (mm. hanhet, kurjet, joutsenet, petolinnut) voimakkaimmille muuttopäiville, jotta kokonaiskuva suunnittelualueen merkittävyydestä kyseisten lajien muuttoreittinä pystytään muodostamaan.

Keväällä ja syksyllä 2023 muutonseurantaa tehtiin myös noin 30 kilometriä Kilpimäen suunnittelualueelta koilliseen Jouhtenisen suunnitellun tuulipuiston alueella (OX2). Jouhtenisen hankkeessa muutonseurantaa tehtiin keväällä 15 päivää ja syksyllä 15 päivää. Lisäksi noin 40 kilometrin päässä koillispuolella sijaitsevalla Korpivaaran tuulivoimahankkeen (Korpivaara Wind Oy) yhteydessä tehtiin muutonseurantaa vuoden 2021 syksynä 20 päivää ja vuoden 2022 keväällä 17 päivää. Jouhtenisen ja Korpivaaran tuulivoimahankkeiden (Ramboll 2023a ja Ramboll 2024a) muutonseurantojen tuloksia käytetään tukena muuttolinnuston yleiskuvan luomisessa sekä yhteisvaikutusten arvioinnissa.

Vuoden 2023 Kilpimäen muutonseurantojen perusteella alueelle laadittiin törmäysmallinnus vuonna 2024 (liite 17), jossa arvioitiin läpimuuttavien valkoposkihanhien törmäysriskiä.

Suunnittelualueen lähellä ei sijaitse merkittäviä muutonaikaisia hanhien ja joutsenten levähdysalueita, kuten suuria peltoaukeita. Lähimmät suuret peltoaukeat sijaitsevat useiden kymmenien kilometrien päässä suunnittelualueelta, eikä muutonseurannassa havaittu levähdyspaikkojen väliseksi siirtymiseksi tulkittavissa olevaa lintuparvien liikehdintää.

Vuoden 2023 kevät- ja syysmuutonseurannan perusteella suunnittelualue todennäköisesti sijaitsee valkoposkihanhen muuttoreitillä. Kilpimäen muutonseurannoissa havaittiin keväällä noin 200 muuttavaa hanhea ja syksyllä yli 2 000, joista suurin osa määritettiin valkoposkihanhiksi. Valkoposkihanhilla havaittiin kuitenkin vuoden 2023 keväällä voimakasta muuttoa päivinä, kun Kilpimäellä ei tehty havainnointia. Kilpimäen koillispuolella sijaitsevan Jouhtenisen tuulivoimahankkeen muutonseurannassa (Ramboll 2024a) havaittiin samana keväänä noin 20 000 valkoposkihanhea, joista suurin osa yhden päivän (17.5.2023) aikana. Näiden tuulivoimahankkeiden alueella kulkevat muuttoreitit ovat todennäköisesti osittain samoja, ja havaintojen voi katsoa täydentävän toisiaan. Myös syksyllä 2023 Jouhtenisen hankkeen muutonseurannoissa havaittiin enemmän muuttavia hanhia (yli 12 000 yksilöä).

Valkoposkihanhien muuttomäärät sisämaassa ovat hyvin riippuvaisia päämuuttopäiville osuvista sääolosuhteista. Joinain vuosina voimakkaat etelätuulet voivat ohjata muuttorintamaa kulkemaan syvemmältä sisämaan kautta kuin toisina vuosina. Valkoposkihanhen kevään 2023 päämuuttopäivänä hanhet muuttivat sisämaassa poikkeuksellisen runsaasti. Venäjällä pesivien arktisten hanhien muuttoreitit ovat jatkuvasti siirtyneet lännemmäs ja syvemmälle sisämaahan, jonka vuoksi suunnittelualueen suunnalla muuttavien hanhien määrä saattaa pitkällä aikavälillä olla kasvussa (esim. Lehtiniemi ja Toivanen 2023).

Suunnittelualueella tapahtuva petolintumuutto on seurannan perusteella pääosin heikkoa. Kohtalaista muuttoa oli havaittavissa ainoastaan hiirihaukalla ja piekanalla. Näidenkin lajien päiväkohtaiset muuttomäärät olivat niin pieniä, että suunnittelualueelle osuvaa muuttoa ei voi pitää erityisen merkittävänä. Seurannan perusteella suunnittelualueen läpi ei muuta merkittäviä määriä kurkia, mikä oli kurjen päämuuttoreitit huomioiden odotettua. Kurjen päämuuttoreitti kulkee suunnittelualueen länsipuolella syksyisin yli 130 kilometrin päässä ja keväisin yli 200 kilometrin päässä.

Muuttolintuselvityksen havaintojen pohjalta toteutettiin erillinen valkoposkihanhen törmäysmallinnus. Törmäysmallinnus laskettiin käyttäen kahta kirjallisuudessa esitettyä valkoposkihanhen väistöprosenttia (99 % ja 99,8 %). Väistöprosentti ilmaisee väistävien lintujen osuuden linnun kohdatessa tuulivoimalan roottorin. Pienemmällä väistöprosentilla (99 %), voimaloiden käyttöaste (90 %) ja muuttavien hanhien lukumäärä huomioiden valkoposkihanhien vuosittaisiksi törmäyksiksi mallinnettiin noin 4–12 törmäystä vuodessa. Uudempien suositusten mukaisella 99.8 % väistöprosentilla valkoposkihanhien vuosittaisiksi törmäyksiksi mallinnettiin keskimäärin 0,7–2,5 törmäystä vuodessa, mitä voi pitää realistisempana tuloksena. Todellinen väistöprosentti saattaa olla yhä tätäkin korkeampi ja voimaloiden käyttöaste alhaisempi kuin nyt käytetty 90 %, jolloin törmäyksiä tapahtuu vielä harvemmin. (liite 17)

4.10 Luonnonsuojelu

4.10.1 Natura-alueet

Seitsemän Natura-aluetta sijaitsee noin 15 km säteellä voimalapaikoista (Kuva 4-42 ja Taulukko 4-11). Lähin niistä on **Kyrönsuo** (SAC, FI0500058), joka sijoittuu noin 3 km länteen sitä lähimmästä voimalapaikasta. Kyrönsuo on valtakunnallisesti merkittävä suokohde, jonka suojelun perusteena ovat vaihettumissuot (7140) ja puustoiset suot (91D0). Alueen luonnontilaisuutta laskevat ympäröivät ojitukset ja mäen hakkuut.

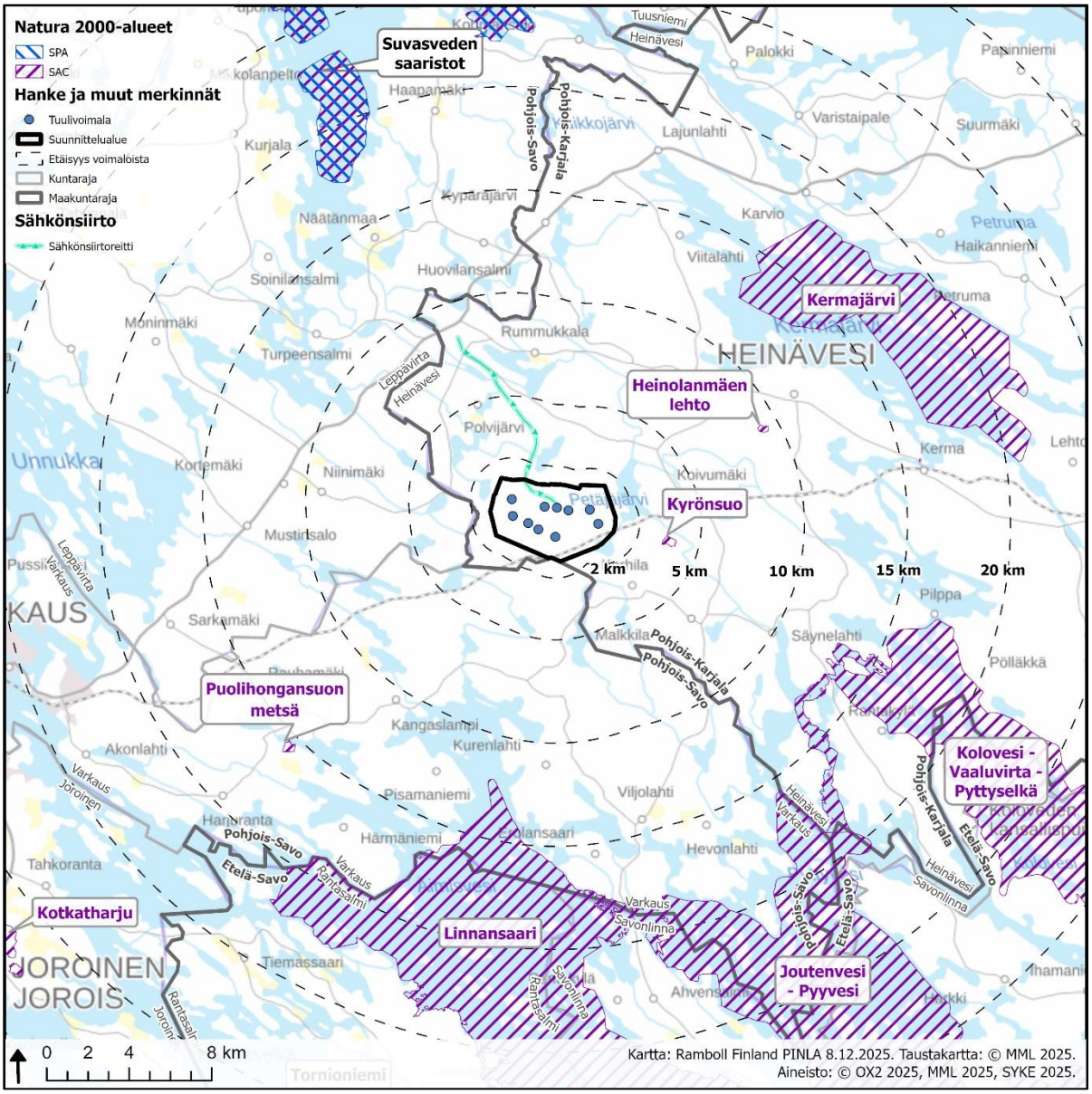
Heinolanmäen lehto (SAC, FI0500068) on 21 ha laajuinen ja se sijoittuu noin 9 km koilliseen lähimmistä voimaloista. Se on mäen rinteessä sekä kalliojyrkänteen alla sijaitseva, vanhan kuusikon ympäröimä erämainen lehtoalue. Alueen suojeluperusteina ovat liito-orava ja kolme luontotyyppiä: kasvipeitteiset silikaattikalliot (8220), boreaaliset luonnonmetsät (9010) ja boreaaliset lehdot (9050). Kasvillisuus on tuoretta käenkaali-oravanmarjatyypin lehtoa sekä lähdevaikutteista saniaislehtoa. Alue on osittain yksityismaiden luonnonsuojelualuetta (YSA063170) ja kuuluu pääosin lehtojensuojeluohjelmaan. Suojelualueen puusto on luonnontilaista, jykevää ja vanhaa.

Suunnittelualueen koillispuolella sijaitseva **Kermajärven** SAC-alue (FI0500011) on vajaa 13 km etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta. Reilun 6 000 ha kokoinen, humusväritteinen ja niukkaravinteinen Kermajärvi on Heinäveden reitin pääjärvi. Suojelun perusteena ovat muun muassa liito-orava, saukko ja useita suo- ja sisävesiluontotyyppejä (Taulukko 4-11, Natura-tietolomake). Aluetta uhkaavia ihmistoimintoja ovat loma-asutus sekä maa- ja metsätalous (maisemahaitat, hajakuormitus). Kermajärvi kuuluu rantojensuojeluohjelmaan ja erityissuojelua vaativiin vesistöihin. Kohteeseen kuuluu lisäksi Kermankoski, joka on suojeltu koskiensuojelulailla (23.1.1987/35). Kermajärven Natura-alueen itä- ja länsilaidoilla sijaitsee myös suojeltuja METSO-ohjelman alueita (Kermajärvi ja Vihtarinniemi, Takkavuoren laajennus).

Lisäksi suunnittelualueen kaakkois- ja eteläpuolella, noin 12–16 km etäisyydellä sijaitsee kolme isoa SAC-aluetta, joiden suojelun perusteena on saimaannorppa: **Linnasaari** (FI0500002), **Joutenvesi-Pyyvesi** (FI0500031) ja **Kolovesi-Vaaluvirta-Pyttyselkä** (FI0500001).

Suunnittelualueesta yli 17 km koilliseen sijoittuva **Suvasveden saaristo** (FI0600028) on lähin lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (SPA). Sen suojeluperusteisiin kuuluu useita lintulajeja (pysyvä/paikallinen), sisävesi- ja suoluontotyyppejä sekä mm. saukko ja liito-orava. Suvasveden saaristojen alue koostuu kahdesta laajasta selkävedestä. Veden laatu on hyvä ja humuspitoisuus on melko pieni. Järvityyppinä Suvasvesi on ruokojärvi. Alueen suojeluperusteiseen pesimälinnustoon kuuluvat mm. kuikka ja selkälokki. Suojeluperusteena ei ole levähtäviä (muuttolintuja) lintulajeja. Luonnontilaisuutensa ja laajuutensa vuoksi kohde on maakunnan arvokkaimpia vesiluonnon kokonaisuuksia. Linnustoltaan alue on arvokas ja sillä on myös kalataloudellista arvoa (SYKE 2023b).

Suunnittelualueesta noin 45 km koilliseen sijaitsee myös **Sysmäjärven** SPA-alue (FI0700001), joka on yksi Suomen arvokkaimmista lintuvesistä. Sen suojeluperusteiseen lajistoon kuuluu 70 lintulajia, ja sillä on erityistä merkitystä muuttolintujen levähdyspaikkana.



Kuva 4-42. Suunnittelualuetta lähimmät Natura 2000 -alueet. Yhteisvaikutusten arvioinnissa kartalla (Kuva 9-25) on esitetty Natura-alueet noin 75 km etäisyydellä Sysmäjärven Natura-alueesta.

Taulukko 4-11. Suunnittelualueen läheiset Natura-alueet, niiden suojeluperusteet sekä etäisyydet lähimmästä voimalapaikasta.

Suojelualue	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (km)
Kyrönsuo, SAC (FI0500058)	Suoluontotyypit (7140, 91D0)	3,2
Heinolanmäen lehto, SAC (FI0500068)	Kallioluontotyypit (8220), metsät (9010, 9050), Liito-orava	9,0
Linnansaari, SAC (FI0500002)	Saimaannorppa, saukko, kirjoverkkoperhonen, sisävedet (3260), niityt (6270, 6430), suot (7140, 9080, 91D0), metsät (9010, 9050, 9060, 9070)	12,1
Kermajärvi, SAC (FI0500011)	Liito-orava, saukko, sisävesien luontotyypit (3110, 3160, 3219, 3260), niityt (6270, 6430), suot (7160, 91D0), kallioluontotyypit (8220, 8230), metsät (9010, 9050)	12,6
Kolovesi-Vaaluvirta-Pyttyselkä, SAC (FI0500001)	Saimaannorppa, saukko, liito-orava, kirjoverkkoperhonen, sisävedet (3110, 3160, 3260), niityt (6270, 6430), suot (7140, 7160, 9080, 91D0), kallioluontotyypit (8220, 8230), metsät (9010, 9050)	12,8
Puolihongansuon metsä, SAC (FI0500206)	Suoluontotyypit (91D0), metsät (9010), sisävedet (3260)	15,3
Joutenvesi-Pyyvesi, SAC (FI0500031)	Saimaannorppa	15,6
Suvasveden saaristot, SAC/SPA (FI0600028)	Saukko, liito-orava, 11 lintulajia, sisävedet (3260), suot (7140, 7160, 9080, 91D0), kallioluontotyypit (8220, 8230), metsät (9010, 9050, 9070)	17,3
Sysmäjärven Natura-alue, SPA (FI0700001)	Muuttolintujen tärkeä levähdyspaikka. 70 suojeluperusteista lintulajia.	45,3

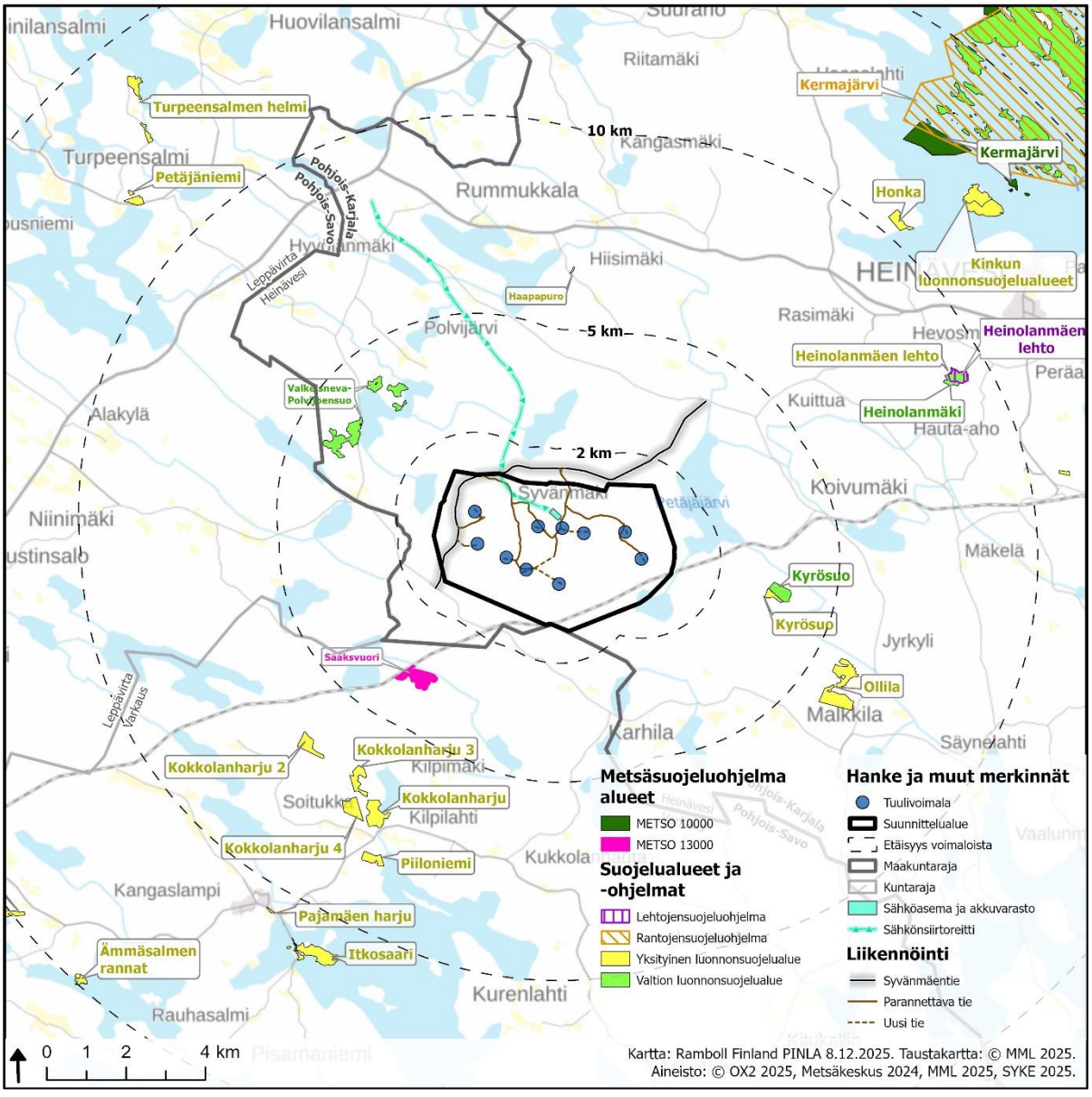
4.10.2 Valtion ja yksityismaiden suojelualueet sekä METSO-kohteet

Suunnittelualueella ei sijaitse yksityiselle tai valtion maalle perustettuja luonnonsuojelualueita, mutta noin 5 km säteellä sijaitsee kolme valtion tai yksityismaiden luonnonsuojelualuetta ja yksi METSO-kohde (Kuva 4-43, Taulukko 4-12).

Lähimpänä on noin 3,2 km päässä lähimmästä voimalapaikasta luoteeseen sijaitseva **Valkeisnevan-Polvijoensuon** (ESA302503) luonnonsuojelualue. Idän suunnassa, noin 3,3 km päässä lähimmästä voimalapaikasta sijaitsee **valtiollinen Kyrönsuon luonnonsuojelualue** (ESA302000), ja sen eteläpuolella **yksityinen Kyrönsuon luonnonsuojelualue** (YSA062597). Molemmat ovat päällekkäisiä Kyrönsuon Natura-alueen kanssa. Kyrönsuon luonnonsuojelualueiden tarkoituksena on suokasvillisuuden ja suolinnuston elinehtojen säilyttäminen.

METSO-ohjelman alue **Sääksvuori** sijaitsee noin 3,5 km päässä suunnitelluista voimaloista. Metsähallitus siirsi Sääksvuoren suojelun piiriin talouskäytöstä vuonna 2014 (Metsähallitus 2020). Sääksvuori on nimensä mukaisesti muuta ympäristöä korkeammalla.

Varsinaisten suojelualueiden lisäksi suunnittelualueen lounaisosiin sijoittuu yksi SL-merkinnällä maakuntakaavaan varattu alue, **Vaalunsärkkä,** jota käsitellään luvussa 9.2.1. Alue ei sijoitu suoraan rakennettavalle alueelle, eikä sille olla Metsähallituksen mukaan perustamassa suojelualuetta.



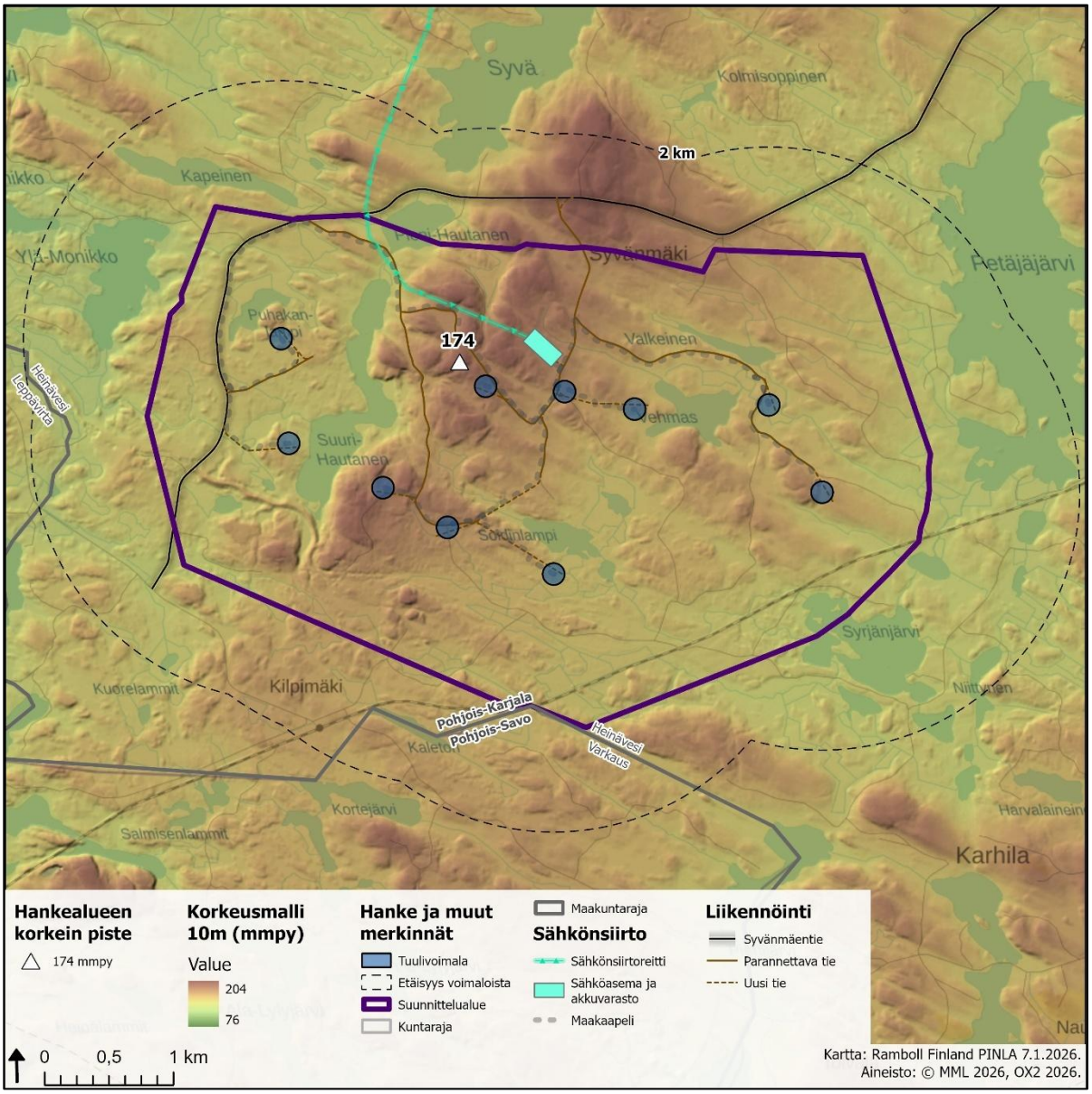
Kuva 4-43. Suojelualueet suunnittelualueen ympäristössä.

Taulukko 4-12. Yksityisten ja valtion mailla sijaitsevien luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräykset 5 km etäisyydellä lähimmästä Kilpimäen tuulivoimalasta.

Suojelualue	Rauhoitusmääräys	Etäisyys voimaloista (km)
Valkeisnevan-Polvijoensuon luonnonsuojelualue (ESA302503)	Perustettu Ympäristöministeriön asetuksella Etelä-Savon maakunnan luonnonsuojelualueista (205/2019). Valtion suojelualueella kiellettyä on mm. rakentaminen, maa- ja kallioperän vahingoittaminen, ojittaminen, sienten ja kasvillisuuden vahingoittaminen, selkärankaisten eläinten tappaminen ja häiritseminen (LSL 9/2023 49–52§).	3,2
Kyrönsuon luonnonsuojelualueet (YSA062597, ESA302000)	Alueella on kielletty mm. maan viljelys- ja laidunnuskäyttö, rakentaminen, ojien kaivaminen, vesien perkaus, turpeenotto, kasvien vahingoittaminen, eläinten häirintä ja muu eliöitä hävittävä toiminta. Valtion omistama osuus suojeltu Ympäristöministeriön asetuksella (205/2019), ja sitä koskee valtion suojelualueiden rauhoitusmääräys (kts. yllä).	3,3
Sääksvuori, METSO-kohde	Metsähallitus on poistanut alueen talousmetsäkäytöstä vuonna 2014.	3,5

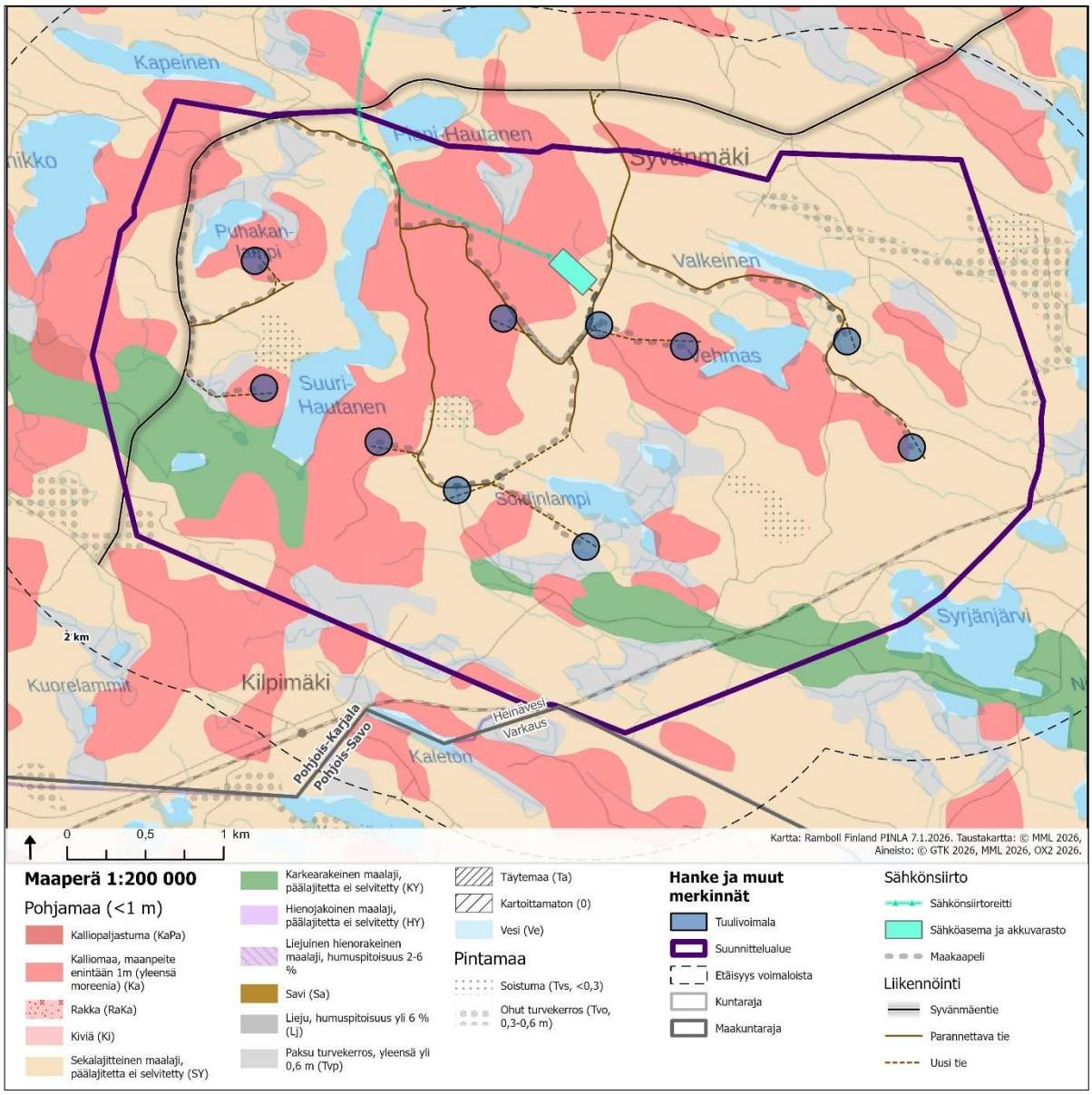
4.11 Maa- ja kallioperä

Suunnittelualue on maastonmuodoiltaan osittain tasaista ja loivapiirteistä. Alavimmat alueet sijoittuvat suunnittelualueen länsiosaan. Maastossa on korkeampia kohtia alueen keski- ja itäosissa, maanpinnan ollessa korkeimmillaan 174 metriä mpy (Kuva 4-44).



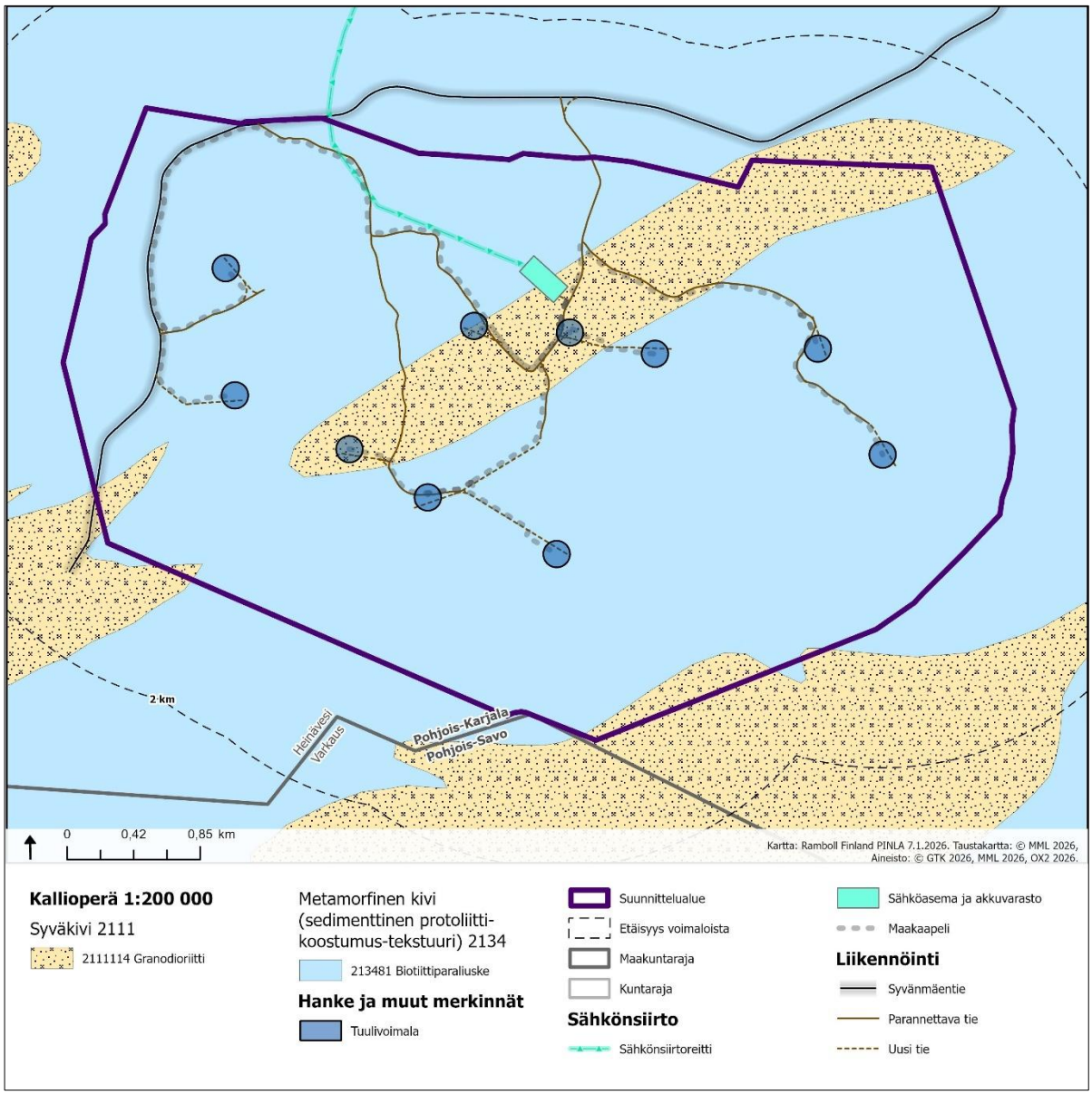
Kuva 4-44. Suunnittelualueen korkeusmalli.

Kilpimäen suunnittelualueen maaperä vaihtelee pääsääntöisesti kalliomaan ja sekalajitteisen maalajin välillä (Kuva 4-45). Alueella esiintyy myös karkealajitteista maalajia, soistumaa, paksua ja ohutta turvekerrosta sekä vesistöjä. Tarkemman mittakaavan maaperäkartan perusteella (GTK, 1:20 000), joka kattaa vain suunnittelualueen eteläosan, sekalajitteinen maalaji on hiekkamoreenia, karkealajitteinen maalaji pääosin hiekkaa ja osin soraa ja turvekerrokset ovat saraturvetta.



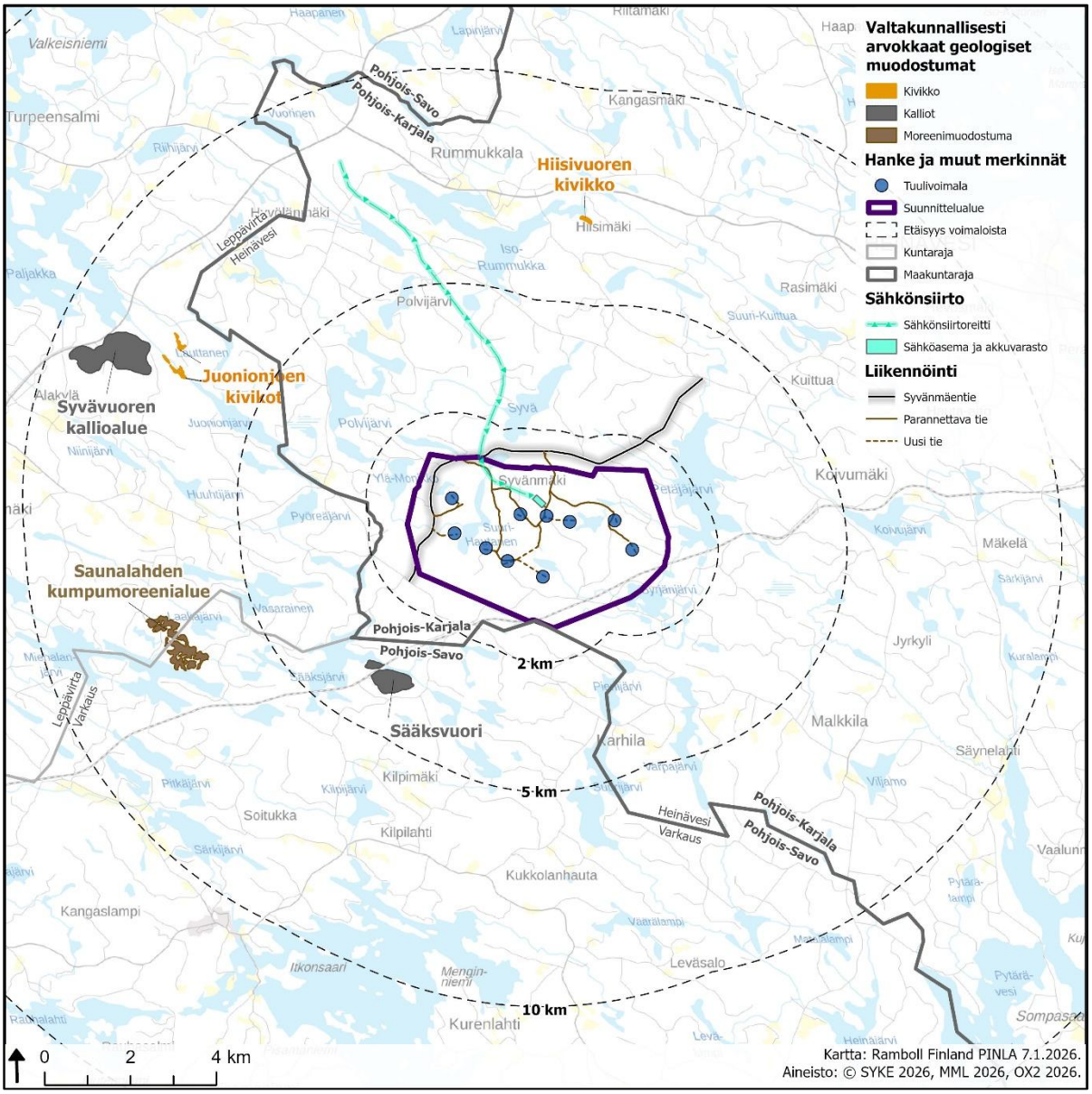
Kuva 4-45. Kilpimäen suunnittelualueen maaperä.

Suunnittelualueen kallioperä koostuu biotiittiparaliuskeesta ja granodioriitistä (Kuva 4-46). Suunnittelualueella ei esiinny happamia sulfaattimaita, mustaliusketta eikä siirrosvyöhykkeitä.



Kuva 4-46. Kilpimäen suunnittelualueen kallioperä.

Kilpimäen suunnittelualueella tai sen välittömässä ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä geologisia muodostumia (Kuva 4-47). Lähin arvokas muodostuma, Sääksvuoren kallioalue (KAO060208, arvoluokka 4), sijaitsee lounaassa noin 3,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta. Syvävuoren arvokas kallioalue (KAO080109, arvoluokka 4) sijaitsee lähimmästä voimalasta luoteeseen noin 7,6 km:n päässä. Syvävuoren kallioalueen länsipuolella sijaitsee arvokas uhkurakkakivikkoalue, Juonionjoen kivikko (KIVI-11-006, arvoluokka 4), noin 6,8 km etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta. Saunalahden kumpumoreenialue (MOR-Y07-108) kuuluu arvoluokkaan 4 ja sijaitsee noin 6,7 kilometriä lounaaseen lähimmästä voimalapaikasta. Hiisivuoren kivikko (KIVI-10-005, arvoluokka 3) sijaitsee noin 6,9 km etäisyydellä suunnittelualueen pohjoispuolella.



Kuva 4-47. Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat 10 km etäisyydellä.

Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse voimassa olevia maa-ainesten ottolupia. Suunnittelualueella on ollut yksi kalliokiviaineksen ja neljä soran ja hiekan ottolupaa, joiden luvat ovat jo päättyneet. Suunnittelualueen länsirajalla sijaitsee yksi kalliokiviaineksen ottoon soveltuva alue, Tervalampi NE. Alueen kivi on massakiveä, jonka kivilajina on granodioriitti. Alueen arvioitu laatuluokka on III ja varanto 560 000 k-m^3. Alue muodostuu useista pienehköistä kallioista kumpuilevassa maastossa. Kivi on pääosin keskirakeinen, vaaleanharmaa, raekooltaan vaihteleva granodioriitti, johon on sekoittuneena vaihtelevan kokoisia kiillegneissisulkeumia. Sulkeumien määrä vaihtelee ja paikoin niitä saattaa olla prosentuaalisesti huomattavasti enemmän kuin granodioriittia. Alueellisesti granodioriittia on n. 70 %. Tervalammen alueella kasvaa matalahkoa mäntymetsää. (GTK 2024a)

Suunnittelualueesta noin 20 km säteellä linnuntietä sijaitsee kuusi voimassa olevaa kalliokiviaineksen ottolupaa (Taulukko 4-13), 13 soran ja hiekan ottolupaa sekä kaksi muuta maa-aineksen ottolupaa. Lähimpien kuuden kalliokiviaineksen ottolupien mukaiset varannot ovat noin 766 000 kiintokuutiota. Taulukossa lueteltujen lupien lisäksi Heinäveden alueella oli vuonna 2024 voimassa 11 kalliokiviaineksen ottolupaa. Kaikkien 11 luvan varannot olivat yhteensä noin 1 034 000 kiintokuutiota. Lisäksi noin 10 kilometrin säteellä suunnittelualueesta sijaitsee kahdeksan kalliokiviaineksen ottoon soveltuvaa massakiven aluetta, joiden alueella on arvioituja varantoja 3 025 000 kiintokuutiota (SYKE 2025a, Kuva 4-48).



Kuva 4-48. Suunnittelualuetta lähimpänä sijaitsevat kiviaines- ja maa-ainesvarannot ja niiden voimassa olevat ottoluvat 20 km etäisyydellä. Karttaan on nimetty voimassa olevat kalliokiviaineksen ottoluvat. Kartalla näkyvät myös pisteinä voimassa olevat soran, hiekan ja muun maa-aineksen ottoluvat.

Taulukko 4-13. Suunnittelualuetta lähimpänä sijaitsevat voimassa olevat kalliokiviaineksen ottoluvat (SYKE 2025a). Etäisyys on mitattu tuulivoimaloista linnuntietä.

Alue	Lupatunnus	Voimassa olo	Jäljellä oleva varanto	Etäisyys/ilmansuunta
Hiekkala	2926	1.3.2028	389 789	5,8 km luoteeseen
Säleikkökankaan kallioalue	2915	11.1.2033	50 259	17,0 km koilliseen
Ahola	3067	23.12.2031	73 416	18,2 km koilliseen
Joutenmäen kallioalue	3676	26.1.2032	88 924	18,2 lounaaseen
Korkeakankaan kallioalue	3164	10.10.2034	150 000	18,8 koilliseen
Miettilän maa-ainesalue	2944	1.6.2033	14 112	19,6 km pohjoiseen
Varannot yhteensä kiintokuutioina			**922 834**	

4.12 Pohjavedet

Kilpimäen suunnittelualueelle sijoittuu osin kaksi luokiteltua pohjavesialuetta: Soidinkangas (luokka 2, 0609003) ja Vaalunsärkkä (luokka 2E, 0609004) (Kuva 4-49). Suunnitellut voimalapaikat tai muut oheisrakenteet eivät sijaitse pohjavesialueilla. Voimalalle KIL.1024 johtava huoltotie sijoittuu noin 5 metrin etäisyydelle Vaalunsärkän pohjavesialueen rajasta ja noin 90 metrin etäisyydelle varsinaisesta pohjaveden muodostumisalueesta. Lähin voimala (KIL.1024) sijoittuu noin 325 metrin etäisyydelle Vaalunsärkän pohjavesialueen rajasta. Soidinkankaan pohjavesialueesta etäisyyttä lähimpään huoltotiehen on noin 180 m ja voimalaan (KIL.1073) noin 200 metriä. Suunnittelualueen maaperä koostuu pääosin kalliomaasta sekä sekalajitteisesta maalajista (hiekkamoreeni), joiden alueella pohjaveden muodostuminen on vähäistä, eikä alueella esiinny yhtenäistä pohjavedestä kyllästynyttä kerrosta pohjavesialueiden ulkopuolella. Alueen pohjavesien tilasta tai virtaussuunnista ei kuitenkaan ole tarkkaa tietoa. Pohjavesien virtaus noudattaa yleensä pinnanmuotoja ja suuntautuu tämän perusteella pääsääntöisesti alueella sijaitsevia vesistöjä kohti. Pohjaveden muodostumispotentiaali vaihtelee karttatarkastelun perusteella pienestä kohtalaiseen, pl. luokitellut pohjavesialueet, joilla muodostumispotentiaali on suuri (GTK 2025). Pohjaveden haavoittuvuus on karttatarkastelun perusteella pääosin kohtalainen, mutta luokiteltujen pohjavesialueiden alueella ja läheisyydessä paikoin suuri (GTK 2025). Muodostumispotentiaalin ja haavoittuvuuden aineistot ovat suuntaa antavia. Suunnittelualueen ulkopuolella sijaitsevat Suurisärkän pohjavesialue (luokka 1E, 0609005) noin 2 kilometrin etäisyydellä luoteessa sekä Polvijärven pohjavesialue (luokka 1, 0609006 A) noin 4 km etäisyydellä.

Soidinkankaan (0609003) muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (luokka 2) sijaitsee suunnittelualueen eteläosassa. Etäisyys lähimpään voimalaan on pohjavesialueen rajasta noin 300 metriä. Soidinkankaan alueelle ei sijoitu hankkeen toimintoja. Soidinkankaan määrällinen ja kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi. Soidinkankaan pohjavesialue on kokonaispinta-alaltaan 0,96 km^2, josta varsinainen muodostumisalueen pinta-ala on 0,53 km^2. Pohjavesialueen imeytymiskerron on 0,3 ja antoisuus 250 m^3/d. Soidinkankaan alueella ei sijaitse vedenottamoita. Muodostuma rajoittuu alaviin moreeni- ja kallioalueiseen sekä soihin. Pohjavesialueen itäosan pohjoisreuna rajoittuu osin Syrjänjärveen ja eteläreunalla sijaitsee Tervalampi. Harjuaines on tutkitulta osin hiekkaa, paikoin kivistä sekä paikoin hienoa hiekkaa. Alueen länsikärjessä on ollut aiemmin maa-ainesten ottoa. Pohjavesi virtaa alueen poikki kulkevan junaradan itäpuoleisella osuudella muodostuman suunnassa itään. Karttatarkastelun perusteella myös radan länsipuolella korkeuseroihin perustuen pohjaveden virtaussuuntaa on todennäköisesti itään. Pohjavesialue on tyypiltä antikliinineen, purkava pohjavesialue. Tutkimusten perusteella Soidinkankaan alue soveltuu pohjavedenottoon, mutta alueen antoisuus ei riitä Heinäveden kirkonkylän tarpeisiin. Alue on suositeltu huomioitavan vedenoton vara-alueena Heinäveden kirkonkylällä. Pohjavesialueella ei tiettävästi sijaitse talousvesikaivoja.

Vaalunsärkän (0609004) muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (luokka 2E), sijoittuu osittain suunnittelualueen länsiosaan. Pohjavesialueen läpi kulkee Syvämäentie. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 325 m pohjavesialueen rajasta. Vaalunsärkän pohjavesialue on kokonaispinta-alaltaan 1,18 km^2, josta varsinainen muodostumisalueen pinta-ala on 0,64 km^2. Pohja-vesialueen imeytymiskerroin on 0,45 ja antoisuus 400 m^3/d. Vaalunsärkän määrällinen ja kemiallinen tila ovat hyviä. Alueella ei sijaitse vedenottamoita. Kairausten, antoisuuspumppausten ja pohjavesinäytteiden perusteella pohjavesialue soveltuu hyvin vedenhankintaan. Alueella ei ole tehty koepumppausta. Pohjavesialueella ei karttatarkastelun perusteella sijaitse talousvesikaivoja, sillä alueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Hertta-tietokannasta (SYKE 2024b) löytyvän tiedon perusteella pohjavesialueella vuonna 2007 tehtyjen kahden mittauksen perusteella pohjaveden pinta on ollut suhteellisen lähellä maanpintaa, toisessa putkessa noin 1,4 m ja toisessa noin 0,5 m maanpinnan tason alapuolella.

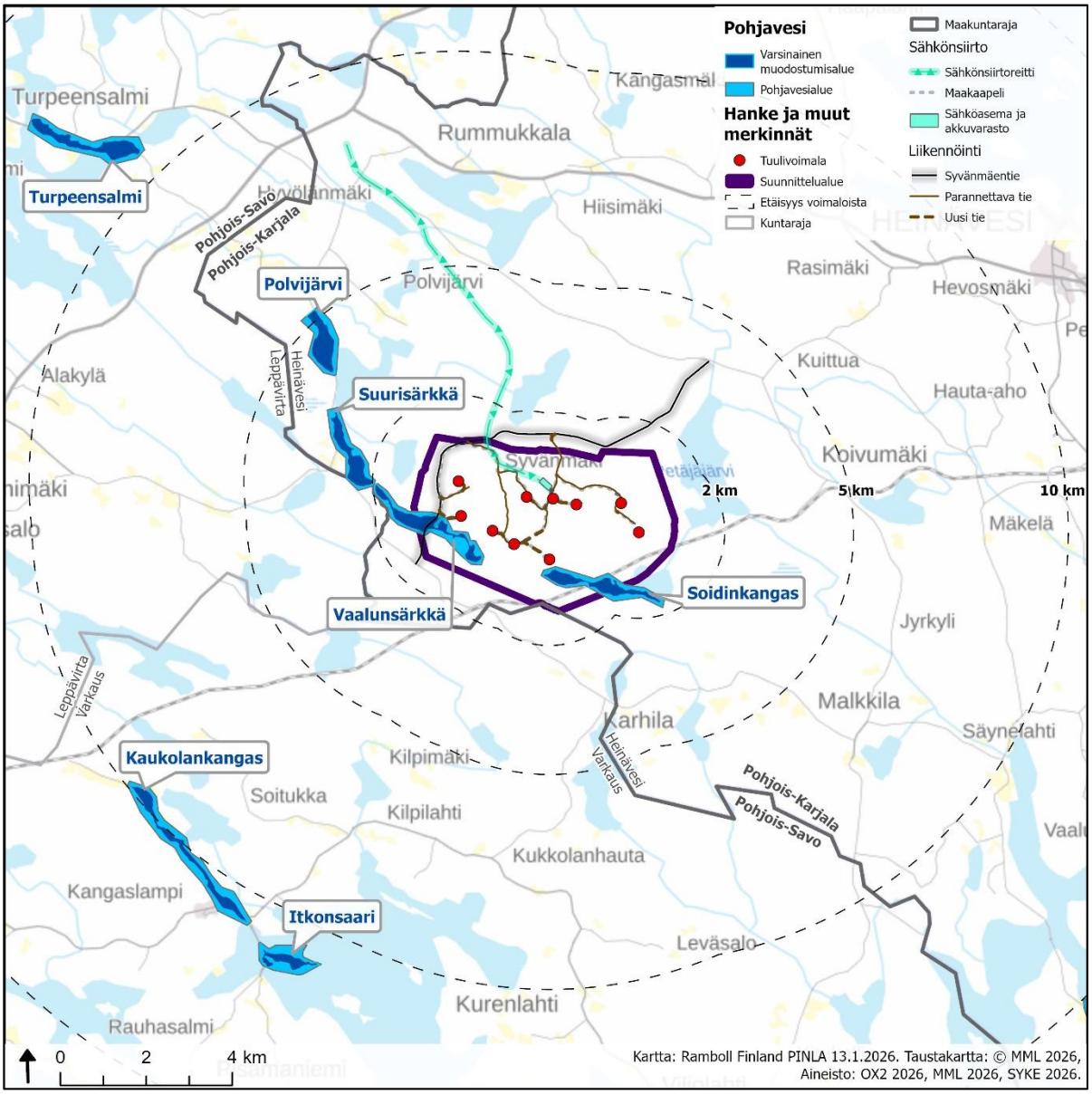
Vaalunsärkän pohjavesialueen itäosassa, Porstuanpohjan notkelmassa sijaitsee pohjavesivaikutteinen ruohokorpi. Korpi on luonnontilainen, vaikka alueen läpi kulkee vanha traktorinura. Kaakkoispuolisen rinteen tyvellä on pieni avolähde, josta alkunsa saava lähdenoro virtaa korven läpi. Lisäksi harjumuodostuman reunoilla on myös pohjavesitihkua. Kasvillisuus on rehevää, ja alueella esiintyy runsaana pohjavesivesivaikutteista lajistoa mm. suursaniaisia, mesiangervoa, heterahkasammalta ja kiiltolehväsammalta. Kyseessä on merkittävä, pohjavedestä riippuvainen ekosysteemi. Ruohokorpi on metsälain (1093/1996) erityisen tärkeä elinympäristö, ja avolähde sekä siitä virtaava lähdenoro ovat vesilain (587/2011) suojeltuja vesiluontotyyppejä. Vaalunsärkkä on osa katkonaista harjujaksoa, jota voidaan seurata Enonkoskelta Heinäveden kautta aina luoteeseen Soisaloon. Materiaali on karkeaa harjuainesta ja alue rajoittuu lähes kauttaaltaan kallioihin. Vanhan soranottoalueen länsipäässä on pohjavesipinnan yläpuolelle ulottuva kallio, joka vaikuttaa pohjavesien virtaukseen. Alueella muodostuvat ja ympäröiviltä kallioalueilta virtaavat pohjavedet purkautuvat reunustaville soille ja vesistöihin. Vaalunsärkkä on ainakin osittain kerrostunut kallioperän ruhjeeseen. Pohjavesialue saa merkittävässä määrin valuntaa ympäröiviltä kallioalueilta. Vaalunsärkän pohjavesialueella sijaitsee maakuntakaavassa merkitty Vaalunsärkän suojelualue, jonka suojeluperusteena on pohjavedestä riippuvainen ekosysteemi.

Vaalunsärkän länsipuolella sijaitsee **Suurisärkän** (0609005) vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (luokka 1E). Suurisärkän pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 0,84 km² ja muodostumisalueen pinta-ala noin 0,51 km². Pohjavesialueen laskennallinen antoisuus on 420 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialueen akviferityyppi on purkava, eli antikliininen harju. Pohjavesi purkautuu Suurisärkän pohjavesialueelta ympäröiville soille ja vesistöihin sekä lähteinä Juonionjärveen. Parhaat vettä johtavat kerrokset ovat alueen keskiosissa vanhojen maa-ainestenottoalueiden kohdalla. Monttualueella pohjavesiä on paikoin paljastuneena ja pohjavesikerroksen paksuus on keskimäärin 8 metriä. Varsinkin pohjavesialueen pohjoisosassa vettä johtavat kerrokset ovat paikoin ohuita, mikä aiheuttaa sen, että pohjavesi saastuu helposti, jos alueella on riskitoimintoja. Harjuaines pääselänteessä on pääosin kivistä hiekkaa. Reunavyöhykkeen aines on hienompaa hiekkaa, silttistä hiekkaa ja hiekkamoreenia. Pohjavesien muodostumis- ja virtausolosuhteet ovat hyvät. Virtaus tapahtuu pääasiassa pohjoiseen. Vesistöjen rannoilla veden virtaus suuntautuu harjulta vesistöön päin. Materiaali pääselänteessä on erittäin karkeaa. Alueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan on hyvä. Tutkimusten mukaan alueella on vettä hyvin johtavia kerroksia ja pohjaveden laatu on myös hyvä. Alueella on vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1263/2014) mukaisia lähteitä, lähdepuroja tai lähteiköitä. Etelä-Savon ELY-keskus on inventoinut alueelta pohjavesivaikutteisen ja tihkupintaisen korven. Alue sijaitsee länteen viettävän rinteen notkelmassa. Korven kenttäkerroksessa kasvaa runsaasti saniaisia ja niiden alla lehväsammalia. Kasvillisuus on mesoeutrofista ja rehevää. ELY-keskuksen kartoituksessa alueella on havaittu muun muassa velholehteä, mesiangervoa, hiirenporrasta, kilpilehväsammalta ja hetealvesammalta. (SKVY 2019) Suurisärkän pohjavesialueelle ei sijoitu hankkeeseen liittyviä toimintoja.

Polvijärven (0609006) vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue sijaitsee noin 1,8 km suunnittelualueesta luoteeseen. Alueen kokonaispinta-ala on 0,82 km², josta pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 0,5 km². Alueen laskennallinen antoisuus on 445 m³ vuorokaudessa. Polvijärven pohjavesialue on luode-kaakkosuuntainen harjumuodostuma, joka kulkee katkonaisena Heinäveden kunnan länsiosien halki. Pohjavesialue on virtauskuvaltaan antikliininen, eli pohjavettä purkava muodostuma. Polvijärven kohdalla harjujakso on melko yhtenäinen. Polvijärven pohjavesialue on lähes luonnontilaista harjumaastoa. Alueella on myös suppia, joista osassa on soistuneita lampia. Pohjavesialueen pohjoispuolella, entisessä Haukilammenmäen pohjavesiesiintymässä on laaja-alaista maa-ainestenottoa. Polvijärven harjun maaperä on hiekkaa ja hienoa hiekkaa. Pintaosistaan harju on paikoin kivistä. Hiekkakerroksen alapuolella on paikoin ohuita hiekka- ja silttimoreenikerroksia. Kairauksien perusteella paksuimmat hiekkakerrokset ovat alueen eteläosassa. Pohjaveden päävirtaussuunta on pohjoisesta etelään. Polvijärven pohjoispuolella pohjaveden virtaus suuntautuu etelästä pohjoiseen. Pohjavesiä purkautuu muodostumaa reunustaville suoalueille. Lisäksi pohjavettä purkautuu Polvijärveen. (SKVY 2019) Polvijärven pohjavesialueelle ei sijoitu hankkeeseen liittyviä toimintoja.

Heinäveden kunnan vesilaitoksella on kaksi pohjavedenottamoa, Polvijärvi ja Suurisärkkä. Vesilaitoksen toiminta-alueella on noin 1 500 asukasta vuoden 2017 tilastoon perustuen. Vettä otetaan ottamoilta yhteensä omaan verkostoon noin 339 m³ vuorokaudessa, eli vuosittain noin 123 000 m³. Lisäksi vettä ostetaan Heinävedellä Karvion kylään Koillis-Savon Vesi Oy:n verkostosta. (SKVY 2019)

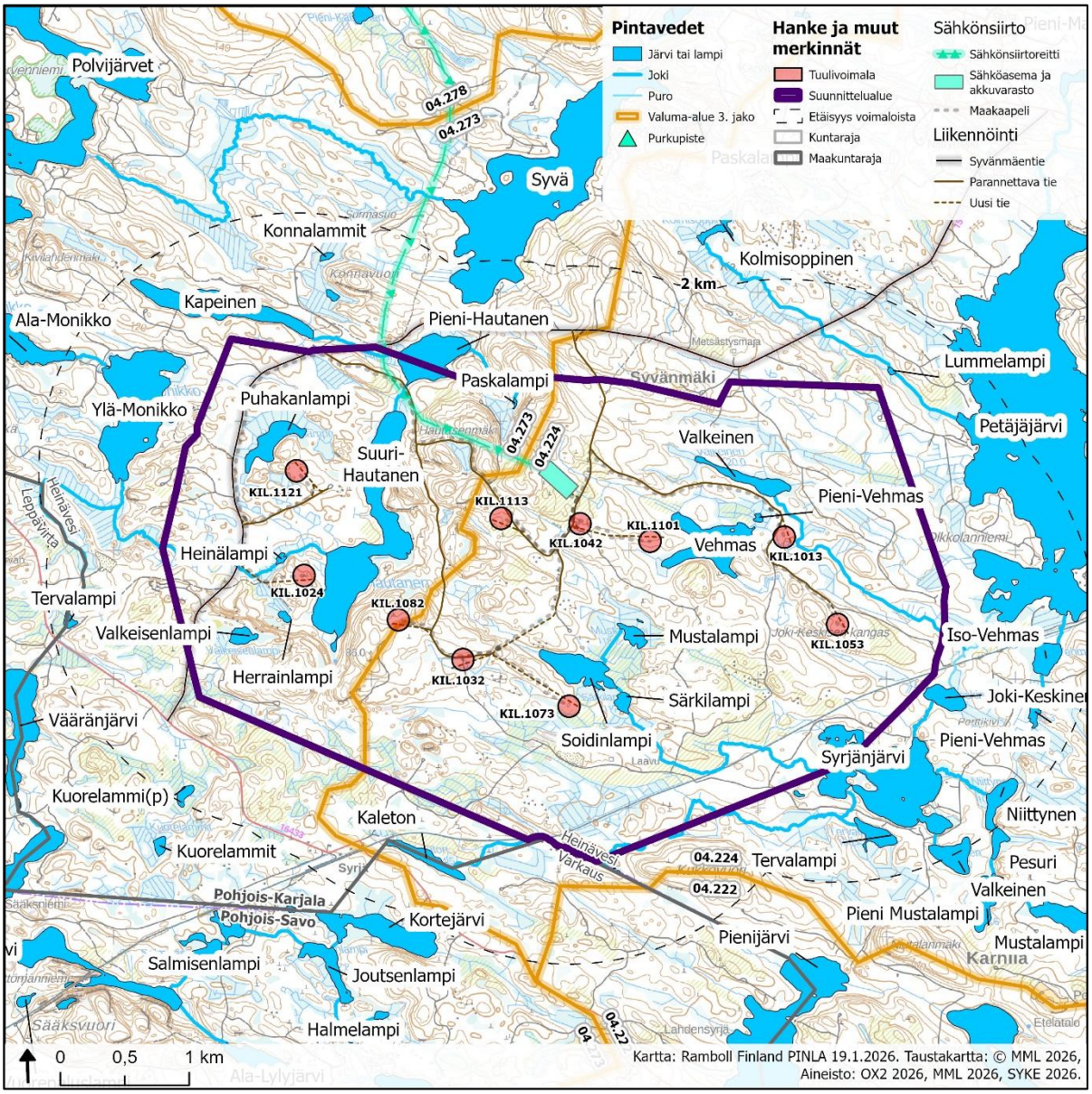
Seuraavalla kartalla (Kuva 4-49) on esitetty suunnittelualueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat pohjavesialueet.



Kuva 4-49. Pohjavesialueet suunnittelualueen läheisyydessä.

4.13 Pintavedet

Kilpimäen suunnittelualue sijaitsee Vuoksen vesienhoitoalueella (VHA1, 04). Suunnittelualueen länsiosaan suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat Suvasveden alueelle (04.273) ja itäosan voimalapaikat Jyrkylinjoen valuma-alueelle (04.224). Suunnittelualueen vesistöt ja valuma-aluejako on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4-50).



Kuva 4-50. Suunnittelualueella sijaitsevat vesistöt ja valuma-aluejako (3. jakovaihe).

Suunnittelualueella sijaitsee yhteensä 13 järveä ja lampea, joista 11 on yli hehtaarin kokoisia järviä (Taulukko 4-14

). Nämä järvet ja lammet eivät ole luokiteltuja vesistöjä, mutta ne ovat todennäköisesti pitkälti luonnontilaisia. Alueen järvillä ei ole ranta-asutusta. Suunnittelualuetta lähimmät luokitellut järvet ovat Syvä ja Petäjäjärvi (Kuva 4-50).

Maastokartoitusten perusteella tuulivoimaloiden suunnittelualueella on myös kolme luonnontilaista alle 1 ha lampea, jotka ovat vesilain 2. luvun 11 §:n tarkoittamia kohteita (kohteet 16 ja 26,Taulukko 4-15). Alueelle sijoittuu myös yksi lähde (kohde 19, liite 4). Näiden vesilain mukaisten kohteiden sijainnit ja tarkemmat tiedot on esitetty kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä (liite 4).

Suunnittelualueella sijaitsee lisäksi useita pieniä virtavesiä, jokia ja nimettömiä metsäojia. Pienten virtavesien luonnontilaisuutta tarkasteltiin tehtyjen maastoselvitysten (liite 4) ja Suomen Ympäristökeskuksen PUROHELMI-aineiston perusteella (SYKE 2024a). Pienvesien maastokartoitusten mukaan alueella esiintyy vesilain 3. luvun tarkoittamia jokien ja purojen luonnontilaisia tai sen kaltaisia vesistöosuuksia. Näiden vesilain mukaisten kohteiden sijainnit ja tarkemmat tiedot on esitetty kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä (kohteet 1, 4, 5 ja 6, liitteessä 4). Virtaussuunta- ja valuma-aluetarkastelun perusteella hankkeesta voi muodostua vaikutuksia Valkeisenjokeen ja Särkilammesta Syrjänjärveen laskevaan puroon.

PUROHELMI-aineiston mukaan Ylä-Monikosta Ala-Monikkoon laskeva puro, Heinälammesta ja Herrainlammesta Ylä-Monikkoon laskeva puro, Särkilammesta Syrjänjärveen laskeva puro sekä Kalettomanjoki ovat sekä purohabitaatin että pohjaeläimistön perusteella luonnontilaisia (Taulukko 4-15).

Vaikka suunnittelualueella esiintyy useita vesistöjä, hankkeesta voi kohdistua virtaussuunta- ja valuma-aluetarkastelun perusteella vaikutuksia vain muutamiin (Taulukko 4-14, Taulukko 4-15).

Taulukko 4-14. Suunnittelualueella ja sen ulkopuolella alle 2 km etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsevat järvet ja lammet. Alle 1 ha kokoisilla lammilla ei ole järvitunnusta. Korostettuna vesistöt, joihin vaikutusten arvioinnin (luku 9.11.1) mukaan voi kohdistua vaikutuksia tuulivoimaloista.

Nimi	Pinta-ala (ha)	Tunnus	Sijainti
Heinälampi	0,5		Suunnittelualue
Herrainlampi	0,6		Suunnittelualue
Mustalampi	**2,25**	**04.224.1.023**	**Suunnittelualue**
Pieni-Vehmas	**1,4**	**04.224.1.011**	Suunnittelualue
Puhakanlampi	6,4	04.273.1.192	Suunnittelualue
Soidinlampi	9,4	04.224.1.022	Suunnittelualue
Suuri-Hautanen	**42,2**	**04.273.1.191**	**Suunnittelualue**
Särkilampi	1,5	04.224.1.021	Suunnittelualue
Tervalampi	0,8		Suunnittelualue
Valkeinen	**5,3**	**04.224.1.025**	**Suunnittelualue**
Valkeisenlampi	2,0	04.273.1.209	Suunnittelualue
Vehmas	**15,7**	**04.224.1.024**	**Suunnittelualue**
Ylä-Monikko	37,8	04.273.1.190	Suunnittelualue
Ala-Monikko	23,8	04.273.1.189	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Iso-Vehmas	4,2	04.224.1.010	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Joki-Keskinen	**4,2**	**04.224.1.012**	**Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta**
Kaleton	4,5	04.224.1.020	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Kapeinen	18,8	04.273.1.194	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Kolmisoppinen	2,0	04.224.1.026	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Kortejärvi	14,0	04.273.1.215	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Lummelampi	0,2	04.224.1.026	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Niittynen	6,2	04.224.1.014	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Paskalampi	0,2		Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Petäjäjärvi	244,8	04.224.1.009	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Pieni-Hautanen	13,6	04.273.1.193	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Pieni-Vehmas	1,4	04.224.1.011	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Syrjänjärvi	44,7	04.224.1.013	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Syvä	94,7	04.273.1.196	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Tervalampi	3,6	04.224.1.019	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Valkeinen	5,3	04.224.1.018	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta

Taulukko 4-15. Suunnittelualueella esiintyvät arvokkaat pienvesikohteet. Kuvio viittaa kasvillisuus ja luontoselvityksen (liite 4) kartoissa esitettyihin kohdenumeroihin. Vesistöt, joihin hankkeesta tämän vaikutusten arvioinnin perusteella voi muodostua vaikutuksia, on korostettu.

Kohde	Suojeluperuste	Kuvio*
Puro (Rajajoki)	Luonnontilainen vesistö. Vesilaki 3 § 2.	1
Valkeisenjoki	**Luonnontilainen vesistö. Vesilaki 3 § 2.**	**4**
Särkilammesta Syrjänjärveen laskeva puro	**Luonnontilainen vesistö. Vesilaki 3 § 2.**	**5**
Kalettomanjoki	Luonnontilainen vesistö. Vesilaki 3 § 2.	6
Kalettomanjoen suoalueen lampi	Luonnontilainen <1 ha kokoinen lampi. Vesilaki 2 § 11.	6
Tervalampi	Luonnontilainen <1 ha kokoinen lampi. Vesilaki 2 § 11.	36
Porstuan lampi	Luonnontilainen <1 ha kokoinen lampi. Vesilaki 2 § 11.	26
Lähde	Lähde. Vesilaki 2 § 11.	19

*Kasvillisuus ja luontotyyppiselvitys (liite 4)

Taulukko 4-16. Suunnittelualueella sijaitsevat pienet virtavedet ja niiden PUROHELMI-aineiston mukainen luonnontilaisuus. Vesistöt, joihin tuulivoimaloista vaikutusten arvioinnin (luku 9.11) mukaan voi muodostua vaikutuksia, on korostettu.

Puro	Purohabitaatin luonnontilaisuus		Pohjaeläinyhteisöjen luonnontilaisuus	
Ylä-Monikosta Ala-Monikkoon laskeva puro	4	vain hieman heikentynyt	5	> 90 % luonnontilaisia
Heinälammesta ja Herrainlammesta Ylä-Monikkoon laskeva puro	3–4	heikentynyt-vain hieman heikentynyt	5	> 90 % luonnontilaisia
Tervalammesta Ylä-Monikkoon laskeva puro	2	voimakkaasti heikentynyt	5	> 90 % luonnontilaisia
Pieni-Hautasesta Suuri-Hautaseen laskeva puro	3	heikentynyt	5	> 90 % luonnontilaisia
Pieni-Hautasesta Paskalampeen laskeva puro			3	50–70 % luonnontilaisia
Valkeisenjoki	**1**	**suojeluarvo vähäinen**	**5**	**> 90 % luonnontilaisia**
Mustalammesta Soidinlampeen laskeva puro	2	voimakkaasti heikentynyt	3	50–70 % luonnontilaisia
Soidinlammesta Särkilampeen laskeva puro	2	voimakkaasti heikentynyt	3	50–70 % luonnontilaisia
Särkilammesta Syrjänjärveen laskeva puro	**4**	**vain hieman heikentynyt**	**4**	**70–90 % luonnontilaisia**
Kalettomanjoki	4	vain hieman heikentynyt	4	70–90 % luonnontilaisia

4.13.1 Vesistöjen fysikaalinen ja kemiallinen ympäristö sekä vedenlaatu

Suunnittelualueen ympäristössä sijaitsevat luokitellut järvet ovat tyypiltään humusjärviä. Lähimpänä suunnittelualuetta sijaitsevien Petäjäjärven ja Syvän vedenlaatutiedot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-17). Vedenlaadun kuvaukseen käytettiin VESLA-rekisterin seurantapisteitä Petäjäjärvi 085 ja Syvä 025.

Molemmissa järvissä on humusjärville tyypillisesti korkea väriluku, mutta Petäjäjärvi on selvästi Syvää runsashumuksisempi. Korkea humuspitoisuus näkyy myös järven korkeissa rauta-, ravinne- ja a-klorofyllipitoisuuksissa. Molemmissa järvissä alusveden happipitoisuus ja hapen kyllästysaste ovat heikommat kuin pintakerroksessa, mikä johtuu järvien kerrostuneisuudesta. Petäjäjärvessä on ollut kesäisin havaittavissa hapettomuutta (13.7.2021 7,5 m syvyydessä mitattu 1,8 mg/l).

Taulukko 4-17. Petäjäjärven ja Syvän keskimääräinen vedenlaatu päällys- ja alusvedessä. Petäjäjärven ja Syvän vedenlaatutiedot ovat vuodelta 2023. Petäjäjärven vedenlaatua on mitattu kolmena ajankohtana (helmi-, heinä- ja lokakuussa) ja taulukossa on esitetty näiden mittausten keskiarvo. Syvässä mittauksia on tehty heinäkuussa ja syyskuussa.

Järvi	Petäjäjärvi	Syvä
Järvityyppi	**Matalat runsashumuksiset järvet (MRh)**	**Pienet humusjärvet (Ph)**
Vuosi	2023	2023
Kokonaissyvyys (m)	8,5	27,0
Päällysvesi		
Lämpötila (°C)	12,7	15,7
Sameus (FNU)	0,9	0,7
Väriluku (mg/l Pt)	135	48
Rauta (µg/l)	515	140
Happi (mg/l)	9,9	8,8
Hapen kyllästysaste (%)	91	90
Kemiallinen hapen kulutus (mg/l)	20,5	9,7
Kokonaisfosfori (µg/l)	13,5	5,6
Fosfaattifosfori (µg/l)	2,9	1,0
Kokonaistyppi (µg/l)	470	320
pH	6,3	6,8
Klorofylli-a (µg/l)	9,1	2,2
Alusvesi		
Lämpötila (°C)	7,2	5,6
Sameus (FNU)	1,2	0,5
Väriluku (mg/l Pt)	155	60
Rauta (µg/l)	900	600
Happi (mg/l)	7,2	6,7

Järvi	Petäjäjärvi	Syvä
Hapen kyllästysaste (%)	56	53
Kemiallinen hapen kulutus (mg/l)	22,0	9,7
Kokonaisfosfori (µg/l)	17,5	7,4
Kokonaistyppi (µg/l)	520	390
pH	6,0	6,4

Suunnittelualueella sijaitsevien pienvesien vedenlaatua ei ole tutkittu. Luontoselvitysten mukaan suunnittelualueella sijaitsevat pienet metsäjärvet ja -lammet ovat tummavetisiä (kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, liite 4). Suunnittelualueella esiintyy ojitettuja soita, jolloin alueen pintavedet ovat humusvaikutteisia. Suunnittelualueen pienvesien vedenlaadun voidaan pääpiirteittäin olettaa vastaavan Petäjäjärven ja Syvän vedenlaatua. Humuspitoiset järvet ja lammet ovat yleensä niukkaravinteisia ja niiden vesi on humuksen ruskeaksi värjäämää ja hapanta (SYKE 2023a).

Humusjärville on tyypillistä veden väri 30–90 mg Pt/l (Oravainen 1999, Aroviita ym. 2019). Humuksen väriaineet ovat usein happamia, joten humusjärvien veden happamuustaso eli pH on usein alle 7 (Postila ym. 2011). Lisäksi tummavetisissä järvissä on tyypillisesti korkea rautapitoisuus, koska happamassa vedessä rauta liukenee paremmin veteen ja tummentaa edelleen veden väriä.

Humusjärvien tumma vesi sitoo tehokkaasti auringonvaloa ja pintavesi lämpenee nopeasti keväisin, jolloin täyskierrot voivat lämpötilakerrostuneisuuden takia jäädä vajaiksi ja heikentää pohjan läheisen vesikerroksen happiolosuhteita. Hapettomissa oloissa pohjasedimentistä vapautuu fosforia (ns. sisäinen kuormitus), mikä voi edistää järven rehevöitymistä. Runsashumuksissa järvissä on usein myös korkea orgaanisen aineksen pitoisuus, mikä lisää hapenkulutusta ja voi myös osaltaan heikentää alusveden happipitoisuutta (Kanninen 2009, Postila ym. 2011, Pöyry Finland Oy 2016).

4.13.2 Vesieliöstö

Humus ja veden tumma väri heikentävät vesistön valaistusolosuhteita ja tuottavan kerroksen syvyys on vähäinen (Postila ym. 2011). Kasviplanktonbiomassa ja klorofylli-a-pitoisuus voivat kuitenkin olla humusjärvissä korkeita (Kanninen 2009).

Sudenkorento- ja viitasammakkoselvitysten mukaan suunnittelualueen järvissä ja lammissa esiintyi humusjärville tyypillistä vesikasvillisuutta, kuten järvikortetta, järviruokoa, saroja ja terttualpia (liite 5 ja liite 6). Lisäksi kelluslehtisiä, kuten ulpukkaa, lummetta ja uistinvitaa, sekä vesisammalia esiintyi paikoin runsaasti.

Suunnittelualueen vesistöjen tai sen läheisyydessä sijaitsevien luokiteltujen vesistöjen pohjaeläimistöstä ei ole seurantatietoja. Tummavetisissä järvissä tyypillistä rantavyöhykkeen pohjaeläinlajistoa ovat kotilot, herne- ja pallosimpukat, vesisiira, juotikkaat, hyönteiset ja hyönteisten toukat (Leppä 2007). Sudenkorentoselvityksissä Suuri-Hautaselta, Herrainlammelta sekä Heinälammelta tehtiin havaintoja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kuuluvista lummelampikorennoista ja sirolampikorennoista (liite 6). Valkeisen ja Pieni-Vehmaan rannassa on sudenkorentojen lisääntymis- ja levähdyspaikka. Sudenkorennon toukat ovat akvaattisia ja lajit viettävät valtaosan elämästään vedessä. Havaintopaikat ovat lajeille hyvin soveltuvia reheviä ympäristöjä ja täten lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Järvien ja lampien rantavyöhykkeen pohjaeläinlajisto on usein monimuotoista ja runsaslukuista, sillä rantavyöhykkeessä esiintyy kattavasti erilaisia elinympäristöjä ja vesikasvillisuus tarjoaa pohjaeläimille ravintoa, suojaa ja lisääntymispaikkoja. Direktiivisudenkorentoihin kohdistuvat vaikutukset on esitetty tarkemmin luvussa 9.8.1.

Järvien syvänteissä happipitoisuus muovaa voimakkaasti pohjaeläinyhteisön koostumusta ja on sekä lajistollisesti että määrällisesti rantavyöhykettä suppeampi. Tavallisimpia lajiryhmiä humusjärvissä ovat surviaissääskien (*Chironomidae*) ja sulkasääsken (*Chaoboridae*) toukat, harvasukasmadot (*Oligochaeta*) ja vesipunkit (*Hydracarina*) (Leppä 2007).

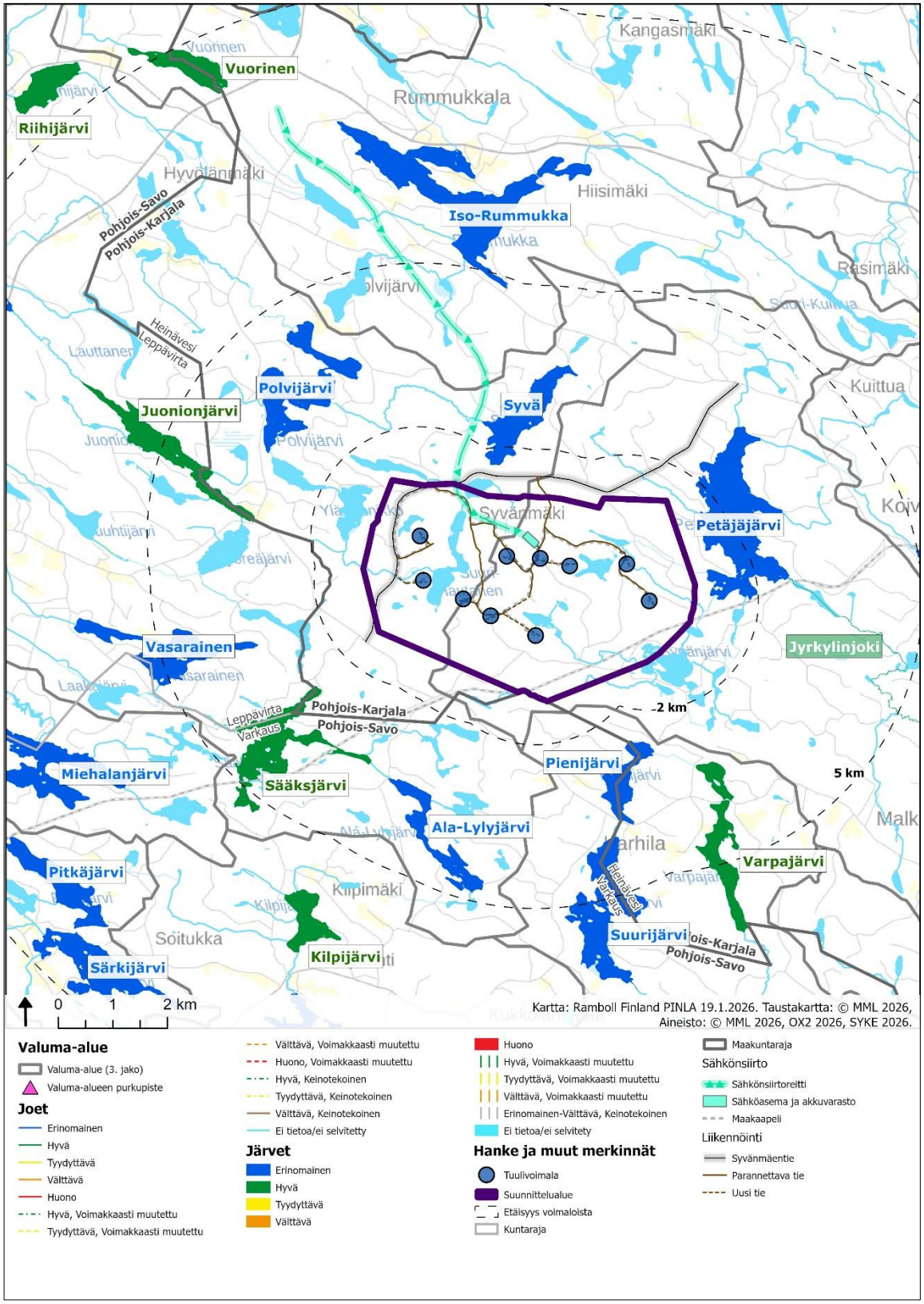
Suunnittelualueella sijaitsevien vesistöjen kalastosta ei ole saatavilla tietoja. Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevassa Petäjäjärvessä on tehty Nordic-verkkokoekalastuksia viimeksi vuonna 2017. Saaliiksi saatuja lajeja olivat ahven, hauki, kiiski, kuha, lahna, muikku, siika ja särki. Petäjäjärven kalasto edustaa tyypillistä humuspitoisten järvien lajistoa (Kekäläinen ym. 2007, SYKE 2024c).

4.13.3 Vesienhoito

Vesienhoidon tavoitteena on turvata ja saavuttaa pinta- ja pohjavesien vähintään hyvä tila. Valtioneuvosto on päätöksellään 16.12.2021 hyväksynyt alueelliset vesienhoitosuunnitelmat, joissa kuvataan vesien nykytila, siihen vaikuttavat tekijät sekä tarvittavat toimenpiteet vesien tilan parantamiseksi. Käynnissä on vesienhoidon kolmas suunnittelukausi 2022–2027.

Vuoksenjoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman (Kotanen ym. 2022) mukaan vesistöalueen merkittävämmäksi paineeksi nimetään hajakuormitus. Vuoksen vesienhoitoalueella syntyvä fosforin kokonaisvuosikuormitus on keskimäärin 1 042 t, josta 42 % on peräisin luonnonhuuhtoumasta ja 33 % peltoviljelystä. Vesistöihin tulevan laskeuman osuus on vastaavasti 8 %. Muuta merkittävää kuormitusta tulee metsätaloudesta, pistekuormituslähteistä kuten teollisuus, jätevedenpuhdistamot, turve- ja kaivostuotanto ja kalankasvatus sekä haja-asutuksesta. Vesistöalueen typen kokonaisvuosikuormitus on keskimäärin 26 500 t, josta luonnonhuuhtouman osuus on noin puolet ja vesistöihin tulevan laskeuman osuus 19 %. Muuta merkittävää typpikuormitusta tulee peltoviljelystä, pistekuormituslähteistä sekä metsätaloudesta. Ravinteiden ainevirtaamat riippuvat voimakkaasti hydrologisista oloista, koska suurin osa vesienhoitoalueen kokonaisainevirtaamasta on peräisin hajakuormituksesta ja luonnonhuuhtoumasta. Runsassateisina vuosina ravinteiden huuhtoutuminen voi olla jopa kaksin- tai kolminkertaista vähäsateisiin vuosiin verrattuna. (Kotanen ym. 2022)

Suunnittelualuetta lähimpänä sijaitsevat kaksi luokiteltua järveä ovat Petäjäjärvi ja Syvä (Kuva 4-51), joiden ekologinen tila on vesienhoidon kolmannella suunnittelukaudella luokiteltu erinomaiseksi. Kaikkien suunnittelualueen lähialueella sijaitsevien järvien ekologinen tila on luokiteltu hyväksi tai erinomaiseksi. Suunnittelualueen itäpuolelle sijoittuvan Jyrkylinjoen ekologinen tila on arvioitu kokonaisuudessaan hyväksi (Kuva 4-51). Kaikkien Suomen pintavesien kemiallinen tila on vesienhoidon kolmannella suunnittelukaudella arvioitu hyvää huonommaksi bromattujen difenyylieettereiden (palonestoaineet, PBDEt) ympäristölaatunormin tiukentumisen vuoksi.



Kuva 4-51. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsevien vesistöjen ekologinen tila vesienhoidon 3. suunnittelukaudella.

Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevien Syvän ja Petäjäjärven ekologinen tila on luokiteltu erinomaiseksi (Taulukko 4-18, Taulukko 4-19). Petäjäjärven tilaa ei ole arvioitu fysikaalis-kemiallisten osatekijöiden eli ravinnekuormituksen osalta. Syvä puolestaan on arvioitu vain hydrologis-morfologisten muuttujien perusteella. Hajakuormitus on merkitty molempien järvien ekologiseen tilaan kohdistuvaksi paineeksi.

Taulukko 4-18. Petäjäjärven ekologinen ja kemiallinen tila osatekijöittäin sekä erinomainen-hyvä luokan raja-arvo.

Vesimuodostuma	Petäjäjärvi
Tunnus	04.224.1.009_001
Pintavesityyppi	Matalat runsashumuksiset järvet (MRh)
Vesienhoitoalue	Vuoksen vesienhoitoalue
Kemiallinen tila	hyvää huonompi
Ekologinen tila	erinomainen
Biologinen	erinomainen
Kalat	erinomainen
biomassa, suureneva	erinomainen
yksilömäärä, suureneva	erinomainen
särkikalojen biomassaosuus	erinomainen
indikaattorilajien esiintyminen	hyvä
Fysikaalis-kemiallinen	
kokonaisfosfori (E/Hy 30 µg/l)	
kokonaistyppi (E/Hy 580 µg/l)	
Hydrologis-morfologinen	hyvä
hydrologia	erinomainen
morfologia	erinomainen
esteettömyys	tyydyttävä

Taulukko 4-19. Syvän ekologinen ja kemiallinen tila osatekijöittäin sekä hyvä-tyydyttävä luokan raja-arvo.

Vesimuodostuma	Syvä
Tunnus	04.273.1.196_a01
Pintavesityyppi	Pienet humusjärvet (Ph)
Vesienhoitoalue	Vuoksen vesienhoitoalue
Kemiallinen tila	hyvää huonompi
Ekologinen tila	erinomainen
Biologinen	
Fysikaalis-kemiallinen	
Hydrologis-morfologinen	erinomainen
esteettömyys	erinomainen
hydrologia	erinomainen
morfologia	erinomainen

4.14 Ilmanlaatu

Pohjois-Karjalan ilmanlaatua tutkittiin vuonna 2020 toteutetussa bioindikaattorien seurantatutkimuksessa, jonka mukaan Pohjois-Karjalan jäkälävauriot olivat pienimpiä ja ilmanpuhtausindeksi kaikkein suurin verrattuna muihin tutkittuihin alueisiin. Pohjois-Karjalan ilmanlaatu on Suomen puhtainta (Ruuth ym. 2021).

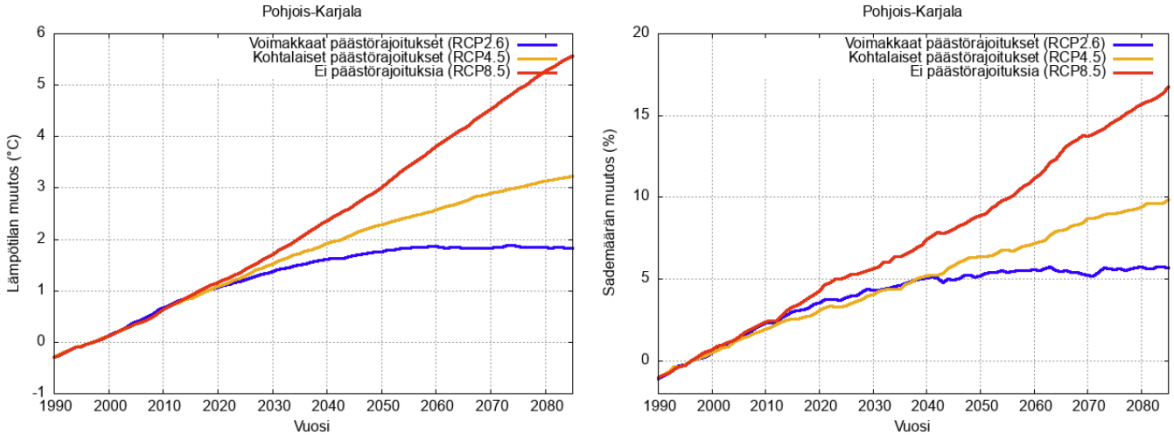
Lähimmän ison kaupungin, Varkauden, kaupunkialueen ilmanlaatuun vaikuttavat eniten Stora Enso Oyj:n tehtaat ja tieliikenne. Merkittävimmät ilman epäpuhtauksien aiheuttajat ovat liikenne, energiantuotanto ja teollisuus. Paikallisten päästöjen lisäksi ilmanlaatuun vaikuttavat myös muualta kulkeutuvat epäpuhtaudet. Liikenteestä peräisin olevat merkittävimmät ilman epäpuhtaudet ovat typen oksidit ja hiukkaset. Teollisuuden ja energiantuotannon merkittävimmät päästöt ovat rikkidioksidi ja hiukkaset. Pääosin ilmanlaatu on hyvä (Aeri Oy 2023, Joensuun kaupunki 2023).

Suunnittelualueen läheisyydessä ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Paikallisesti ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja alueella ovat maantieliikenne ja vähäisissä määrin metsätalouden työkoneiden aiheuttamat päästöt.

4.15 Ilmasto ja ilmastonmuutos

Heinäveden seutu lukeutuu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Vuoden keskilämpötila vaihtelee +2 ja +4 asteen välillä. Talvikuukausina keskilämpötila vaihtelee alueella -9 ja -12 asteen välillä. Kesäkuukausina keskilämpötila Heinäveden alueella liikkuu 15–17 asteen välillä. Ensilumi sataa alueelle yleisesti lokakuun lopussa. Pysyvä lumipeite talveksi on keskimäärin satanut joulukuun alussa. Lumipeitteen paksuus on suurimmillaan yleisemmin maaliskuussa, jolloin lumensyvyys on noin 60–80 cm välillä (Kersalo ja Pirinen 2009).

2050-luvun ennusteen mukaan sää- ja ilmastotekijöissä tapahtuu huomattavia muutoksia 1990-lukuun verrattuna. Lumensyvyys ja lumipeitepäivien määrät ovat vähentyneet ja tulevat edelleen vähentymään. Vuotuiset sademäärät kasvavat ja rankkasateet yleistyvät. Sade tulee aiempaa enemmän vetenä lumen sijaan. Kasvihuonekaasuskenaariossa RCP4.5 päästöt kasvavat aluksi hieman, jonka jälkeen lämpeneminen hidastuu vuoden 2040 jälkeen. Tämä toteutuisi kohtalaisin päästörajoituksin. Seuraavassa kuvassa (Kuva 4-52) on esitetty maakunnan keskilämpötilan ja -sadannan muutokset eri skenaarioilla. Pohjois-Karjalan RCP4.5-skenaarion mukaan sadanta lisääntyy noin 2 % vuodesta 2020 vuoteen 2050 mennessä. RPC4.5-skenaarion mukaan lämpötilan muutos Pohjois-Karjalan maakunnassa on noin +1 °C vuoden 2020 tasosta vuoteen 2050 mennessä. (Gregow ym. 2021)



Kuva 4-52. Pohjois-Karjalan keskilämpötilan (vas.) ja keskisadannan (oik.) muutos eri skenaarioilla mallinnettuna. (Gregow ym. 2021)

Suomessa vuonna 2024 sähköä tuotettiin 79 TWh, josta 57 % tuotettiin uusiutuvien energialähteiden avulla ja 96 % hiilidioksidineutraalisti. Lisäksi 5,6 TWh sähköstä tuotiin ulkomailta (Energiateollisuus ry 2026). Eniten sähköä tuotetaan Suomessa ydin-, tuuli- ja vesivoiman avulla. Tulevaisuudessa sähköntuotantorakenteessa uusiutuvilla energiavaroilla tuotetun sähkön osuuden odotetaan kasvavan. Ilmastolakiin kirjatun tavoitteen mukaan viimeistään vuonna 2035 Suomessa tuotettaisiin hiilidioksidipäästöjä korkeintaan sen verran kuin niitä voidaan sitoa hiilinieluihin.

Heinävesi on mukana Ilmastokestävä Pohjois-Karjala -hankkeessa, jolla pyritään edistämään kuntien ja yritysten ilmastotyötä. Pohjois-Karjala on osa Hinku-maakuntia (Kohti hiilineutraalia kuntaa -hanke), mutta Heinävesi kuntana ei ole osa Hinku-kuntien verkostoa. Pohjois-Karjala on sitoutunut vähentämään päästöjä 80 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2025e).

Pohjois-Karjalalla on ilmasto- ja energiaohjelma 2030, jonka mukaan Pohjois-Karjalan tavoitteet ovat kansallisia tavoitteita korkeammalla. Uusiutuvan energian osuus loppuenergiankulutuksesta on jo nyt kansallista tasoa korkeampi (67 %). Tavoitteena on korvata lämmitysöljy kokonaan uusiutuvilla energianlähteillä ja lisätä energiantuotannon omavaraisuutta (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, 2021).

Heinäveden kunnan päästöt ovat vähentyneet vuoden 2005 tasosta noin 32 % vuoteen 2023 mennessä. Heinäveden kunnan kokonaispäästöt vuonna 2023 olivat 30 200 tCO_2e sisältäen myös päästökauppasektorin päästöt. Päästöt muodostuivat suurimmaksi osaksi tieliikenteestä (36,7 %) ja maataloudesta (15 %). Vastaavasti Pohjois-Karjalan maakunnan päästöt ovat vähentyneet vuoden 2007 tasosta noin 40 % ollen 1 097 700 tCO_2e vuonna 2022. (SYKE 2023c).

4.16 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Suunnittelualue on nykyisellään pääosin metsätalousmetsää, minkä takia suunnittelualueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Alueella on tehty Metsäkeskuksen tietojen mukaan ilmoituksia avo-, harvennus-, kasvatus- ja ensihakkuista. Ilmakuvan perusteella osa suunnittelualueesta on raivattu (Kuva 4-2). Paikalliset hyödyntävät alueen metsiä jokaisen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen. Suunnittelualueella sijaitsee laavu. Suunnittelualueella myös metsästetään ja suunnittelualueella sijaitsee metsästysmaja. Lisäksi paikalliset hyödyntävät aluetta kalastukseen.

Suunnittelualueella ei sijaitse voimassa olevia maa-aineksen ottolupia. Suunnittelualueella sijaitsee yksi massakiveksi luokiteltu kalliokiviaineksen ottoon soveltuva alue, Tervalampi NE. Suunnittelualueen läheisyyteen noin 20 km säteelle sijoittuu kuusi voimassa olevaa kalliokiviaineksen ottolupaa, 13 soran ja hiekan ottolupaa sekä 2 muuta maa-aineksen ottolupaa. Maa-ainesten saatavuutta on tarkasteltu tarkemmin luvussa 4.11.

Suunnittelualueelle ei sijoitu turvetuotantoalueita, eikä alueelle ole haettu lupia malminetsintään tai kaivostoimintaan. Suunnittelualueelle sijoittuu osittain Suurisärkän pohjavesialue, joka toimii Heinäveden alueella Polvijärven pohjavesialueen lisäksi kunnan pääsääntöisenä vedenottoalueena.

4.17 Kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset

Osayleiskaavaa ja Kilpimäen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa arviointityössä:

- Luontoselvitykset
    - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (liite 4)
    - Viitasammakkoselvitys (liite 5)
    - Sudenkorentoselvitys (liite 6)
    - Liito-oravaselvitys (liite 7)
    - Lepakkoselvitys (liite 8)
    - Saukkoselvitys (liite 9)
    - Kirjoverkkoperhosselvitys (liite 10)
    - Suurpetoselvitys lumijälkilaskentana (liite 11)
        - Vaikutusten arviointi (liite 12, vain viranomaiskäyttöön)
    - Pöllöselvitys (liite 13)
    - Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys (liite 14)
    - Pesimälinnustoselvitys (liite 15)
        - Pesimälinnustolaskenta
        - Kuikka- ja kaakkuriselvitys
        - Kehrääjäselvitys
        - Päiväpetolintujen seuranta
    - Muuttolinnustoselvitys: kevätmuuton seuranta, syysmuuton seuranta (liite 16)
    - Valkoposkihanhien törmäysmallinnus (liite 17)
    - Sähkönsiirtoreittien luontoselvitykset 2024–2025 (liite 18)
        - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
        - Viitasammakkoselvitys
        - Liito-oravaselvitys
        - Kirjoverkkoperhosselvitys
        - Pesimälinnustoselvitys
        - Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
- Tuulipuiston sekä sähkönsiirtolinjausten arkeologinen inventointi (liite 19)
- Asukaskysely (liite 20)
- Melumallinnus (liite 21)
- Välkemallinnus (liite 22)
- Valokuvasovitteet (liite 23)
- Näkyvyysanalyysit maastomallin avulla (liite 24)
- Erikoiskuljetusreittiselvitys (vain viranomaiskäyttöön)
- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys (sisältyy kaavaselostukseen)

YVA-menettelyssä hyödynnettyjä lähtötietoja on esitelty laajemmin hankkeen YVA-selostuksessa (https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/kilpimaen-tuulivoimahanke-heinavesi).

5. SUUNNITTELUTILANNE

5.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017, ja ne tulivat voimaan 1.4.2018.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden keskeisimpänä tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Tavoitteilla on tarkoitus taittaa yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvata luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parantaa elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Lisäksi tavoitteiden tarkoitus on osaltaan myös sopeuttaa yhteiskuntaa ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

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 ja voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

5.2 Maakuntakaava

5.2.1 Voimassa olevat maakuntakaavat

Alueen suunnittelua sekä osayleiskaavan laatimista ohjaa maakuntakaava. Pohjois-Karjalassa on voimassa neljä maakuntakaavaa: Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2. vaihe (energia ja maisemat), Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue, Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 1. vaihe sekä Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040. Lisäksi Pohjois-Karjalassa on voimassa Pohjois-Karjalan 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueet, muilta osin kaava kumottiin Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040 tultua voimaan. Näistä Heinäveden aluetta koskevat 2. vaiheen maakuntakaava sekä Heinäveden osa-alueen maakuntakaava. Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2. vaihe on määrätty tulemaan voimaan maakuntahallituksen päätöksellä 29.9.2025 § 118 AKL 201 §:n mukaisesti, mutta kaava ei ole vielä lainvoimainen, sillä kaavan hyväksymispäätöksestä on tehty kolme valitusta Itä-Suomen hallinto-oikeuteen.

Suunnittelualueen läheisyydessä Pohjois-Savossa on voimassa kolme maakuntakaavaa: Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 1. vaihe, Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe sekä Kuopion seudun maakuntakaava Siilinjärven Yaran T/Ek 13.800 ja T/kem 13.803 merkintöjen osalta, joista viimeinen ei koske Kilpimäen suunnittelualueen lähiympäristöä. Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe on määrätty tulemaan voimaan maakuntahallituksen päätöksellä 24.2.2025 § 17 AKL 201 §:n mukaisesti, mutta kaava ei ole vielä lainvoimainen, sillä kaavan hyväksymispäätöksestä on tehty kolme valitusta Itä-Suomen hallinto-oikeuteen. Pohjois-Savossa on vireillä Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 3. vaihe (aurinkovoima, vetytalous ja kauppa).

Pohjois-Karjalan maakuntakaavat

Heinäveden kunta sijaitsee Pohjois-Karjalan maakunnassa Pohjois-Savon rajaseudulla (Kuva 5-1). Heinäveden kunnan alueella on voimassa **Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue**. Kaavan tavoitteena oli yhteensovittaa, Heinäveden kunnan siirryttyä Etelä-Savosta osaksi Pohjois-Karjalaa, Etelä-Savon maakuntakaava Heinäveden kunnan osalta Pohjois-Karjalan maakuntakaavaan, yhtenäistää maakuntakaavamerkinnät sekä tarkastella kunnan maankäytön tavoitetilaa vuoteen 2040 (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2024b). Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue on hyväksytty maakuntavaltuustossa 4.12.2023 ja päätös sai lainvoiman 14.2.2024. Kaavan hyväksymispäätöksellä samalla kumottiin Heinäveden kunnan alueella voimassa olleet Etelä-Savon maakuntakaavat.

Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2. vaihe (energia ja maisemat) hyväksyttiin Pohjois-Karjalan maakuntavaltuustossa 9.6.2025 § 8 ja määrättiin tulemaan voimaan maakuntahallituksen päätöksellä 29.9.2025 § 118 AKL 201 §:n mukaisesti. Kaava ei ole vielä lainvoimainen, sillä kaavan hyväksymispäätöksestä on tehty kolme valitusta Itä-Suomen hallinto-oikeuteen. Valitukset kohdentuvat erityisesti kuuteen tuulivoima-alueeseen Juuan kunnan länsiosissa sekä yhteen tuulivoimala-alueeseen Lieksan Maksimonvaarassa. 2. vaihemaakuntakaavassa käsitellään muun muassa maakunnan sähkönsiirtoverkostoa ja siihen liittyvää energiainfrastruktuuria, uusiutuvan energian (erityisesti tuulivoima ja aurinkoenergia) tuotantoa ja niiden maankäytöllisiä tarpeita sekä maisema-alueita ja pohjavesialueita. Vaihemaakuntakaavan tavoitteena on vastata Pohjois-Karjalan maankäytön tulevien vuosien haasteeseen erityisesti puhtaan uusiutuvan energian tuotannon, käytön ja jakelun edistämiseksi sekä maisema- ja pohjavesialueiden saattamiseksi ajan tasalle. Kaava käsittää koko Pohjois-Karjalan maakunnan alueen. (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2025g)

Pohjois-Karjalan maakuntakaavojen epävirallisessa yhdistelmässä lähimpänä Kilpimäen suunnittelualuetta olevia merkintöjä on listattu taulukkoon (Taulukko 5-1) ja hankkeen kannalta keskeiset merkinnät ja määräykset taulukkoon (Taulukko 5-2). Ote maakuntakaavojen yhdistelmästä on esitetty kuvassa (Kuva 5-1).

Taulukko 5-1. Kilpimäen suunnittelualueesta korkeintaan 10 km etäisyydelle sijoittuvat Pohjois-Karjalan maakuntakaavojen merkinnät.

Kaavamerkintä, kohteen nimi ja tunnus	Etäisyys suunnittelualueesta (km)
Tuulivoimaloiden alue (Kilpimäki, tv)	0
Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (Soidinkangas, pv)	0
Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (Vaalunsärkkä, pv)	0
Päärata ja liikennepaikka (Pieksämäki-Viinijärvi-rata)	0
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Vaalunsärkkä, SL)	0
Ohjeellinen moottorikelkkailureitti (Heinäveden moottorikelkkareitistö)	0,1
Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (Suurisärkkä, pv)	1
Arvokas harju- tai moreenialue (Suurisärkkä, ge-1)	1
Kalliokiviainesten ottoalue (Niutalanmäki, EO3)	1,2
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Polvijärvenniemi, SL)	2
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Kyrönsuo, SL)	2,4
Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue (Kyrönsuo, nat)	2,4
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Valkeisneva, SL)	2,4
Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (Polvijärvi, pv)	2,8
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Kaislanen, SL)	3,4
Soranottoalue (Polvijärvi, EO1)	4,1
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Koivumäki, ma/km)	4,6
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Ollilan luonnonsuojelualue, SL)	4,7
Soranottoalue (Kinnulankangas, EO1)	4,9
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Haapapuron luonnonsuojelualue, SL)	5,3
Arvokkaat luontoalueet (Jyrkylinjoki, alu-1)	5,7
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Ilohovi (Suomi100), SL)	5,8
Seututie (Pohjoislahti-Heinävesi-Ylämylly, st)	6
Soranottoalue (Hyvölänjärvi, EO1)	6
Ohjeellinen pääsähkölinja 400 kV (Huutokoski-Kontiolahti)	6,2
Pääsähkölinja 110 kV (Huutokoski-Varkaus-Kontiolahti)	6,3
Pääsähkölinja 110 kV (Haapalahti-Heinävesi)	6,5
Virkistysalue (Pääskyvuori, V)	7
Soranottoalue (Jyrkylinjoki, EO1)	7,1
Pääsähkölinja 110 kV (Varkaus-Viinijärvi)	7,3
Valtatie (Pori-Joensuu, vt)	7,7
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Heinolanmäen luonnonsuojelualue, SL)	7,8
Natura 2000 -verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue (Heinolanmäen lehto, nat)	7,8

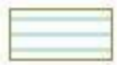
Kaavamerkintä, kohteen nimi ja tunnus	Etäisyys suunnittelu-alueesta (km)
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Multala, ma/km)	8
Valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue (Heinäveden reitin vesistömaisema, ma/mv)	8,8
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Honka luonnonsuojelualue, SL)	8,9
Energiahuollon alue (en)	9,0
Taajamatoimintojen alueet (Heinävesi, A)	9,6
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Pinomäen puronvarsilehto (luonnonsuojelualue), SL)	9,9
Päärata ja liikennepaikka (Pieksämäki-Viinijärvi-rata)	9,9

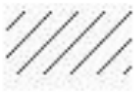
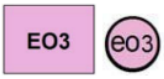
Taulukko 5-2. Kilpimäen hankkeen kannalta keskeiset Pohjois-Karjalan maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	**Tuulivoimaloiden alue (tv)** Osa-aluemerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät tuulivoimaloiden sijoittamiseen soveltuvat alueet eli tuulivoimala-alueet. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimatuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Tuulivoimala-alueiden laajuus sekä toteuttamisedellytykset tulee selvittää ja määrittää yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan vähintään kahdeksan (8) voimalan muodostamia tuulivoimala-alueita. **Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota tuulivoimala-alueiden ja tuulivoima-alueiden sähkönsiirron ympäristövaikutuksiin, erityisesti maisema- ja meluvaikutuksiin sekä puolustusvoimien toiminnalle aiheutuviin vaikutuksiin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta mm. puolustusvoimilta (sensorijärjestelmät), lentoliikenteen turvallisuusvaatimuksista (ilmailulain 158 §:n mukainen lentoestelupa), liikenneväylien suojaetäisyyksistä, säätutkista ja telemastoista johtuvista rajoitteista. Tuulivoimala-aluetta suunniteltaessa tulee ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensorijärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet sekä vaikutukset muiden käyttäjien radiojärjestelmiin. Tuulivoima-alueiden ja tuulivoima-alueiden sähkönsiirron yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon hankkeiden tai suunnitelmien yhteisvaikutukset. Lisäksi on huomioitava, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä tarkasteltuna muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa, merkittävästi heikennä luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla Natura 2000-verkostoon kuuluvien alueiden suojelun perusteena olevia luontoarvoja. **Aluekohtaiset suunnittelumääräykset:** tv-1: Tuulivoima-alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava erityisesti huomioon maisemavaikutukset Kolin valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. tv-2: Tuulivoima-alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava erityisesti huomioon luontodirektiivin IVa tiukasti suojellut lajit.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	tv-3: Tuulivoima-alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava erityisesti huomioon haitallisten vaikutusten ehkäiseminen pohjavesiin, eikä pohjavesialueille tule sijoittaa tuulivoimaloita.
	**Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (pv)** Merkinnällä osoitetaan tärkeät tai vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet. **Suunnittelumääräys:** Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden määrää tai laatua.
	**Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (SL)** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain tai koskiensuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviä. Alueet sisältävät valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteet sekä Metsähallituksen Luontopalveluiden valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin hankitut alueet, joista ei vielä ole perustettu suojelualuetta; sekä koskiensuojelulailla (35/1987) suojellut vesistöt. Alueilla on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ml. hoito- ja käyttösuunnitelmissa tulee erityistä huomiota kiinnittää virkistyskäytön ja suojelun yhteensovittamiseen sekä luoda edellytykset seudullisten virkistysreittien toteutumiselle. **Suunnittelumääräyksen täydennys 2040, 1.vaiheessa sekä Heinäveden osa-aluekaavassa:** Metsähallituksen mailla soidensuojelu voidaan toteuttaa alue-ekologisen suunnittelun keinoin. Merkinnät on esitetty tarkemmin liiteaineistossa. **Suojelumääräys:** Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes alue on muodostettu luonnonsuojelulain mukaiseksi luonnonsuojelualueeksi, kuitenkin enintään 5 vuotta. **Rakentamismääräys:** Koskiensuojelulailla suojelluille vesistöille ei saa myöntää vesilaissa tarkoitettua lupaa uuden voimalaitoksen rakentamiseen.
	**Natura 2000 –verkostoon kuuluva alue (nat)** Merkinnällä osoitetaan Natura 2000-verkostoon kuuluvat alueet. Alueilla ja niiden Natura-suojeluarvoja koskevissa hankkeissa noudatetaan luonnonsuojelulain 65 ja 66§:n säännöksiä.
	**Arvokkaat luontoalueet (alu-1, alu-2)** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti tai maakunnallisesti selvitettyjä arvokkaita luontoalueita. Lisämerkinnällä -1 osoitetaan arvokkaat pienvedet, joiden erityispiirteet tulisi huomioida yksityiskohtaisemman maankäytön suunnittelussa. Lisämerkinnällä -2 esitetään saimaannorppien pesimäalueita, joilla riski häiritä norpan pesimärauhaa on erityisen suuri. **Suunnittelumääräys:**

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon alueen luonnonarvot sekä maiseman ominaispiirteet.
	**Valtatie/kantatie (vt/kt)** Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. **Suunnittelusuositus:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee haja-asutus ohjata olevien rinnakkais- ja pääsyteiden varteen siten, ettei liittymätiheys kasva. Taajamien ja kyläalueiden kohdalla tulee varautua kävely- ja pyöräilyolosuhteiden parantamiseen. Uudisrakentamisessa tulee huomioida tieliikenteestä aiheutuva meluhaitta.
	Seututie tai pääkatu (st) Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Päärata ja liikennepaikka Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Liikennepaikoista Joensuun ratapiha ja Tohmajärven Niirala ovat VAK-ratapihoja, joilla käsitellään vaarallisia aineita. Liikennepaikoista Nurmeksen Pitkämäki, Lieksa, Ilomantsi, Joensuun Heinävaara, Tuupovaara ja Hammaslahti, Outokummun Sysmäjärvi sekä Kitee toimivat puutavaraterminaaleina tai puutavaran kuormauspaikkoina. Tavoitteena on koko pääratаverkon sähköistys vuoteen 2040 mennessä tai välittömästi sen jälkeen. **Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida VAK-ratapihojen tunnistettu suuronnettomuusriski. Puutavaraterminaaleina tai kuormauspaikkoina toimivien liikennepaikkojen suunnittelussa tulee huomioida liikennepaikalle johtavan tie- ja katuverkon soveltuvuus HCT-kuljetuksille. Ympäröivän maankäytön suunnittelussa tulee huomioida myös toiminnasta aiheutuva mahdollinen meluja pölyhaitta. Ennen Liperin Ylämyllyn puutavaran kuormauspaikan poistumista, tulee sille olla korvaava paikka selvitettynä.
	**Taajamatoimintojen alueet (A, a)** **Aluevarausmerkinnällä osoitetaan taajamatoimintojen aluetta, jolla** on yhdyskuntarakenteen kehittämisen kannalta vähintään seudullista merkitystä ja jonka suunnittelussa tulee ottaa huomioon ylikunnalliset aluetarpeet. Kohdemerkinnällä osoitetaan aluerakenteen kannalta tärkeää muuta taajamatoimintojen aluetta. Merkintään sisältyy mm. yksityiskohtaista suunnittelua edellyttävät asumisen, palvelujen, merkittäviä ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuus- ja työpaikka-alueiden sekä muiden taajamatoimintojen sijoittumis- ja laajentumisalueet. Merkintä sisältää alle 5 hehtaarin kokoiset merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön kohteet (ma/k). Merkintä sisältää myös taajaman sisäiset liikenneväylät, virkistysalueet ja -yhteydet, yhdyskuntateknisen huollon alueet, muut erityisalueet sekä paikalliset suojelualueet. **Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon taajaman erityispiirteet ja edistää yhdyskuntarakenteen eheytymistä sekä keskusta-alueen kehittämistä taajaman toiminnalliseksi ja taajamakuvaltaan selkeäksi kokonaisuudeksi. Suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota taajamakuvaan ja taajaman sisäisen viherverkoston, arvokkaan kulttuuriympäristön ominaispiirteiden sekä luonnonympäristön ja rakennetun ympäristön kohteiden erityisarvojen säilyttämiseen. Laajennusalueiden

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	suunnittelussa tulee ottaa huomioon taloudellisuus, palvelujen saavutettavuus kaikilla liikennemuodoilla ja kävelyn ja pyöräilyn sekä joukkoliikenteen toimintamahdollisuudet.
	**Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (ma/kv)** Osa-aluemerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009). Kohdemerkinnällä osoitetaan alle 5 hehtaarin kokoiset kohteet keskusta- ja taajamatoimintojen alueiden ulkopuolelta. Merkintä pohjautuu Pohjois-Karjalan 3. vaihemaakuntakaavan selvitykseen (Liite 3, 2013: ”Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt Pohjois-Karjalassa”). **Suunnittelumääräys:** Alueen suunnittelussa on otettava huomioon kulttuurihistoriallisen rakennetun ympäristön kokonaisuus ja ominaispiirteet sekä turvattava merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen.
	**Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (ma/km)** Osa-aluemerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Kohdemerkinnällä osoitetaan alle 5 hehtaarin kokoiset kohteet. Kyseessä ei ole rakennussuojelumerkintä. **Suunnittelumääräys:** Alueen suunnittelussa on otettava huomioon rakennetun ympäristön kokonaisuus, ominaispiirteet ja identiteetti sekä vaalittava kulttuuriarvojen säilymistä. Merkinnät on esitetty tarkemmin liiteaineistossa.
	**Rakennussuojelukohde (sr)** Merkinnällä osoitetaan rakennusperintölailla tai rakennusperintöasetuksella asetuksella suojellut sekä kirkkolain ja ortodoksisesta kirkosta annetun lain mukaan suojellut kohteet sekä rautatiesopimuksella huomioidut kohteet. Rautatiesopimuksella ei ole osoitettu rakennussuojelua, mutta se ilmaisee kohteiden merkityksen ja suojelutavoitteen. **Suunnittelumääräys:** Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon kulttuuriympäristön kokonaisuus ja erityispiirteet sekä edistettävä niiden säilymistä. **Rakentamismääräys:** Rakentaminen tulee sopeuttaa alueen kulttuuriperintöön ja erityispiirteisiin.
	**Valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue (ma/mv)** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeät alueet. **Suunnittelumääräys:** Alueen suunnittelussa ja käytössä on otettava huomioon arvokkaan maisema-alueen kokonaisuus, ominaispiirteet ja maisema-arvot sekä turvattava ja edistettävä niiden säilymistä.
	**Maakunnallisesti merkittävä maisema-alue (ma/mm)** Osa-aluemerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet. **Suunnittelumääräys**

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Alueen suunnittelussa ja käytössä on otettava huomioon arvokkaan maisema-alueen kokonaisuus, ominaispiirteet ja maisema-arvot sekä turvattava ja edistettävä niiden säilymistä.
	**Arvokas harju- tai moreenialue (ge-1)** Merkinnällä osoitetaan maiseman ja luonnonarvojen kannalta vähintään maakunnallisesti arvokkaita harjualueita tai valtakunnallisesti arvokkaita moreenimuodostumia, joilla saattaa olla maa-aineslain 3 §:n tarkoittamia ominaisuuksia ja niistä maa-ainestenotolle aiheutuvia rajoituksia. Aluevarauksesta ei aiheudu metsätalouden rajoituksia. Merkintä mahdollistaa myös tavanomaisen kotitarvekäytön. **Suunnittelumääräys:** Alueen käytön suunnittelussa on otettava huomioon alueen geologiset ominaispiirteet sekä biologiset ja maisemalliset arvot.
	**Kalliokiviainesten ottoalue (EO3, eo3)** Aluevarausmerkinnällä osoitetaan vähintään seudullista merkitystä omaavia kalliokiviainesten ottoalueita. Kohdemerkinnällä osoitetaan alle 5 hehtaarin alueet. **Suunnittelumääräys:** Kiviainesten otto tulee sovittaa alueen luonto-, kulttuuri- ja ympäristöarvoihin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee selvittää kiviainesten oton tarkoituksenmukainen eteneminen ja alueelle soveltuva maisemointi.
	**Soranottoalue (EO1, EO1-p)** Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullista merkitystä omaavia soranottoalueita, joista on selvitetty luonnonsuojelun tavoitteiden, pohjaveden hankinnan ja maa-ainesten ottotoiminnan yhteensopivuus **Suunnittelumääräys:** Alueen käytön suunnittelussa on otettava huomioon ympäröivän harjualueen maisemalliset arvot ja harjumuodostuman luonteenomaiset piirteet, ympäröivä vesi- ja kulttuurimaisema sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät kohteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee selvittää soranoton tarkoituksenmukainen eteneminen ja alueelle soveltuva maisemointi ja jälkikäyttö. Lisämerkinnällä -p osoitetuilla alueilla on otettava huomioon pohjavesien suojelu ja huolehdittava maaperäolosuhteista riippuen riittävän suojakerroksen jättämisestä ainestenoton alarajan ja pohjaveden pinnan ylärajan väliin siten, ettei haitallisia aineita pääse pohjaveteen.
	**Virkistysalue (V)** Virkistysaluemerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittäviä, viherverkon kannalta erityisen tärkeitä ulkoilu-, retkeily- ja virkistysalueita sekä Kontiorannan ampumahiihtostadionin alue. Maakuntakaavan yleispiirteisyydestä johtuen virkistysalueilla voi sijaita olemassa olevia asuin- ja vapaa-ajan asuntorakennuspaikkoja. Alueilla on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus, pois lukien Kontiorannan ampumahiihtostadionin sekä Ruunaan alue, joissa on oma rakentamismääräys. Virkistyskohdemerkinnällä osoitetaan vähintään seudullisesti merkittäviä virkistyksen ja/tai luontomatkailun sekä olemassa olevia että kehitettäviä kohteita. Virkistyskohteilla on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:**

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen virkistyskäytön ja/tai luontomatkailun kehittämiseen sekä ympäristöarvojen säilymiseen viherverkon kokonaisuus huomioiden. Yksityiskohtaisemmassa alueidenkäytön suunnittelussa on luotava edellytyksiä seudullisten virkistyskäytön verkostojen toteutumiselle sekä ottaa huomioon alueen liittyminen maakunnalliseen ulkoilureittiverkostoon. **Rakentamismääräys:** Kontiorannan ampumahiihtostadionin ulkoilu-, urheilu- ja virkistysalueelle saa rakentaa ulkoilu-, urheilu- ja virkistyskäyttöä varten tarkoitettuja tai ampumahiihtostadionin toimintaa tai sen palveluja tukevia rakennuksia kuten matkailu- ja majoitusrakennuksia. Ruunaan retkeilyalueella sijaitsevan Murroojärven Vastuuniemen alueelle saa rakentaa Ruunaan luontomatkailua palvelevaa matkailu- ja majoitusrakentamista.
	**Ohjeellinen moottorikelkkailureitti** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tai valtakunnallisesti merkittävimmät ohjeelliset moottorikelkkailureitit. **Suunnittelumääräys:** Moottorikelkkailureitit tulee ohjata kulkemaan siten, että niistä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa asutukselle, elinkeinoille ja luonnonympäristölle. Yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa tulee lisäksi ottaa huomioon ympäristövaikutukset.
	**Pääsähkölinja 110 kV** Merkinnällä osoitetaan sekä nykyiset että nykyisessä johtokäytävässä kehitettävät 110 kV pääsähkölinjat. Alueella on voimassa AKL 33§ mukainen rakentamisrajoitus **Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset.
	**Ohjeellinen pääsähkölinja 400 kV** Merkinnällä osoitetaan yksityiskohtaisemman suunnittelun perusteella valitut tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät 400 kV pääsähkölinjat. Alueella on voimassa AKL 33§ mukainen rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset.

Maakuntakaavojen seuraavat koko maakuntakaava-aluetta koskevat määräykset koskevat hanketta:

Rantojen käyttöä koskevat suunnittelumääräykset ja -suositukset

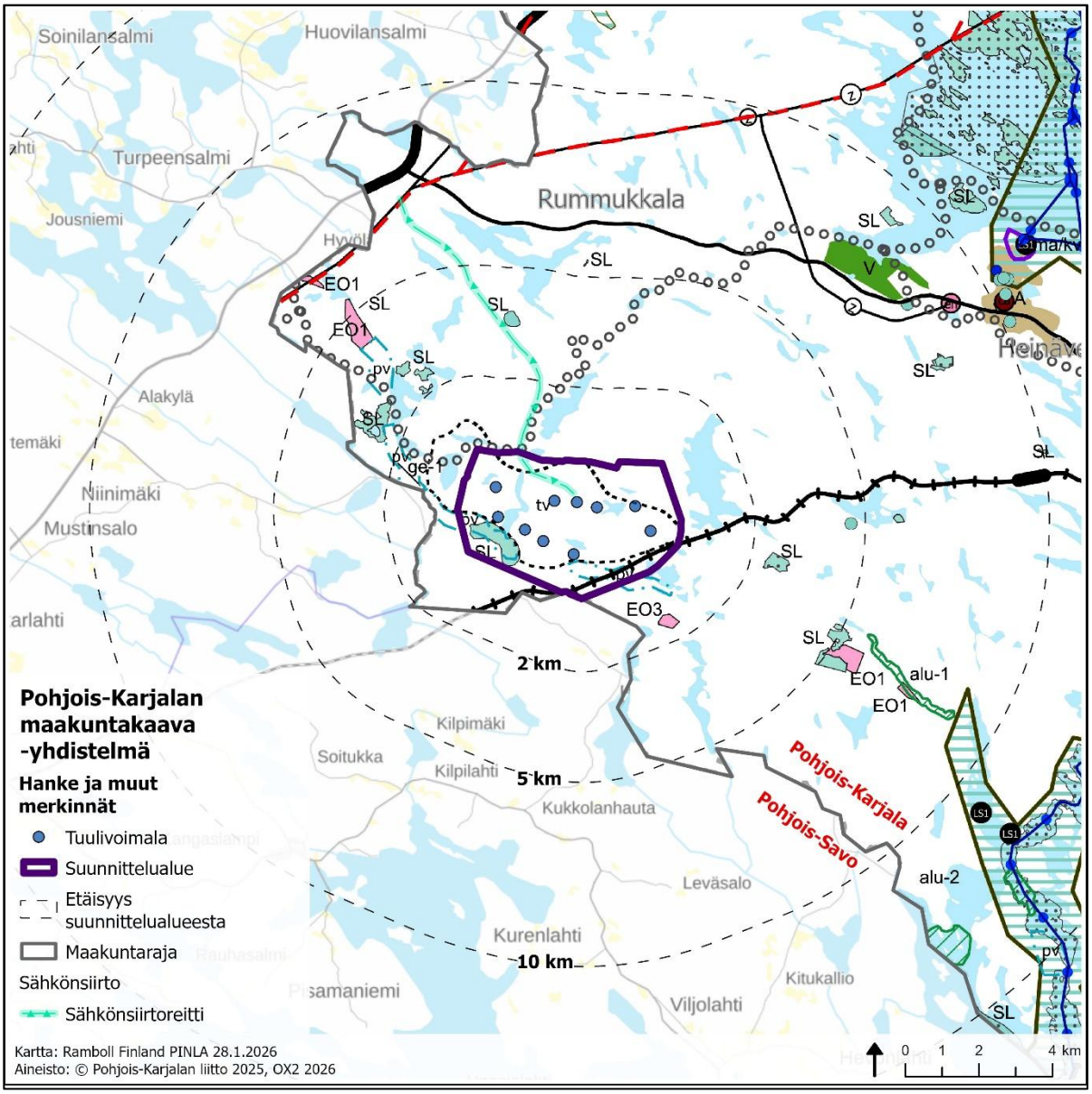
Suunnittelumääräys
Ranta-alueita tulee kehittää viihtyisinä monimuotoisen asumisen ja virkistyksen alueina. Rantojen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on huomioitava luonto- ja maisema-arvot, vesihuollon järjestäminen ja maanomistajien tasapuolinen kohtelu. Rantarakentaminen tulee mitoittaa siten, että suunnittelussa turvataan alueen luonnon monimuotoisuus, riittävä vapaan rantaviivan määrä sekä yleisen virkistyskäytön tarpeet ja vesille pääsyn mahdollisuudet.
Suunnittelusuositus
Taajamien ja kylien läheisyydessä voidaan rantarakentamisessa käyttää kunnassa yleisesti käytettyä rantarakentamisen mitoitusta tiiviimpää mitoitusta.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Suunnittelumääräys
Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueidenkäyttöä koskevassa suunnittelussa tulee tarkistaa ajantasainen tieto arkeologisesta kulttuuriperinnöstä Museoviraston ylläpitämästä muinaisjäännösrekisteristä ja arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten aluetta/kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve.

Tuulivoima

Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 km:n etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 km:n etäisyydellä varalaskupaikoista.



Kuva 5-1. Ote Pohjois-Karjalan maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmästä (1.10.2025).

Pohjois-Savon maakuntakaavat

Kilpimäen suunnittelualueen länsi- ja eteläpuolelle sijoittuu Pohjois-Savon maakunta. Kilpimäen suunnittelualueen läheisyydessä on voimassa kaksi maakuntakaavaa: Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 1. vaihe sekä Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe. **1. vaiheessa** on käsitelty vähittäiskaupan suuryksiköt, tavaraliikenteen terminaalit, soidensuojelualueet, pellot, sähkönsiirtolinjat, ampumaradat, moottoriurheilu- ja ajoharjoitteluradat, puolustusvoimien alueet ja suojavyöhykkeet, geoenergia, kaivostoimintojen alueet ja suojavyöhykkeet Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivoksen kohdalla, Päijänne-Saimaa -kanava, vt5 Leppävirran keskustan kohdalla, puolustusvoimia haittaavat tuulivoima-alueet sekä turvetuotannosta poistuvat alueet. Tavoitteena on valtakunnallisten ja maakunnallisten intressien tunnistaminen, niihin keskittyminen, kaavan strategisuus, riittävä yleispiirteisyys, joustavuus, kaavan yhteys maakuntasuunnitelmaan ja maakuntastrategiaan, sekä että tarkistuksen 1. ja 2. vaihe muodostavat yhdessä Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040.

2. vaiheen kaavassa käsitellään aluerakenteen ja kehittämisperiaatteiden, liikennejärjestelmän, luontoarvojen ja luonnon monimuotoisuuden, luonnonvarojen, kulttuuriympäristön, energian, yhdyskuntatekniikan ja teknisen huollon teemakokonaisuuksia sekä Joroisten osalta kaikkia teemoja. Läpileikkaavana teemana on ilmastonmuutos. Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040, 2. vaihe, on voimaan tullessaan 26.2.2025 kumonnut tai muuttanut osan 1. vaiheen kaavamerkinnöistä sekä kumonnut valtaosan Kuopion seudun maakuntakaavasta. Ajantasainen tilanne on esitetty maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa. Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe on määrätty tulemaan voimaan maakuntahallituksen päätöksellä 24.2.2025 § 17 AKL 201 §:n mukaisesti, mutta kaava ei ole vielä lainvoimainen, sillä kaavan hyväksymispäätöksestä on tehty kolme valitusta Itä-Suomen hallinto-oikeuteen. Kaikki valitukset koskevat tuulivoimateemaa.

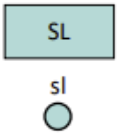
Voimassa olevien Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmäkartta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-2). Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmässä lähimpänä Kilpimäen suunnittelualuetta olevia merkintöjä ja määräyksiä on listattu seuraaviin taulukoihin (Taulukko 5-3, Taulukko 5-4).

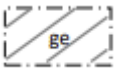
Taulukko 5-3. Kilpimäen suunnittelualueesta korkeintaan 10 km etäisyydelle sijoittuvat Pohjois-Savon maakuntakaavojen kaavamerkinnät.

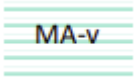
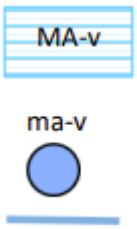
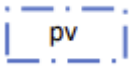
Kaavamerkintä, kohteen nimi ja tunnus	Etäisyys suunnittelualueesta (km)
Pohjavesialue (Suurisärkkä, pv 659)	1,0
Moottorikelkkareitin yhteystarve (Kangaslampi)	1,1
Viitoskäytävän, ysikäytävän ja 23-käytävän kehittämisvyöhykkeet	1,4
Merkittävästi parannettava rata (Pieksämäki-Joroinen-Huutokoski-Varkaus-Joensuu-rata)	1,5
Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (Sääksvuori, MY 291)	2,3
Muinaisjäännös (Tervaruukinlahti)	3,9
Muinaisjäännös (Lakeansuo)	4,1
Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde (Jurvan pihapiiri, ma-b 421)	4,5
Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde (Löytölän laitumet, ma-b 420)	4,6
Luonnonsuojelualue (Kokkolanharju, SL 523)	5,1
Maa- ja metsätalousvaltainen alue, joilla on erityisiä ympäristöarvoja (Saunalahti, MY 290 ja MY 294)	5,3
Seututie (st) (Seututie 468)	5,9
Muinaisjäännös (Olhavankangas)	6,3
Maa- ja metsätalousvaltainen alue, joilla on erityisiä ympäristöarvoja (Juonionjoen kivikot, my 303)	6,3
Sähkönsiirtolinja ja jännite 110/400 kV (Varkaus-Viinijärvi)	6,4
Ohjeellinen sähkönsiirtolinja ja jännite 110/400 kV (Huutokoski-Kontiolahti)	6,4
Vesimatkailun kehittämisalue (Kallavesi-Suvasvesi)	6,7

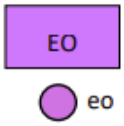
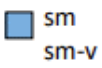
Kaavamerkintä, kohteen nimi ja tunnus	Etäisyys suunnittelu-alueesta (km)
Maa- ja metsätalousvaltainen alue, joilla on erityisiä ympäristöarvoja (Syvävuoren kallioalue, MY 295)	6,7
Moottorikelkkareitin yhteystarve (eteläinen Leppävirta)	6,9
Taajaman kulttuuriympäristö (Kangaslampi)	6,9
Luonnonsuojelualue (Piiloniemi, sl 544)	7,1
Valtatie tai kantatie (vt)	7,3
Harju-, kallio- tai moreenialue (Harpuneva-Turpeensalmi, ge 660)	7,3
Venesatama, uiton toimintapaikka (Kuusenlahti, lu 271)	7,4
Maa-ainesten ottoalue soran, moreenin ja hiekan ottoa sekä kallionlouhintaa varten (Hoikanmäki, eo 683)	7,4
Seututie (Seututie 534, st)	7,7
Maa-ainesten ottoalue soran, moreenin ja hiekan ottoa sekä kallionlouhintaa varten (Vuorisenmäki, eo 687)	7,9
Sähkönsiirtolinja ja jännite 110/400 kV (Varkaus-Heinävesi)	7,9
Pohjavesialue (Kaukolankangas, pv 651)	8,4
Luonnon ydinalue (Linnansaari-Joutenvesi-Pyyvesi)	8,4
Maa-ainesten ottoalue soran, moreenin ja hiekan ottoa sekä kallionlouhintaa varten (Riihivuori, eo 686)	8,5
Muinaisjäännös (Pirttilahti)	8,6
Taajama (Kangaslampi, a 002)	8,8
Laivaväylä (syväys 4,3 / 4.2 / 2,4 m) (Kangaslampi-Haukivesi)	8,9
Kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue tai kohde (Kangaslammin kirkonkylä, ma 526)	9,1
Luonnonsuojelualue (Itkonsaari, SL 521)	9,2
Pohjavesialue (Itkonsaari, pv 652)	9,4
Muinaisjäännös (Kangaslammin kirkonkylä)	9,4
Luonnonsuojelualue (Manttaalikunnan harju, sl 528)	9,4
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Pisamaniementien maisema, ma 534)	9,4
Muinaisjäännös (Riihijärvi)	9,5
Pohjavesialue (Turpeensalmi, pv 658)	9,5
Muinaisjäännös (Suurenluhdanperä)	9,8
Muinaisjäännös (Itkonsaari)	9,8
Muinaisjäännös (Riihilahti 2)	9,9
Muinaisjäännös (Riihilahti E)	9,9
Muinaisjäännös (Riihilahti)	10

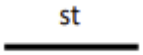
Taulukko 5-4. Kilpimäen hankkeen kannalta keskeiset Pohjois-Savon maakuntakaavojen kaavamerkinnät ja -määräykset.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	**Viitoskäytävän, ysikäytävän ja 23-käytävän kehittämisvyöhykkeet** Merkinnällä osoitetaan pääväyläasetuksen mukaisten valtatien 5 ja Savon radan, valtatien 9 sekä valtatien 23 ja Pieksämäki-Varkaus-Joensuun radan muodostamat ylimaakunnalliset aluekehittämisen ja elinkeinotoimintojen kehittämisvyöhykkeet. **Kehittämisperiaate:** Vyöhykkeitä kehitetään elinvoimaisina kansainvälisinä kehitys- ja liikennekäytävinä, joiden maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota pitkämatkaisen liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, joukkoliikenteen ja kestävän liikkumisen edistämiseen, liikenteen ja matkailun palvelujen ja yritystoiminnan edistämiseen sekä kaikkien käyttövoimavaihtoehtojen saatavuuteen (AFIR-asetus). Lisäksi huomiota tulee kiinnittää liikenneympäristön laatuun, liikenteen haittojen vähentämiseen ja ekologisten yhteyksien jatkuvuuteen. Viitoskäytävän ja Ysikäytävän kehittämisessä on otettava huomioon, että valtatiet 5 ja 9 sekä Savon rata kuuluvat yleiseurooppalaiseen TEN-T kattavaan verkkoon. Kuopion kaupunkiseutu on TEN-T kaupunkisolmukohta. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon lentoliikenteen, korkealuokkaisen maantie- ja rautatieliikenteen sekä energia- ja tietoliikennelinjojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle. Lisäksi on otettava huomioon digitalisaation ja liikenteen automaation tarpeet. Vyöhykkeillä tulee parantaa sekä turvata taajamajunaliikenteen kehittämisedellytykset
	**Luonnonsuojelualue** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Suojeltaviksi tarkoitetuilla alueilla ei tule tehdä suojeluarvoja heikentäviä toimenpiteitä.
	**Luonnon ydinalue** Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -alueiden ja luonnonsuojelualueiden keskittymiä sekä muita maakunnallisesti merkittäviä monimuotoisimpia luontoalueita ja järviluontokokonaisuuksia. **Kehittämisperiaate:** Alueiden käytössä edistetään luonnon monimuotoisuutta ja luonnonsuojelualueiden keskinäistä kytkeytyneisyyttä.
	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja** Merkinnällä osoitetaan kallio- ja harjualueet alueet, joilla on maa-aineslain 3 §:n tarkoittamia maisemaan liittyviä arvoja. Merkinnällä osoitetaan myös arvokkaita kallio- ja moreenikohteita, hiekkarantoja, kivikkoja, serpentiinikallioita sekä tuuli- ja rantakerrostumia. Lisäksi merkinnällä osoitetaan kallioperän suojeluja opetuskohteet. **Suunnittelumääräys:**

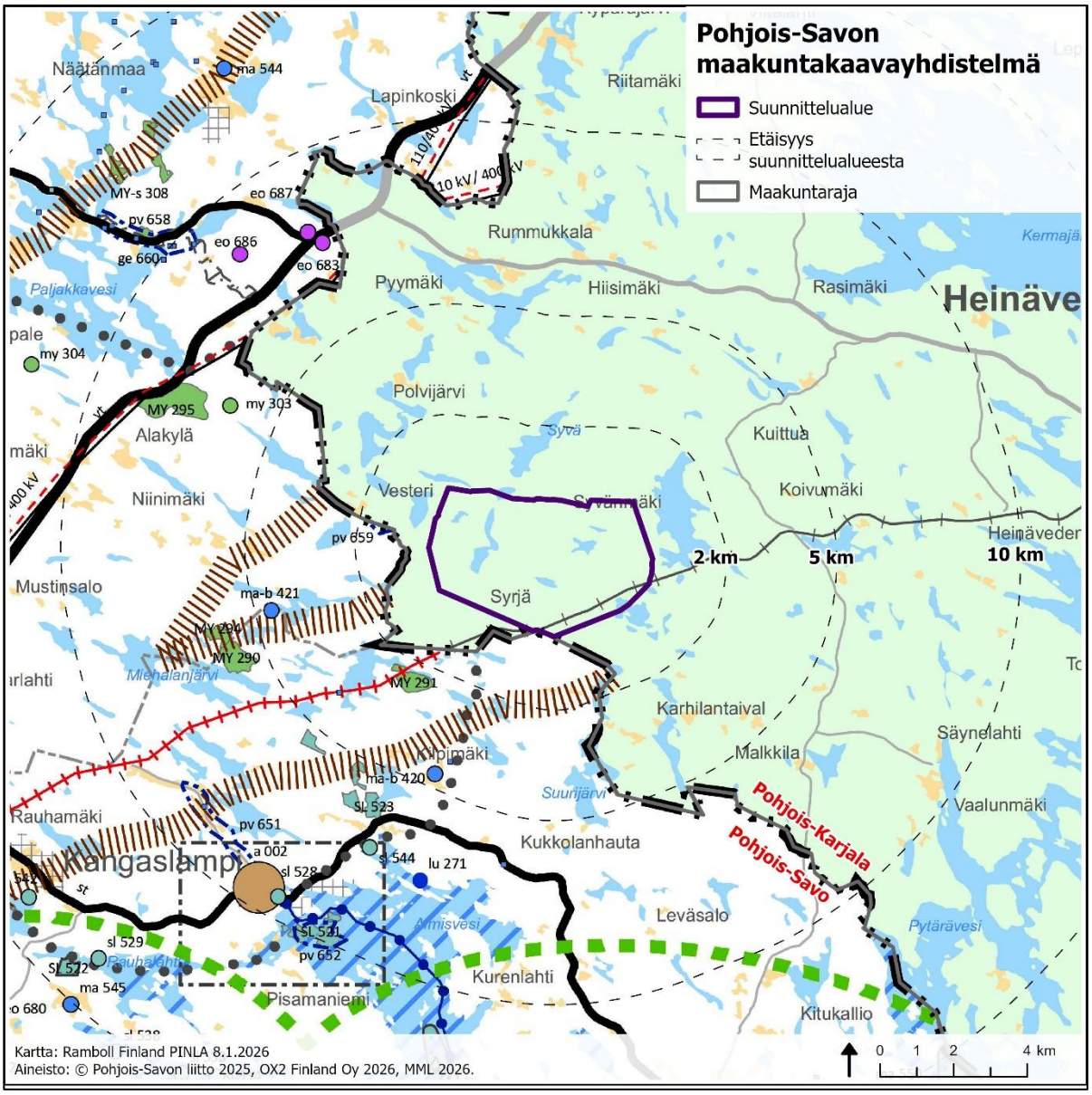
Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on maa- ja metsätalouden ohella otettava erityisesti huomioon alueen maisemalliset arvot ja harju-, moreeni-, kalliomuodostuman, hiekkarannan, kivikon sekä tuuli- ja rantakerrostumien luonteenomaiset piirteet.
	**Matkailun vetovoimakohde** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittävät matkailun vetovoimakohteita. **Kehittämisperiaate:** Matkailun vetovoimakohteiden verkottumista alueen palveluntuottajien kanssa kehitetään niin, että muodostuu toimivia palvelukokonaisuuksia. Matkailun kehittämisessä tulee edistää suojelualueverkoston, rakennetun kulttuuriympäristön, arvokkaiden maisema-alueiden sekä arkeologisen kulttuuriperinnön kulttuurisesti ja ekologisesti kestävää hyödyntämistä.
	**Vesimatkailun kehittämisalue** Vesimatkailun kehittämisalueina osoitetaan maakunnallisesti merkittävät järvialueet, joiden kehittämistarpeet kohdistuvat ensisijaisesti järviluontoon liittyvien aktiviteettien, veneilyn, melonnan ja kalastuksen edistämiseen. Kehittämisalueeseen kuuluu myös erityisiä alueita, joilla yhdistyy asuminen, loma-asuminen, matkailu ja virkistys. **Kehittämisperiaate:** Vesimatkailun kehittämisessä ja alueen käytön suunnittelussa edistetään suojelualueverkoston, arvokkaiden maisema-alueiden ja arkeologisen (ml. vedenalaisen) kulttuuriperinnön ekologisesti ja kulttuurisesti kestävää hyödyntämistä. Kansallisen kaupunkipuiston saaristossa Kallavedellä tulee edistää kestävää saavutettavuutta. Saaristossa on tarve rantautumispaikoille ja päivämatkailijoiden tukikohdille. **Suunnittelumääräys:** Varkaudessa ja Joroisissa vesimatkailun kehittämisessä tulee ottaa huomioon erittäin uhanalaisen saimaannorpan esiintyminen.
	**Harju-, kallio- tai moreenialue** Merkinnällä osoitetaan alueet, joilla saattaa olla maa-aineslain 3§:n tarkoittamia maisemaan liittyviä arvoja. **Suunnittelumääräys:** Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon alueen maisemalliset arvot ja harju-, kallio- tai moreenimuodostuman luonteenomaiset piirteet, ympäröivä vesi- tai kulttuurimaisema sekä pohjaveden suojelu. Ennen alueilla tehtävää maa-ainestenottoa tulee olla hyvissä ajoin yhteydessä museoviranomaiseen, jotta arkeologisen inventoinnin tarve voidaan arvioida. Alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä alueella olevien tai siihen rajautuvien Natura 2000- verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset Natura-alueiden kasvillisuuteen ja veden laatuun.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	**Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue** Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021 (MA-v). **Suunnittelumääräys:** Alueen tai kohteen suunnittelussa on otettava huomioon maisema-alueen tai maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen erityispiirteitä tulee vaalia. Valtakunnallisesti merkittävien alueiden suunnittelussa on pyydettävä lausunto alueelliselta ympäristöviranomaiselta ja museoviranomaisilta.
	**Kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue tai kohde** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet eli RKY-kohteet (MA-v, ma-v). **Suunnittelumääräys:** Alueen tai kohteen suunnittelussa on otettava huomioon rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen tai kohteen erityispiirteitä tulee vaalia. Valtakunnallisesti merkittävien alueiden suunnittelussa on pyydettävä lausunto alueelliselta ympäristöviranomaiselta ja museoviranomaisilta. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kulttuuriympäristön vaalimisen osalta vanhentuneiden asema- ja yleiskaavojen päivittämiseen.
	**Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet (MA, ma) sekä perinteisen maatalouden ja karjanhoidon muovaamat perinnebiotoopit (ma-b). Merkintä nostaa esille maakunnallisesti merkittävän kulttuuriympäristön, jonka suojelu- tai säilymisedellytykset ratkaistaan tarkemmassa suunnittelussa. **Suunnittelumääräys MA- ja ma-merkinnöille:** Alueen tai kohteen suunnittelussa on otettava huomioon rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen tai kohteen erityispiirteitä tulee vaalia. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kulttuuriympäristön vaalimisen näkökulmasta vanhentuneiden asema- ja yleiskaavojen päivittämiseen. Rakennusten säilyttävään korjaamiseen tulee pyrkiä myös päästövaikutusten vuoksi. **Suunnittelumääräys ma-b-merkinnöille:** Alueen tai kohteen suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä.
	**Taajaman kulttuuriympäristö** Merkinnän alueella sijaitsevat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ja -alueet on esitetty osa-aluekohtaisissa liitekartoissa maakuntakaavan mittakaavan vuoksi.
	**Pohjavesialue** Merkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät tai vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet. Merkinnällä osoitetaan myös pohjavesialueet, joiden turvaaminen on pintavesi- ja maaekosysteemin kannalta tarpeellista (E-luokka).

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Pohjavesialueiden maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon vesienhoitosuunnitelma ja pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota erityisesti maaperä- ja pohjavesiolosuhteisiin sekä otettava huomioon pohjavesialueille sijoittuvien vedenottamoiden suoja-alueet.
	**Maa-ainestenottoalue** Merkinnällä osoitetaan maa-aineshuollon kannalta tärkeimmät soran, moreenin tai hiekanottoalueet sekä kallionlouhinta-alueet. **Suunnittelumääräys:** Laajoilla tai usean toimijan käyttämillä maa-ainesten ottoalueilla ottosuunnitelmien tulisi perustua koko alueen käsittävään osayleiskaavaan tai maisemaselvitykseen (MAL 5.1 §). Kun ottoalue sijaitsee ge -osa-alueilla tai on MY-alueen ympäröimä, alueeseen kohdistuu seuraava *suunnittelumääräys*: Alueiden käytön suunnittelussa tulee erityisesti ottaa huomioon ympäröivän harjualueen maisemalliset arvot ja harjumuodostuman luonteenomaiset piirteet sekä ympäröivä vesi- ja kulttuurimaisema. Ennen alueilla tehtävää maa-ainestenottoa tulee olla hyvissä ajoin yhteydessä museoviranomaiseen, jotta arkeologisen inventoinnin tarve voidaan arvioida. Alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset Natura-alueiden pintavalumaolosuhteisiin.
	**Taajama** Merkinnällä osoitetaan pienet palvelutaajamat ja pientaajamat. **Suunnittelumääräys:** Kohdetta suunnitellaan asumiseen, ympäristöönsä soveltuvien työpaikkatoimintojen sekä näihin liittyvien palveluiden ja toimintojen alueena. Uuden tai muuttuvan maankäytön tulee eheyttää yhdyskuntarakennetta, vahvistaa taajaman omaleimaisuutta ja turvata sen ympäristö-, virkistys-, luonto- ja kulttuuriarvot. Suunnittelulla on varmistettava taajaman hyvät liikenneyhteydet päätieverkkoon sekä kevyen liikenteen turvallisuus ja toimintaedellytykset. Alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon alueen kulttuurihistorialliset ja maisemalliset ominaispiirteet.
	**Muinaisjäännös** Merkinnällä osoitetaan Muinaismuistolailla (295/1963) rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muinaismuistolailla. Rauhoitus koskee myös vielä löytämättömiä muinaisjäännöksiä. Valtakunnalliset arkeologiset kohteet osoitetaan omalla tunnuksella, sm-v. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus. **Suojelumääräys:** Muinaismuistolailla (295/1963) rauhoitetun kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	on kielletty. Kohdetta koskevista suunnitelmista tulee pyytää museoviranomaisen lausunto. **Suunnittelumääräys:** Alueen tai kohteen käytön suunnittelussa on otettava huomioon alueella olevat muinaisjäännökset.
	Merkittävästi parannettava rata Merkinnällä osoitetaan Pieksämäki-Joroinen-Huutokoski-Varkaus-Joensuu, Siilinjärvi-Viinijärvi-Joensuu ja Iisalmi-Ylivieska-radat, joissa on merkittäviä parantamiseen, sähköistykseen ja kehittämiseen liittyviä tarpeita. Iisalmi-Ylivieska ja Siilinjärvi-Viinijärvi-Joensuu radat kuuluvat EU:n TEN-T kattavaan rataverkkoon. Iisalmi-Ylivieska rata on pääväyläasetuksen rautateiden pääväylä. Merkintä sisältää myös uudet kohtaamispaikat, terminaalit ja tasoristeyspoistot sekä niiden edellyttämät tiejärjestelyt. Lisäksi merkintä mahdollistaa linjausmuutokset samassa maastokäytävässä. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Alueen käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tarkasteltuna tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000-verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset Natura-alueiden pohjavesi- ja pintavalumaolosuhteisiin ja ekologisten yhteyksien säilymiseen.
	**Valtatie tai kantatie** Merkinnällä osoitetaan pääväyläasetuksen mukaiset valtatiet 5 ja 9 sekä muut valtatiet ja kantatiet. Merkintä sisältää nykyiset liittymät sekä uudet liittymä- ja rinnakkaistiejärjestelyt. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**Seututie** Seututiet yhdistävät kuntatason keskukset tärkeimpiin liikennetarvesuuntiinsa ja kytkevät merkittävimmät muut liikennettä synnyttävät kohteet. Valtatieluokkaisen moottoritien rinnakkaistie on yleensä seututie. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Moottorikelkkareitin yhteystarve Merkinnällä osoitetaan ohjeelliset olemassa olevat ja suunnitellut maakunnalliset moottorikeikkailun runkoreitit. **Suunnittelumääräys:** Reitin yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä eri kuntien sekä maanomistajien kanssa
	**Sähkönsiirtolinja ja jännite** Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 110 kV ja 400 kV sähkönsiirtolinjat. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**Ohjeellinen sähkönsiirtolinja ja jännite 110/400 kV** Merkinnällä osoitetaan ohjeellinen, alustavasti suunniteltu 110 kV tai 400 kV sähkönsiirtolinjavaraus. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Nuojua-Huutokoski 400 kV sähkönsiirtolinjaa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, ettei rakentaminen tai muu käyttö yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä alueella olevien tai siihen rajautuvien Natura 2000- verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.



Kuva 5-2. Ote Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta.

5.2.2 Vireillä olevat maakuntakaavat

Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 3. vaihe (aurinkovoima, vetytalous ja kauppa)

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 3. vaihe on vireillä. Kaavan läpileikkaava teema on ilmastonmuutos ja kaavassa käsitellään seuraavia teemakokonaisuuksia (Pohjois-Savon liitto 2025a):

1. Aluerakenne ja elinkeinojen kehittäminen: Seudullisesti merkittävä vähittäiskauppa (Kuopio-Siilinjärvi ydinalueelle)
2. Energia: aurinkovoima, tuulivoima (Sonkajärven, Pielaveden ja Rautalammin alueella), vetytalous
3. Muut teemat: muut mahdolliset kaavaprosessin aikana esille nousevat teemat, käsiteltävien teemojen aiheuttamat muutostarpeet muihin, aikaisemmissa maakuntakaavan vaiheissa käsiteltyihin teemoihin, ilmastonmuutoksen hillitseminen ja ilmastomuutokseen sopeutuminen läpileikkaavana teemana (vaikutusten arvioinnissa).

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 3. vaiheen kaavaluonnos valmisteluaineistoineen oli nähtävillä 4.6.–4.7.2025. Maakuntahallitus on pyytänyt viranomaisilta kaavaehdotusta koskevat lausunnot MRA 13 § mukaisesti 10.10.–14.11.2025. Kaavaehdotus tullaan asettamaan julkisesti nähtäville tavoiteaikataulun mukaan alkuvuodesta 2026. (Pohjois-Savon liitto 2025b).

3. vaiheen maakuntakaavan kaavaehdotuksen viranomaiskuulemisen kaavakartta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-3). Kilpimäen suunnittelualueen läheisyyteen ei sijoitu maakuntakaavassa merkintöjä. Lähimmät merkinnät sijoittuvat Kuopioon yli 60 km etäisyydelle suunnittelualueesta.



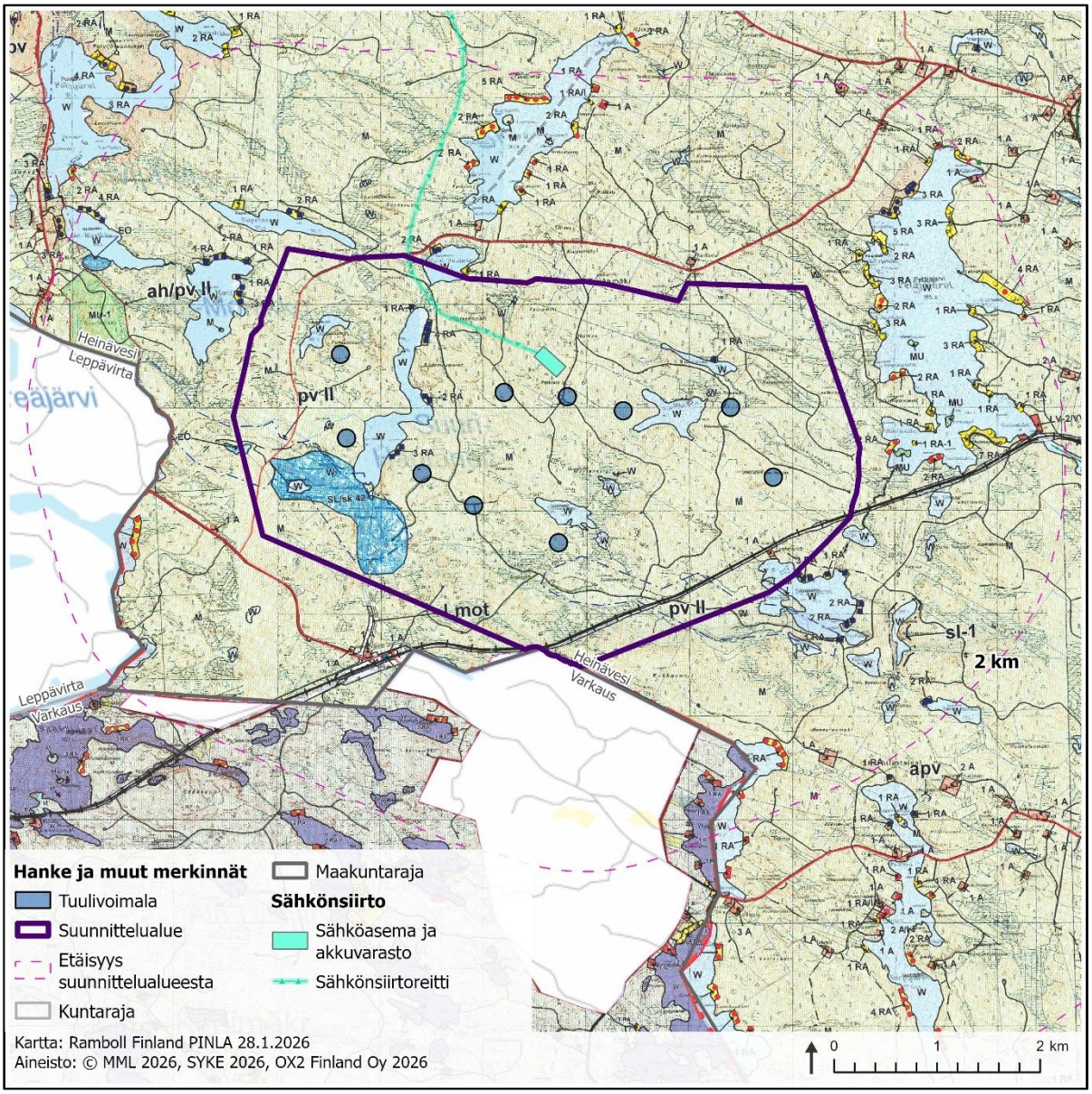
Kuva 5-3. Ote Pohjois-Savon vireillä olevan 3. vaiheen maakuntakaavan viranomaisehdotuksen kaavakartasta.

5.3 Yleiskaavat

5.3.1 Suunnittelualueella voimassa olevat yleiskaavat

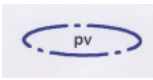
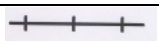
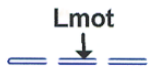
Suunnittelualueella on voimassa Heinäveden järvialueiden rantayleiskaava (hyväksytty 28.01.2002), jolla suunnittelualue sijoittuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M) (Kuva 5-4). Merkinnällä on osoitettu alueet, jotka on varattu pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön. Kaavassa on osoitettu suunnittelualueelle lisäksi maankamaran ainesten ottoalue (EO), seutukaavan mukainen luonnonsuojelualue (SL/sk 42), kaksi luokan II pohjavesialuetta (pv II), vesialueita (W), seututie, yhdystie, rautatie, ohjeellinen moottorikelkkareitti (Lmot), asuinrakennusten alue (A) jolla on olemassa oleva ympärivuotinen asuinrakennus sekä loma-asuntojen alueita (RA), jonne voidaan sijoittaa uusia lomarakennuksia. Rantayleiskaava mahdollistaa suunnittelualueelle yhteensä 10 uuden loma-asunnon rakentamisen Suuri-Hautasen rannoille, yhden uuden loma-asunnon rakentamisen Valkeisen rannalle sekä yhden olemassa olevan ympärivuotisen asuinrakennuksen Syrjänjärven rannalla. Syrjänjärvellä A-rakennuspaikalla ei kuitenkaan tällä hetkellä sijaitse olemassa olevaa asuinrakennusta Maanmittauslaitoksen rakennustietojen ja Heinäveden kunnan rakennusvalvonnalta saatujen tietojen mukaan.

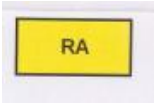
Osayleiskaavan merkintöjä ja määräyksiä on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 5-5).



Kuva 5-4. Ote suunnittelualueella voimassa olevasta Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavasta.

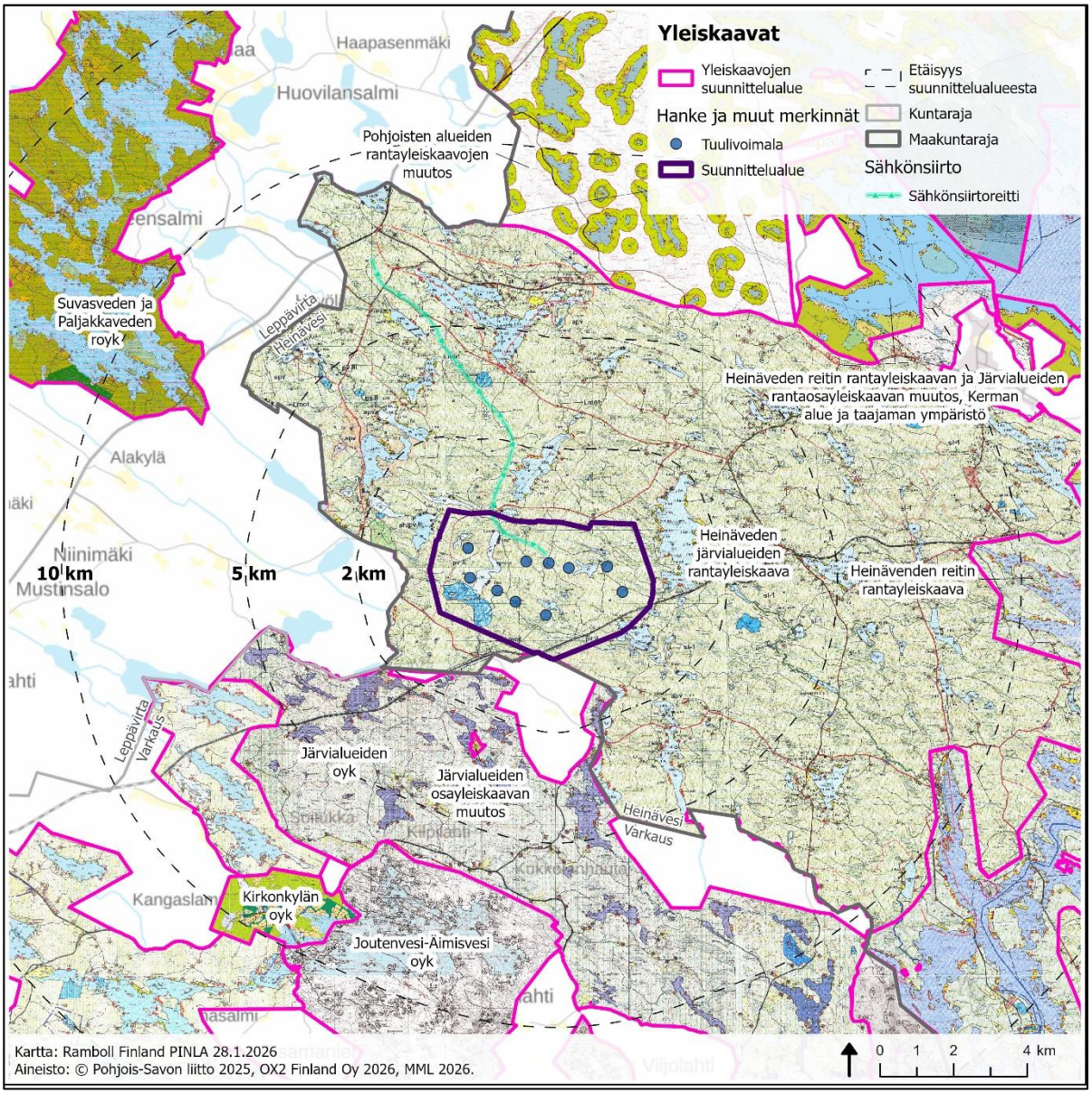
Taulukko 5-5. Kilpimäen suunnittelualueelle sijoittuvat Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavan merkinnät ja määräykset.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M)** Alue on varattu pääasiassa metsätalouskäyttöön. Rakentamismääräykset: Alueella on sallittu haja-asutusluonteinen rakentaminen lukuun ottamatta 200 metrin syvyistä rantavyöhykettä. Vesistön ranta-alueeseen kuuluvalle rantavyöhykkeelle saa muodostaa ja rakentaa vain yleiskaavaan merkityt rakennuspaikat, ja niihin sisältyvät rakennusoikeudet sekä asuinrakennuksiin liittyvät yleiskaavaan merkityt erilliset saunarakennukset. Uuden rakennuspaikan muodostamisessa noudatetaan kunnan rakennusjärjestyksen sääntöjä.
	**Luonnonsuojelualue (SL/sk)** Seutukaavan mukainen luonnonsuojelualue, ennen vallitsevien luontosuhteiden olennaiseen muuttamiseen tähtääviä toimenpiteitä on asianomaiselle ympäristösuojeluviranomaiselle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen.
	**Maankamaran ainesten ottoalue (EO)** Olemassa oleva maa-ainesten ottoalue. Alue toteutetaan erillisellä maa-aineslain mukaisella luvalla.
	**Pohjavesialue (pv)** Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, josta voi aiheutua ympäristösuojelulain 1.luvun 7§:n (maaperän pilaamiskielto), 8§:n (pohjaveden pilaamiskielto) tai vesilain 1.luvun 18§:n (pohjaveden muuttamiskielto) mukaisia seuraamuksia.
I, II, III	**Pohjavesiluokan numero**
	**Vesialue**
	Seututie
	**Yhdystie**
	**Rautatie**
	**Ohjeellinen moottorikelkkareitti (Lmot)**
	**Asuinrakennusten alue (A)** Alueelle saa sijoittaa enintään kaksikerroksisia asuntoja tai loma-asuntoja ja näitä palvelevia erillisiä talousrakennuksia, kuten saunoja ja vajoja sekä rakentaa asuinrakennuksen pihapiiriin enintään 25 k-m^2 suuruisen saunarakennuksen. Asuinrakennuspaikan rakentamisessa noudatetaan kunnan rakennusjärjestystä. Rakennusjärjestyksen mukaan asuinrakennuspaikan rakennusten yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 250 k-m^2 ja rakennuspaikan pinta-alan tulee olla vähintään 5000 m^2. Alueilla, joissa on keskitetty jätevesien keräys ja puhdistus tai alueella on kunnallistekniikka, pinta-alan pitää olla vähintään 3000 m^2. Alueella sallitaan lisäksi olemassa olevaan maatalouteen liittyvä rakentaminen. Luku A-merkinnän vasemmalla puolella osoittaa alueen asuinrakennuspaikkojen enimmäismäärän.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Olemassa oleva ympärivuotinen asuinrakennus
	**Loma-asuntojen alue (RA)** Alue varataan omarantaisten loma-asuntojen rakentamiseen, kullekin rakennuspaikalle saa rakentaa yhden loma-asunnon sekä tarpeelliset sauna- ja talousrakennukset. Rakentamisessa noudatetaan kunnan rakennusjärjestystä. Luku RA-merkinnän vasemmalla puolella osoittaa alueelle sijoitettavien rakennuspaikkojen enimmäismäärän. Luku ra-merkinnän vasemmalla puolella osoittaa alueelle sijoitettavien lomarakennuspaikkojen enimmäismäärän.
	Pienelle vesistölle sijoittuva uusi lomarakennus

5.3.2 Lähialueella voimassa olevat yleiskaavat

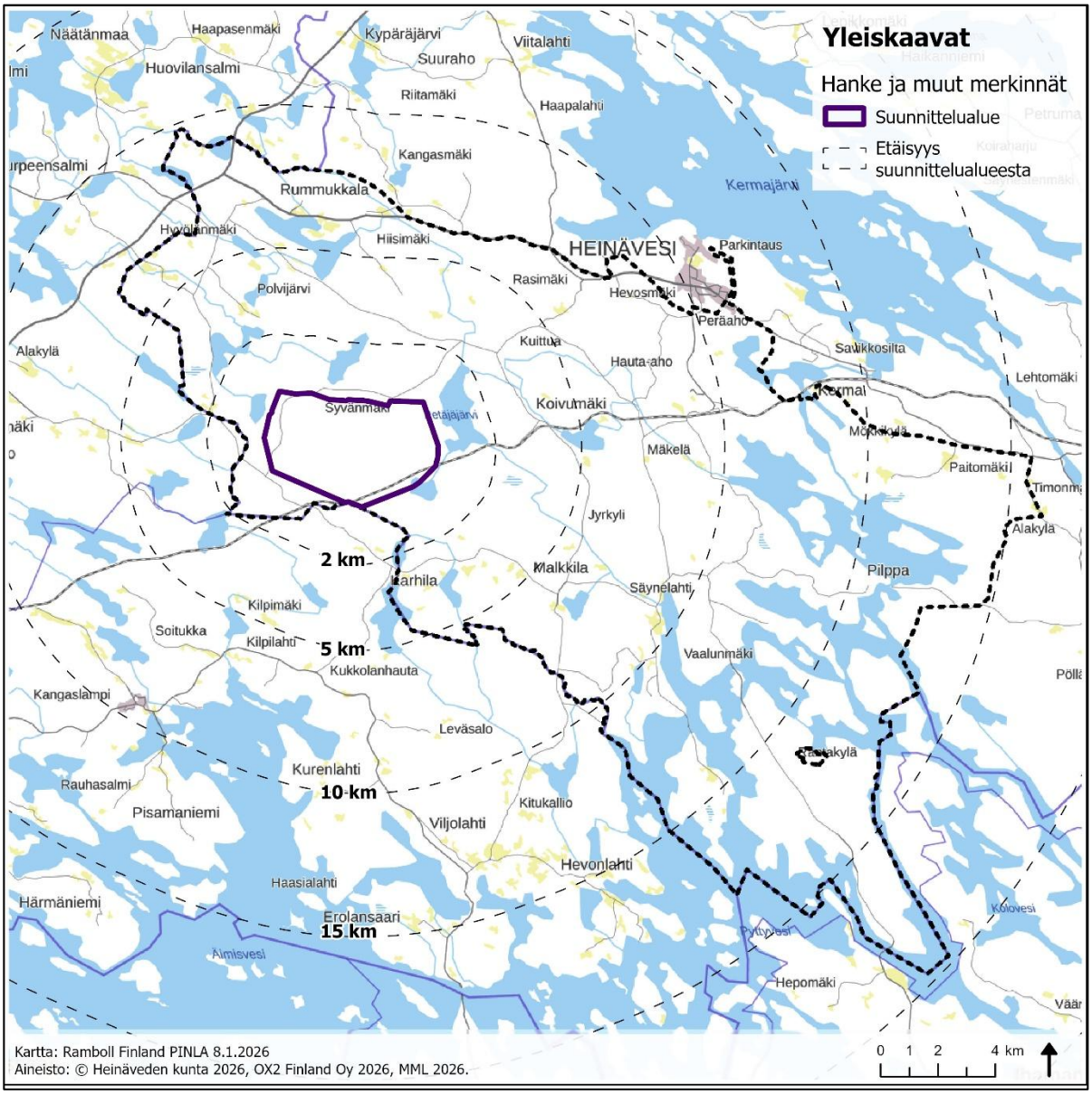
Kilpimäen tuulivoimahankkeen suunnittelualueen läheisyydessä ovat voimassa Varkauden puolella Järvialueiden osayleiskaava (hyväksytty 18.12.2000) lähimmillään noin 800 m suunnittelualueesta sekä Järvialueiden osayleiskaavan muutos (Ala-Lylyjärvi, hyväksytty 29.5.2018) noin 2,6 km suunnittelualueesta. Noin 5–10 km suunnittelualueesta voimassa ovat Heinävedellä Heinäveden reitin rantayleiskaava (hyväksytty 2.7.2002), Pohjoisten alueiden rantayleiskaavojen muutos (hyväksytty 15.6.2020) sekä Heinäveden rantayleiskaavan ja Järvialueiden rantaosayleiskaavan muutos Kerman alue ja taajaman ympäristö (hyväksytty 10.6.2019), Varkaudessa Harjuranta-Härmäniemi osayleiskaava (hyväksytty 25.2.2003), Kirkonkylän osayleiskaava (hyväksytty 30.5.2002) sekä Joutenvesi-Äimisvesi osayleiskaava (hyväksytty 31.12.2001) ja Leppävirralla Suvasveden ja Paljakkaveden rantaosayleiskaava (hyväksytty 27.9.2000). Suunnittelualueen sijainti suhteessa suunnittelualueella ja sen lähialueella voimassa oleviin yleiskaavoihin on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-5).



Kuva 5-5. Ote suunnittelualueen läheisyydessä voimassa olevista yleiskaavoista. Suunnittelualue on esitetty kuvassa.

5.3.3 Vireillä olevat yleiskaavat

Suunnittelualueella on vireillä Kilpimäen tuulivoimahankkeen osayleiskaavan lisäksi Läntisen alueen rantaosayleiskaavamuutos (Kuva 5-6). Kaava on tullut vireille syksyllä 2025 ja kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut julkisesti nähtävillä 24.9.–11.11.2025. Kaavamuutoksen keskeisenä tavoitteena on yhtenäistää maankäytön suunnittelua ja rakentamisen ohjausta ja päivittää rakennuspaikkojen rakennusoikeus koko kunnan rantaosayleiskaavojen alueella yhdenmukaiseksi. Lisäksi arvioidaan maaomistajien esittämien rakennuspaikkojen siirtojen yms. muutostarpeiden toteuttaminen ja korjataan mahdollisia virheitä. Samalla päivitetään rakennetun kulttuuriympäristön nykytilaa ja kumotaan kaava tarpeettomana yli 200 m etäisyydellä rannasta. Kaavaluonnos asetetaan julkisesti nähtäville tavoiteaikataulun mukaisesti helmi-maaliskuussa 2026. Kaavoituksessa Kilpimäen alue tullaan jättämään pois Läntisen alueen rantaosayleiskaavamuutoksesta.



Kuva 5-6. Läntisen alueen rantaosayleiskaavamuutoksen suunnittelualue osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaisena (2.10.2025).

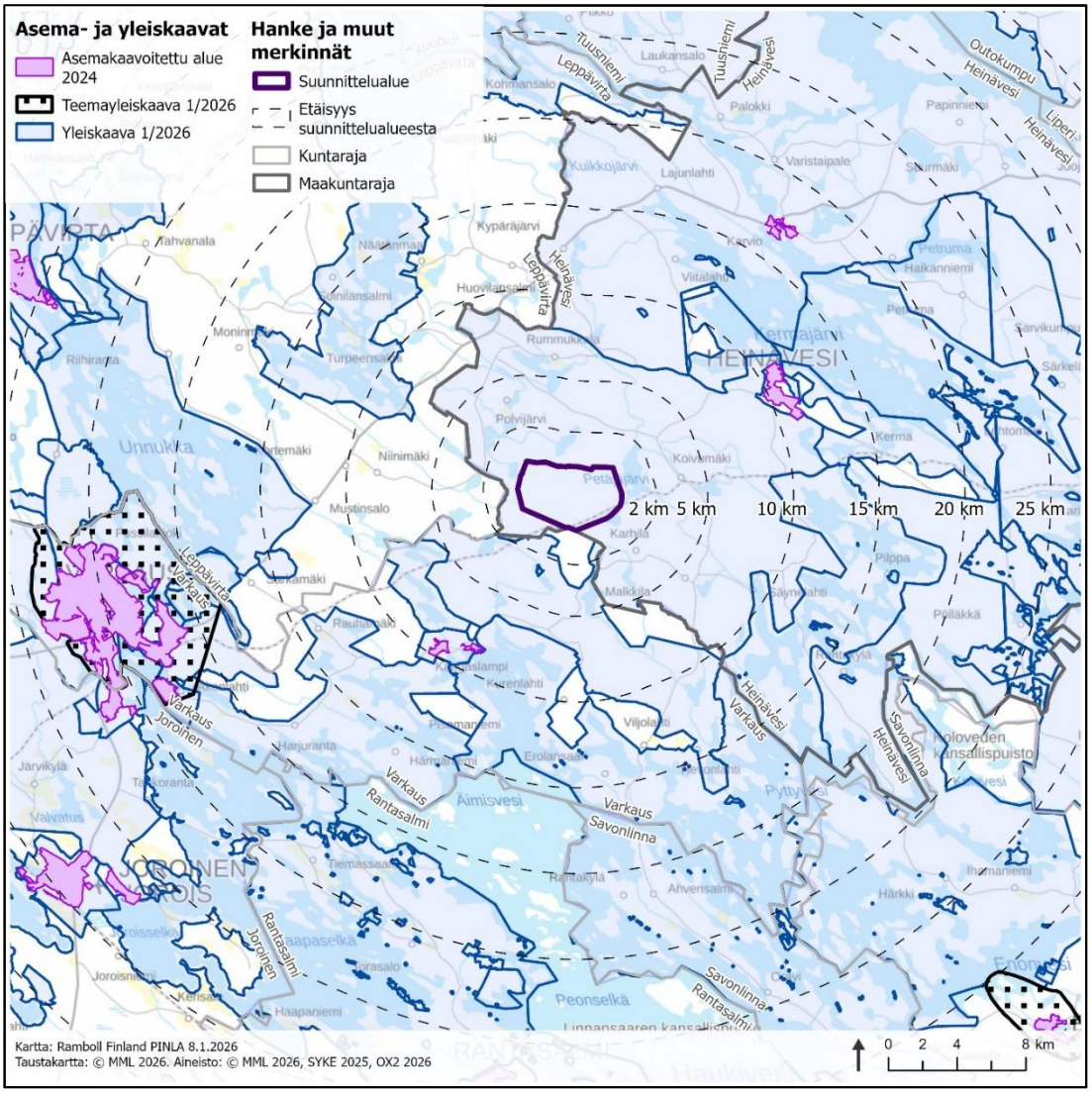
Muut lähimmät vireillä olevat yleiskaavat sijaitsevat yli 15 km etäisyydellä Kilpimäen suunnittelualueesta.

5.4 Asema- ja ranta-asemakaavat

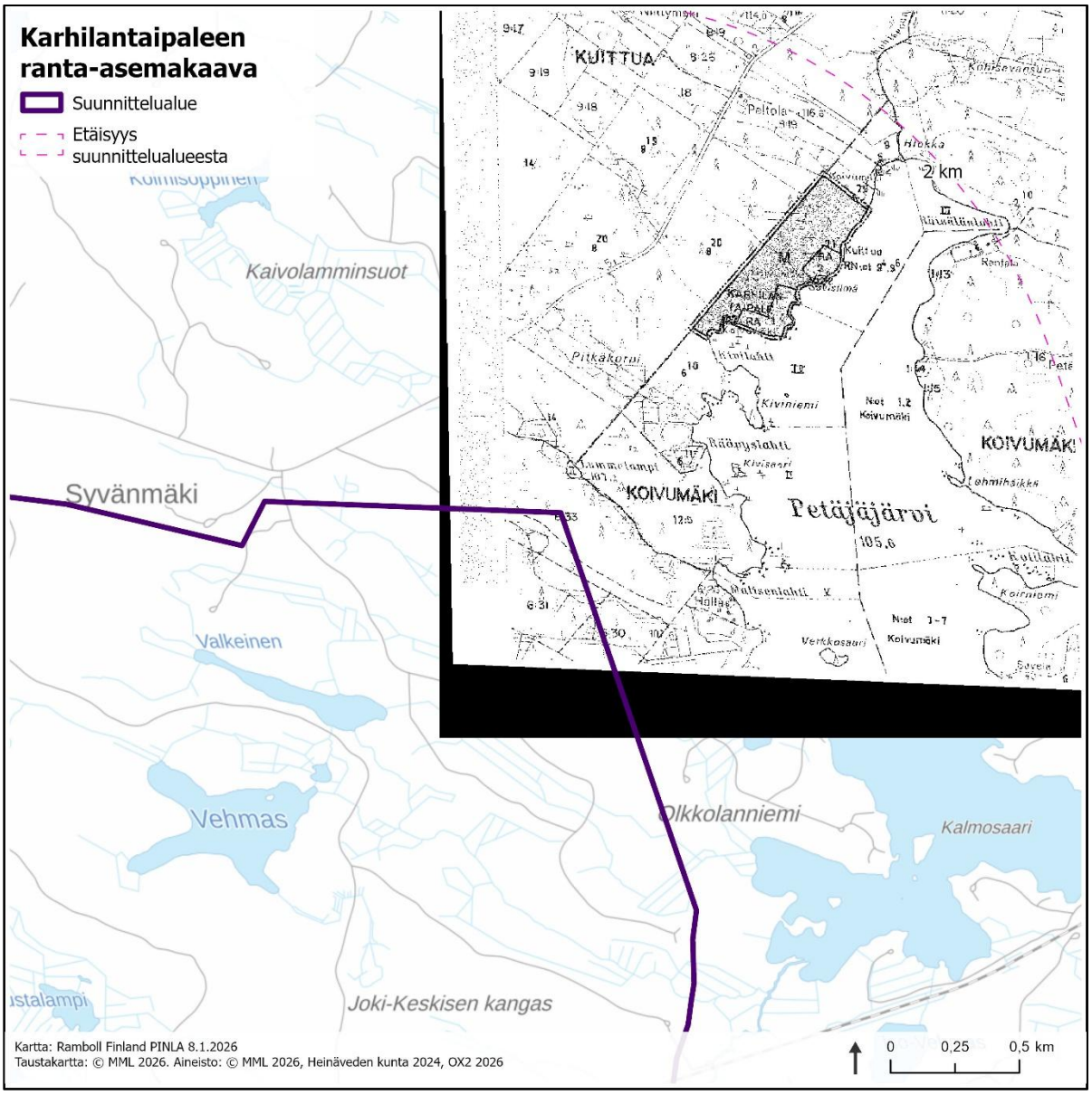
5.4.1 Voimassa olevat asema- ja ranta-asemakaavat

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 8,3 km päässä Varkaudessa (Kuva 5-7).

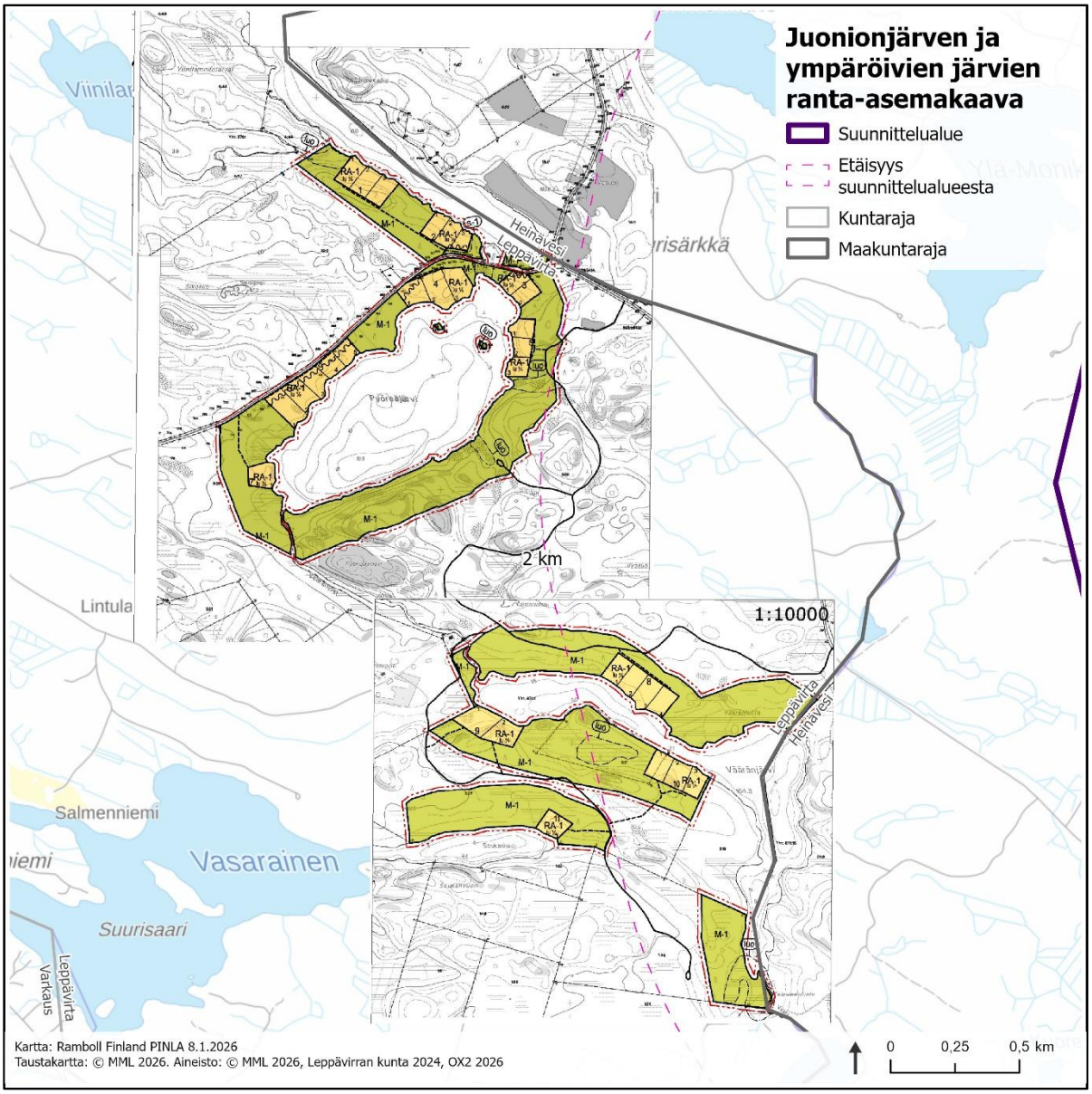
Suunnittelualueen koillispuolella Heinävedellä on voimassa Karhilantaipaleen ranta-asemakaava (lainvoimainen 29.5.1991, Kuva 5-8). Kaava-alueita sijoittuu lähimmillään noin 900 m päähän Kilpimäen suunnittelualueesta. Suunnittelualueen länsipuolella Leppävirran kunnan puolella on voimassa Juonionjärven ja ympäröivien järvien ranta-asemakaava (hyväksytty 13.6.2016, Kuva 5-9, Kuva 5-10). Kaava-alueita sijoittuu lähimmillään noin 1,1 km päähän Kilpimäen suunnittelualueesta. Suunnittelualueen eteläpuolella Varkauden kunnan puolella on voimassa Miehalanjärvi, Sääksjärvi ym. ranta-asemakaava (lainvoimainen 5.8.2008, Kuva 5-11). Kaava-alueita sijoittuu lähimmillään noin 1,2 km päähän Kilpimäen suunnittelualueesta. Suunnittelualueen luoteispuolella Heinävedellä on voimassa Polvijärven ranta-asemakaava (hyväksytty 11.5.1994, Kuva 5-12). Kaava-alueita sijoittuu lähimmillään noin 1,7 km suunnittelualueesta. Muut ranta-asemakaavat sijaitsevat yli 3 km etäisyydellä suunnittelualueesta.



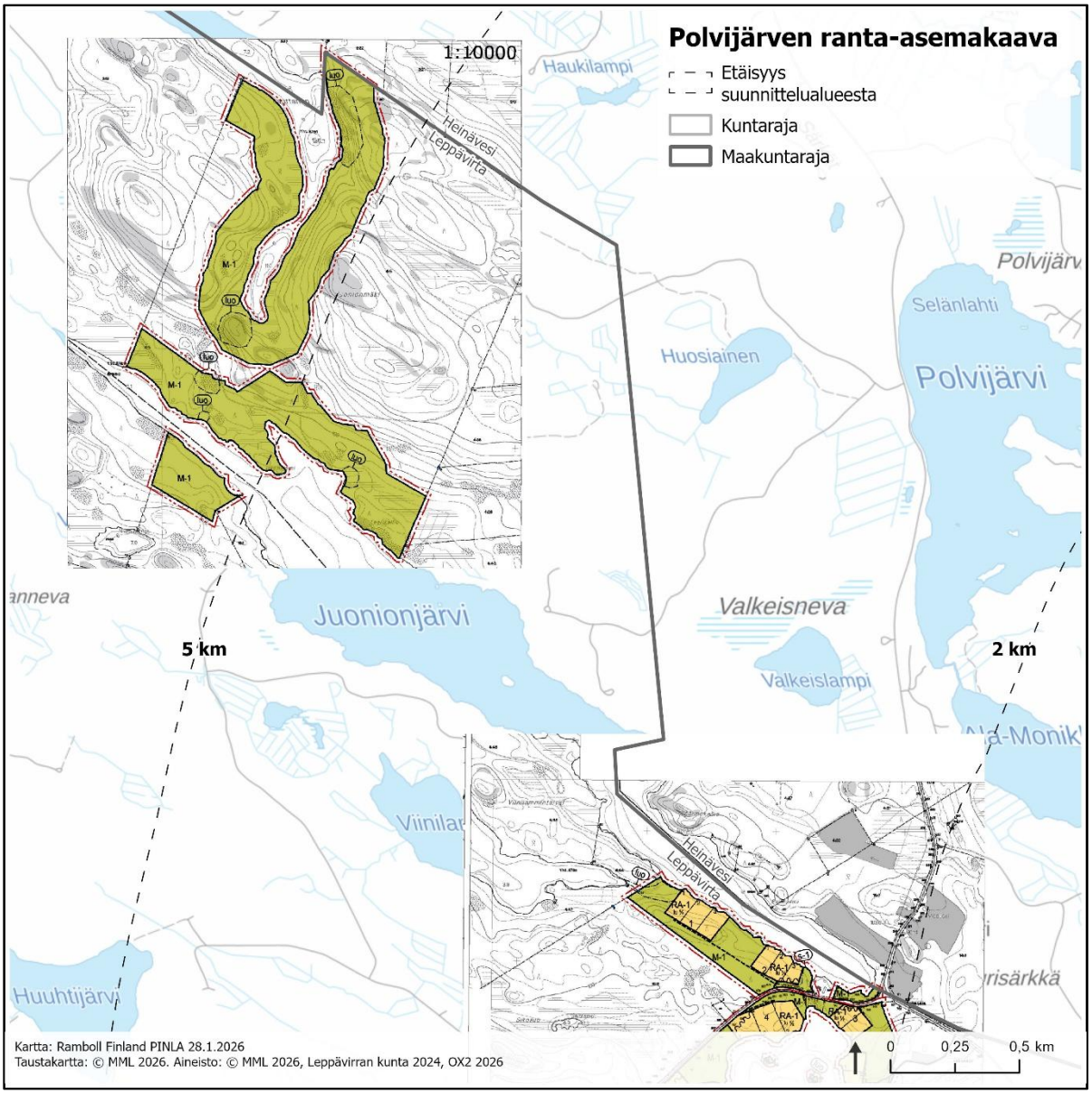
Kuva 5-7. Asemakaavoitetut ja yleiskaavoitetut alueet Kilpimäen suunnittelualueen läheisyydessä.



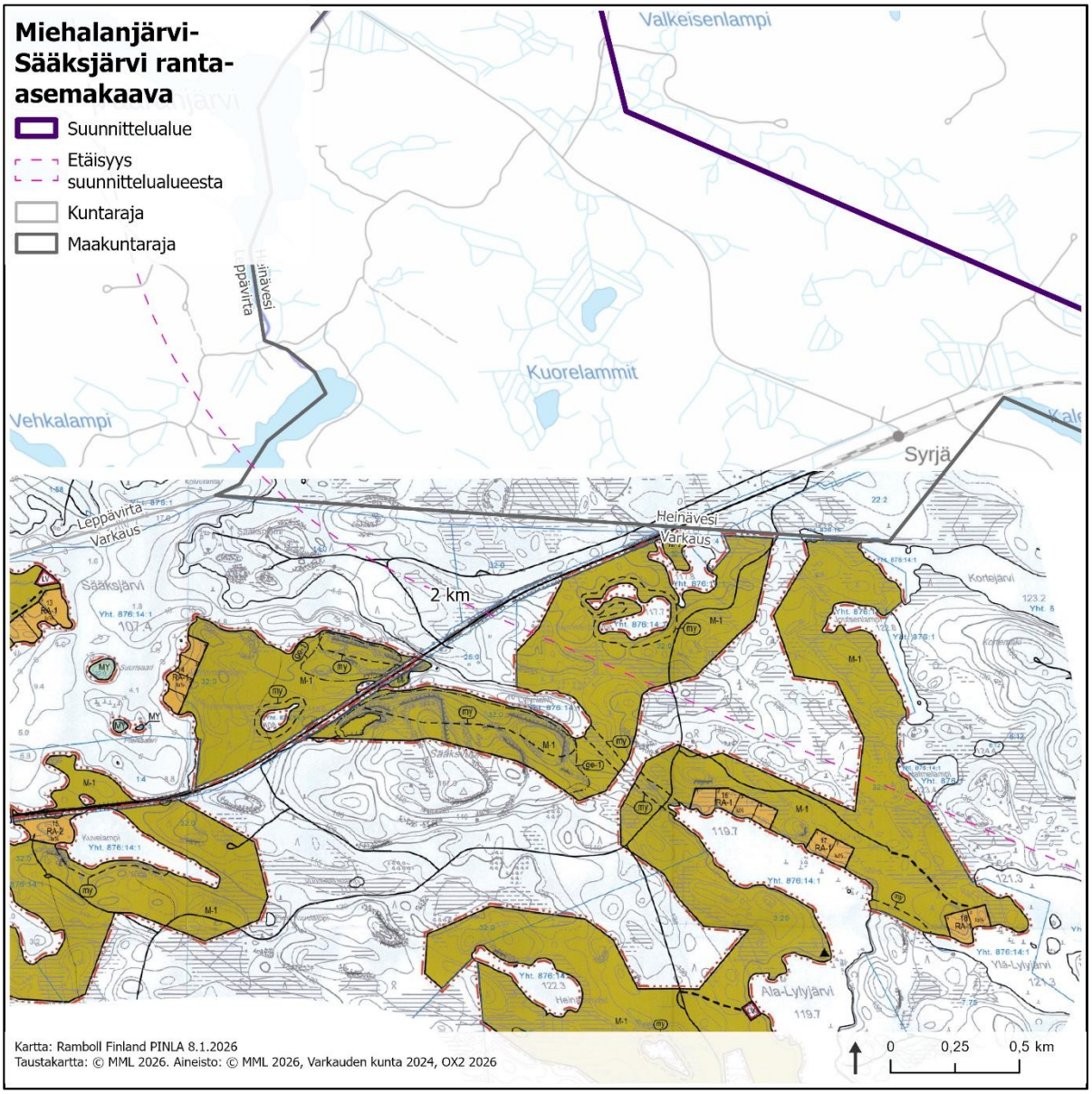
Kuva 5-8. Ote Karhilantaipaleen ranta-asemakaavasta. Suunnittelualue ja etäisyys suunnittelualueesta on esitetty kuvassa.



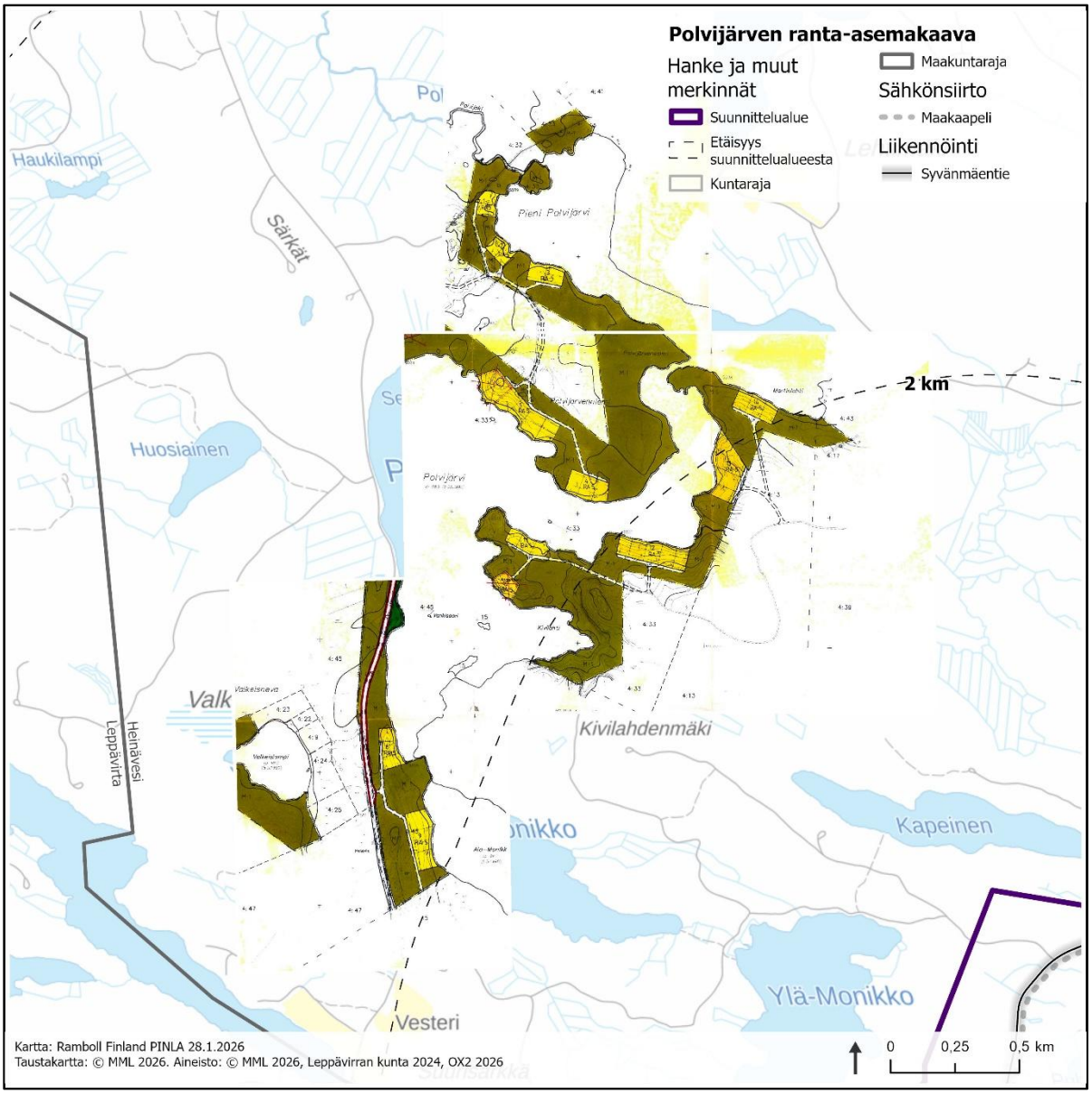
Kuva 5-9. Ote Juonionjärven ja ympäröivien järvien ranta-asemakaavasta. Suunnittelualue ja etäisyys suunnittelualueesta on esitetty kuvassa.



Kuva 5-10. Ote Juonionjärven ja ympäröivien järvien ranta-asemakaavasta. Etäisyys suunnittelualueesta on esitetty kuvassa.



Kuva 5-11. Ote Miehalanjärvi, Sääksjärvi ym. ranta-asemakaavasta. Suunnittelualue ja etäisyys suunnittelualueesta on esitetty kuvassa.



Kuva 5-12. Ote Polvijärven ranta-asemakaavasta. Suunnittelualue ja etäisyys suunnittelualueesta on esitetty kuvassa.

5.4.2 Vireillä olevat asema- ja ranta-asemakaavat

Suunnittelualueella ei ole vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähin vireillä oleva asemakaava on Särkilahdentien asemakaava, jonka suunnittelualue sijaitsee Varkaudessa noin 9,3 km päässä Kilpimäen suunnittelualueesta.

5.5 Rakennusjärjestys

Heinäveden kunnassa on voimassa vuonna 2025 hyväksytty rakennusjärjestys. Rakennusjärjestys on hyväksytty Heinäveden kunnanvaltuustossa 23.6.2025 ja tullut voimaan 7.8.2025. (Heinäveden kunta 2025c)

5.6 Tonttijako ja -rekisteri

Kaava-alue kuuluu valtion kiinteistörekisteriin.

5.7 Pohjakartta

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

5.8 Rakennuskiellot

Alueella ei ole voimassa rakennus- tai toimenpidekieltoja.

5.9 YVA-menettely

Kilpimäen tuulivoimahankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA-menettely). Ympäristövaikutusten arviointi laadittiin YVA-lain ja valtioneuvoston asetuksen ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) sekä AKL ja maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 895/1999) edellyttämässä laajuudessa.

Kilpimäen tuulivoimahankkeen YVA-menettely toteutettiin erillisenä prosessina kaavoituksen rinnalla. YVA-menettelyn yhteydessä tutkittiin 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 voidaan tarvittaessa laatia myös täydentäviä selvityksiä ja vaikutusten arviointeja. Kaavassa voidaan antaa myös määräyksiä haitallisten vaikutusten lieventämiseksi.

YVA-menettelyssä laadittu YVA-ohjelma ja kaavoitusta koskeva osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) asetettiin nähtäville samanaikaisesti. YVA-ohjelma kuulutettiin julkisesti nähtäville 30.11.2023. Kuulutus YVA-ohjelmasta julkaistiin ja pidettiin nähtävillä 30.11.2023–15.1.2024 osoitteessa www.ely-keskus.fi/kuulutukset (ELY-keskus: Pohjois-Karjala) ja Heinäveden, Leppävirran, Rantasalmen, Savonlinnan ja Varkauden kuntien virallisilla ilmoitustauluilla. Aineisto oli nähtävillä myös Heinäveden kunnantalolla ja kirjastossa, Kangaslammin lähikirjastolla, Leppävirran kunnantalolla ja kirjastolla, Rantasalmen kirjastolla, Savonlinnan kaupungintalolla, Savonrannan kirjastolla, Varkauden kaupungintalolla ja Varkauden kaupunginkirjastolla. YVA-ohjelman ja kaavahankkeen yhteinen aloitusvaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 13.12.2023 Heinäveden kunnantalon valtuustosalissa. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä Teams-kokouksena. YVA-yhteysviranomainen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 15.2.2024 (POKELY/1133/2023).

YVA-menettelyssä laadittu YVA-selostus asetettiin nähtäville yhdessä kaavahankkeen valmisteluvaiheen aineiston (kaavaluonnos) kanssa. Kuulutus YVA-selostuksesta julkaistiin ja pidettiin nähtävillä 3.4.2025–18.5.2025 osoitteessa www.ely-keskus.fi/kuulutukset (ELY-keskus: Pohjois-Karjala) ja Heinäveden, Leppävirran, Rantasalmen, Savonlinnan ja Varkauden kuntien virallisilla ilmoitustauluilla. Aineisto oli nähtävillä myös Heinäveden kunnantalolla ja kirjastossa, Kangaslammin lähikirjastolla, Leppävirran kunnantalolla ja kirjastolla, Rantasalmen kirjastolla, Savonlinnan kaupungintalolla, Savonrannan kirjastolla, Varkauden kaupungintalolla ja Varkauden kaupunginkirjastolla. YVA-selostuksen ja kaavan valmisteluvaiheen yhteinen yleisötilaisuus järjestettiin 6.5.2025 Heinävedellä Otto Kotilaisen koululla. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä Teams-kokouksena. YVA-yhteysviranomainen antoi perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta 8.7.2025 (POKELY/1133/2023).

Hanketta koskevasta YVA-menettelystä saa tietoa Heinäveden kunnan ja ympäristöhallinnon Internet-sivustojen kautta: https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/kilpimaen-tuulivoimahanke-heinavesi ja https://www.heinavesi.fi/kaavoitus-ja-maankaytto/.

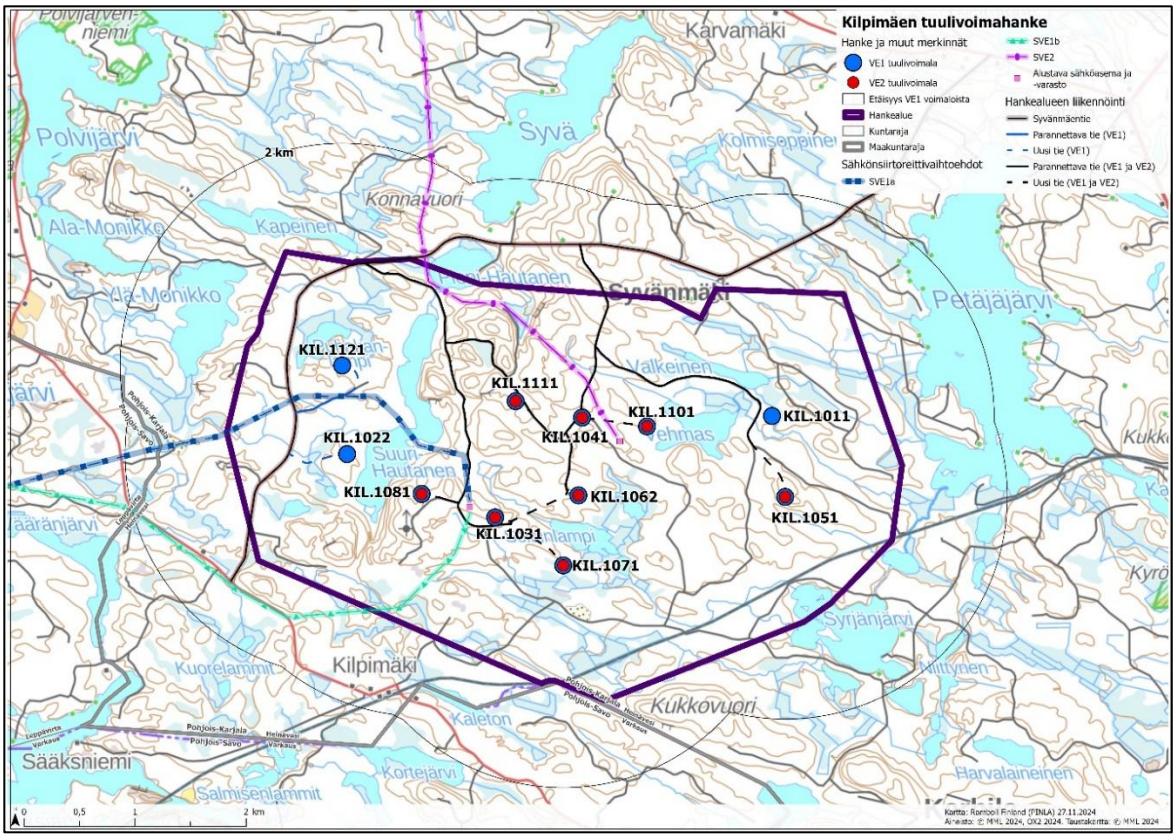
YVA-menettelyssä arvioitiin hankevaihtoehtoina:

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: 11 tuulivoimalaa
- VE2: 8 tuulivoimalaa.

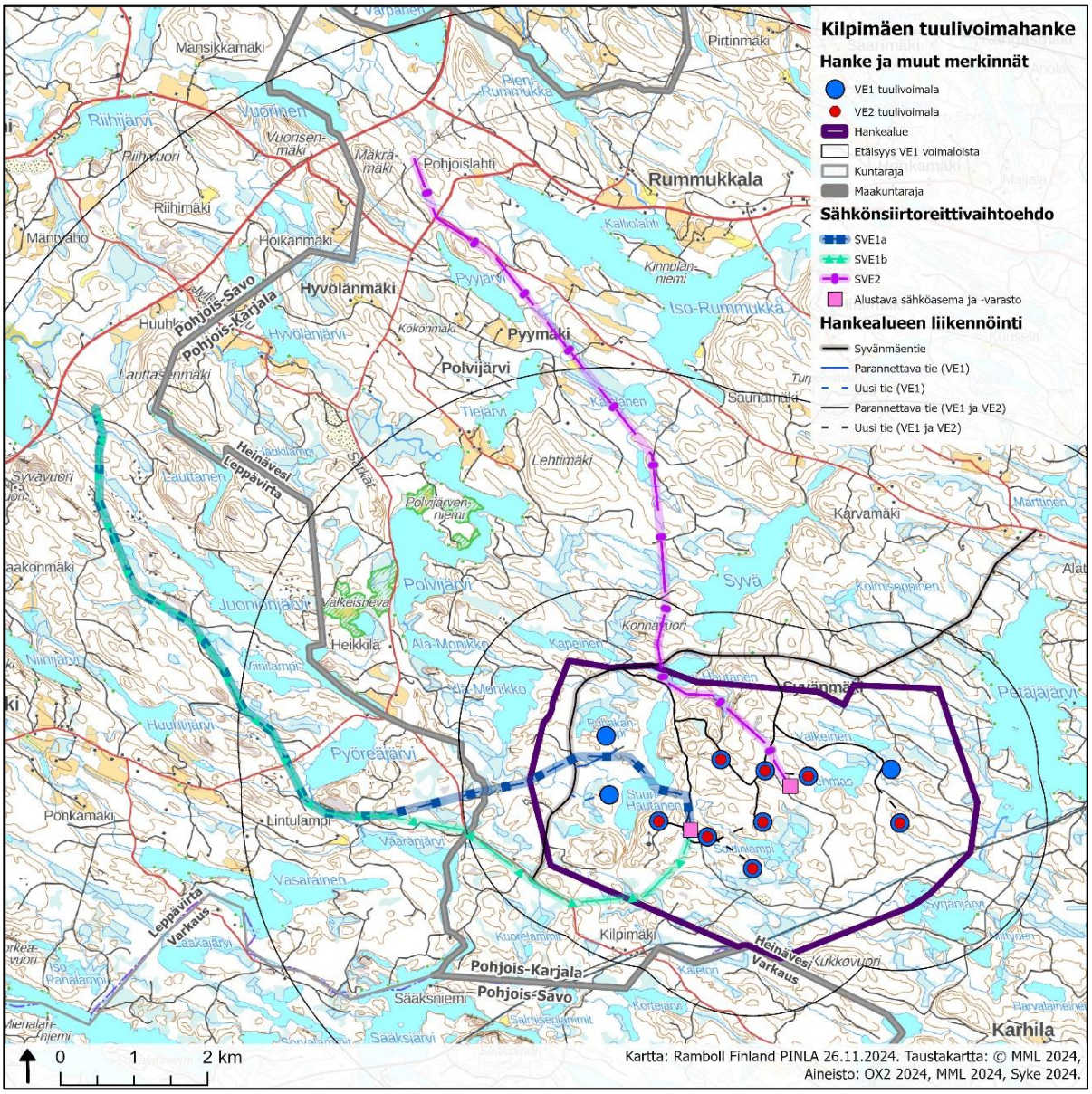
Sähkönsiirron vaihtoehtoina arvioitiin:

- Sähkönsiirtoreitti SVE1 (läntinen reitti)
    - Suunnittelualueen länsipuolelta luoteeseen osin Heinäveden, osin Leppävirran kunnan alueella. Reitin linjaus kulkee loppuosaltaan 7,5 kilometriä samaa reittiä. Linjauksen alkuosa jakautuu kahteen alavaihtoehtoon
        - Reitti SVE1a, pituus 12,3 km
        - Reitti SVE1b, pituus 12,4 km
- Sähkönsiirtoreitti SVE2 (pohjoinen reitti)
    - Suunnittelualueelta pohjoiseen Heinäveden kunnan alueella. Linjauksen pituus 10,6 km.

YVA-menettelyn mukaiset hankevaihtoehdot on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 5-13, Kuva 5-14).



Kuva 5-13. YVA-selostuksen mukainen tuulivoimaloiden sijoittuminen suunnittelualueelle.



Kuva 5-14. YVA-selostuksen mukaiset alustavat sähkönsiirtoreitit SVE1a, SVE1b ja SVE2.

5.10 Lähialueen muut hankkeet

Kilpimäen suunnittelualuetta lähin tuulipuisto sijaitsee noin 13,6 km päässä Leppävirralla, missä sijaitsee tuotannossa oleva Niittysmäen-Konkanmäen kolmen voimalan tuulipuisto. Lähin vireillä oleva tuulivoimahanke, Heinävedelle suunnitteilla oleva Jouhtenisen tuulipuisto sijoittuu noin 25 km päähän Kilpimäen suunnittelualueesta. Jouhtenisen hankkeella suunnitellaan enintään 12 voimalan tuulipuistoa. Hankkeen YVA-menettely ja osayleiskaavan laatiminen ovat käynnissä.

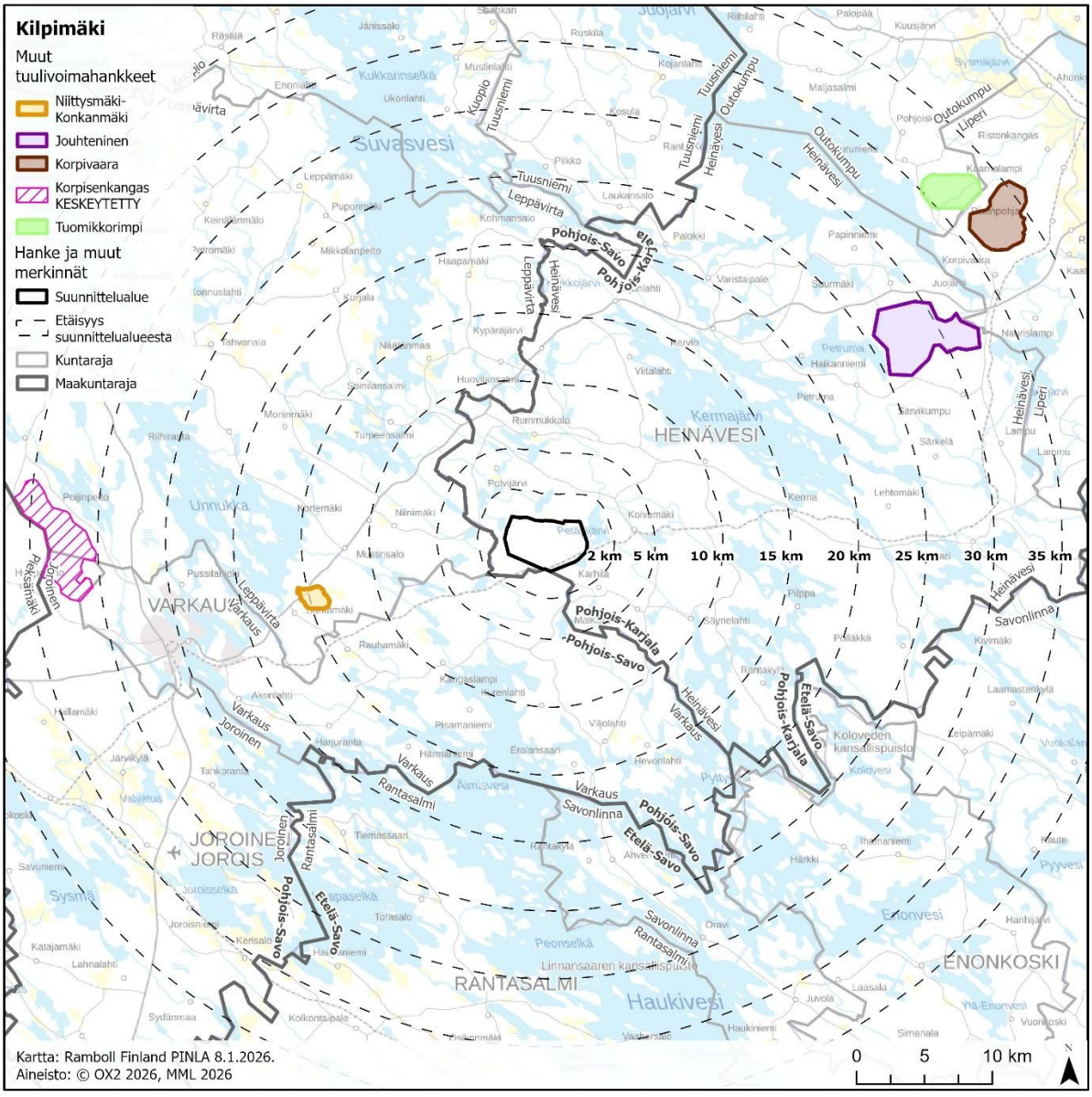
Korpisenkankaan voimalan hanke sijaitsee noin 30 kilometrin etäisyydellä Kilpimäen suunnittelualueesta länteen. Hankekehitys on toistaiseksi keskeytetty maanpuolustuksellisista syistä eikä hankekehityksen uudelleen käynnistykseen ole edellytyksiä. (Metsähallitus 2024)

Noin 36 kilometrin päähän Kilpimäen suunnittelualueesta sijoittuu Korpivaaran tuulivoimahanke. Korpivaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava on hyväksytty Liperin kunnanvaltuustossa 26.5.2025 § 40 ja mahdollistaa enintään neljän tuulivoimalan rakentamisen. Liperin kunnanvaltuuston hyväksymispäätöksestä on jätetty kaksi valitusta Itä-Suomen hallinto-oikeuteen, joiden käsittely on kesken.

Lisäksi Outokummussa noin 35 km etäisyydellä on vireillä Tuomikkorimmen tuulivoimahanke. Hankkeella suunnitellaan 4–10 voimalan rakentamista. Kaavoitusaloite on hyväksytty kaupunkirakennelautakunnassa 6.11.2024 § 53.

Joroisilla yli 30 km päässä sijaitsee yksi tuotannossa oleva aurinkovoimapuisto, jonka koko on noin 6 hehtaaria. Joroisilla yli 35 km päässä on useita suunnitteilla olevia aurinkovoimahankkeita, joista osalle on myönnetty suunnittelutarveratkaisut ja osa on yleiskaavoituksessa.

Lähimmät muut tuulivoimahankkeet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-15).



Kuva 5-15. Kilpimäen tuulivoimahankkeen läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimahankkeet.

6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

6.1 Tuulivoimaloiden rakenteet ja rakentaminen

6.1.1 Yleistä

Tuulivoimahanke koostuu useista toisiinsa liitetyistä tuulivoimaloista, jotka on kytketty kokonaisuutena sähköverkkoon. Voimalat sijoitetaan suunnittelualueella riittävän kauaksi toisistaan, etteivät ne vaikuta merkittävästi toistensa tehoon.

Suunnittelualueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Lisäksi alueelle rakennetaan sähköasema, johon voimalat kytkeytyvät maakaapeliverkon kautta. Sähköasema sijoitetaan alustavan suunnitelman mukaan suunnittelualueelle, josta sähkö siirretään suurjännitteisellä ilmajohdolla liittymispisteelle Fingridin voimajohdon läheisyyteen. Sähköasemalla muunnetaan maakaapeliverkostosta saapuva teho ja liitytään suurjännitteisen ilmajohdon kautta suoraan Fingridin voimajohtoon valtakunnan verkkoon. Hankkeessa selvitetään ja arvioidaan myös sähkönvarastoinnin mahdollisuutta. Tarpeen mukaan suunnittelualueelle rakennetaan myös huoltorakennus.

Tuulivoima-alueen rakentaminen vaatii yleensä olemassa olevan tiestön perusparannuksen ja/tai uusien teiden rakentamisen, jotta suuret voimaloiden osat ja muut raskaat erikoiskuljetukset 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 rakentamalla työskentely-, nosto- ja varastointialueet. Kullekin voimalalle toteutetaan sen sijoituspaikan pohjaolosuhteisiin soveltuva perustus, jonka päälle voimala pystytetään.

Kilpimäen tuulivoimahankkeen suunnittelualueen kokonaispinta-ala on 1 824 hehtaaria. Kaikki suunnitellut toiminnot, pois lukien ulkoinen sähkönsiirtoreitti, sijoittuvat suunnittelualueelle. Tuulipuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin 1–2 vuotta.

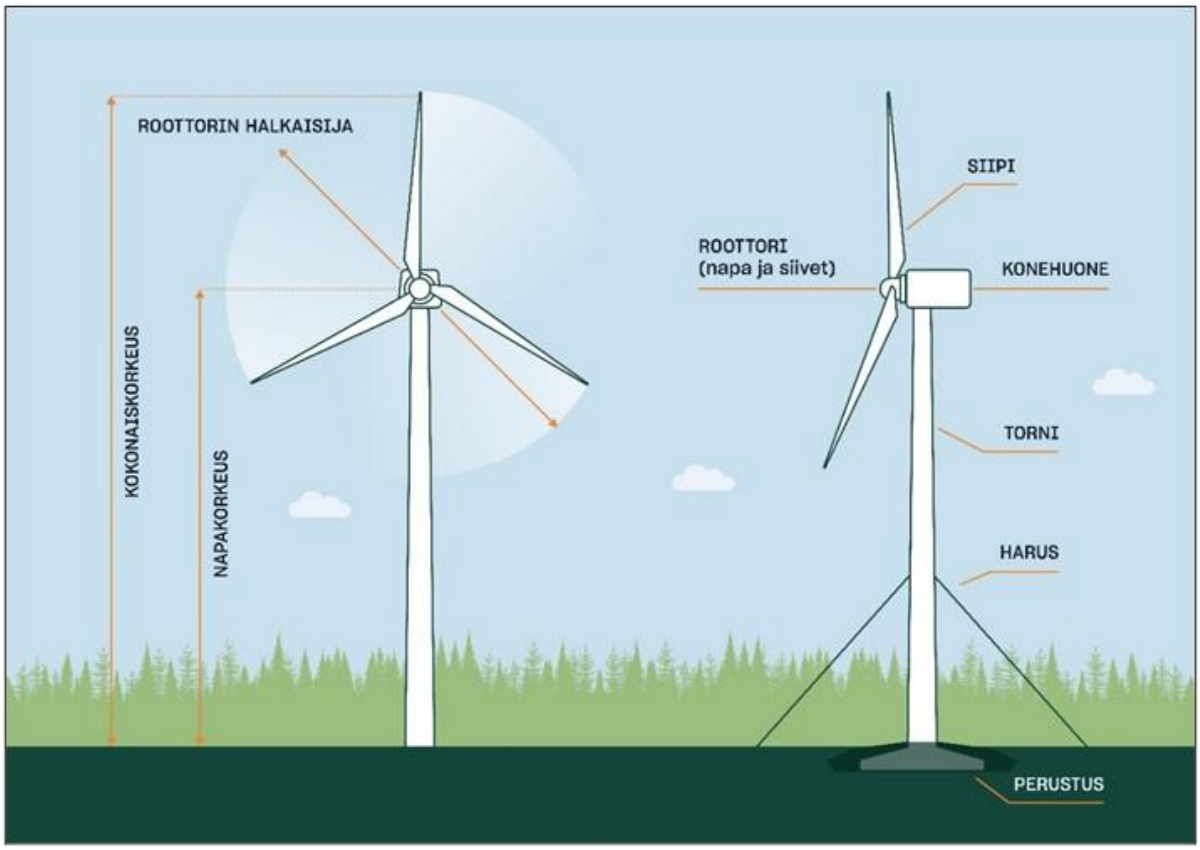
Seuraavassa on kuvattu tuulivoimahankkeita ja niiden teknisiä ratkaisuja yleisesti. Lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä.

6.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Kilpimäen tuulivoimahanke käsittää alustavien suunnitelmien mukaan enintään 10 yksikköteholtaan 6–8 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 265 metriä. Voimalan tornin napakorkeus on enintään 180 metriä ja roottorin halkaisija enintään 170 metriä. Voimaloiden sijoittelu, koko ja teho tarkentuvat hankkeen suunnittelun ja luvituksen edetessä, mutta ympäristövaikutusten arviointi tehdään kuitenkin mahdollisen enimmäismäärän ja -koon mukaan.

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 6-1). Roottori koostuu navasta ja kolmesta lavasta. Konehuone sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä ja sen sisällä on erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori. Konehuone rakennetaan varsin tavanomaisista sähköteknisistä ja mekaanisista laitteista, joissa on terästä, valurautaa, kuparia ja jonkin verran alumiinia. Roottorit tehdään lasikuidusta ja hiilikuiduista. Kestomagneetteihin perustuvilla harvinaisilla maametalleilla, kuten neodymiumilla, voidaan tuottaa painoonsa ja kokoonsa nähden tehokkaita magneettikenttiä, joita hyödynnetään tuulivoimatuotannossa. Neodymiumia käytetään pääasiassa tuulivoimaloiden generaattoreissa, ja se on suhteellisen harvinainen, mutta yleisesti käytetty elektroniikassa, kuten kaiuttimissa, puhelimissa, sähkömoottoreissa, tietokoneiden kovalevyissä ja hybridiautoissa. Tuulivoimaloihin käytetään vain hyvin pieni osa maailmanlaajuisesta neodymiumin määrästä (Suomen uusiutuvat 2025d).

Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Tässä hankkeessa tarkasteltavat lieriötornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisina tai betonia ja terästä yhdistelevinä hybriditorneina, eli ne koostuvat varsin tavallisista materiaaleista. Tuulivoimala voidaan varustaa haruksilla, jolloin torniin kiinnitetään harusvaijerit. Harusvaijereita on tyypillisesti kolme kappaletta ja niille tulee omat perustukset noin 100 metrin päähän voimalasta, kuitenkin voimalan koon mukaan.

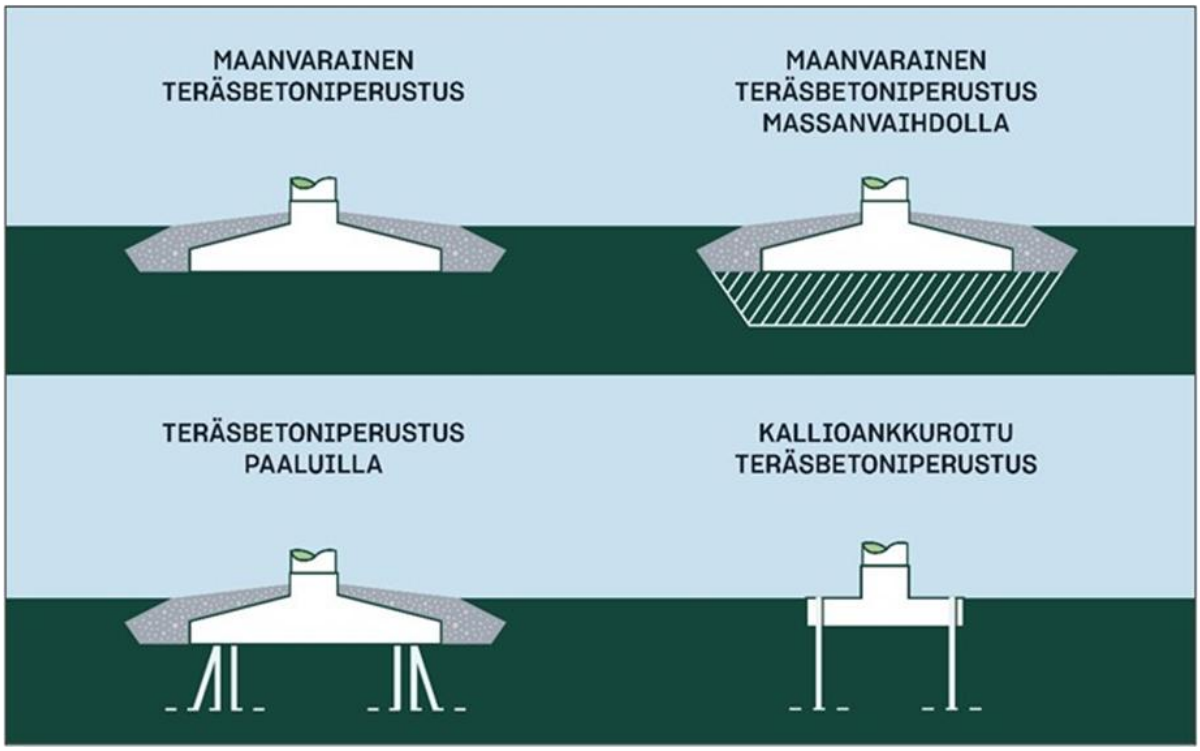


Kuva 6-1. Tuulivoimalan periaatekuva (Kuva: OX2).

Lentoestemääräysten mukaisesti tuulivoimaloihin on 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 lentoestevalojen kunnossapidosta sekä toimivuudesta.

6.1.3 Tuulivoimaloiden perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu torniratkaisusta sekä kunkin voimalan paikan pohjaolosuhteista. Ennen rakentamisen aloittamista tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Perustukset, kuten mitkä tahansa rakennusten perustukset, ovat materiaaleiltaan betonia ja terästä. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikoita ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdoilla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 6-2).



Kuva 6-2. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita (kuva: OX2).

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 tuulivoimatoimittajasta riippuen, mutta kokoluokka on noin 20 x 20 m tai 25 m x 25 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 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.

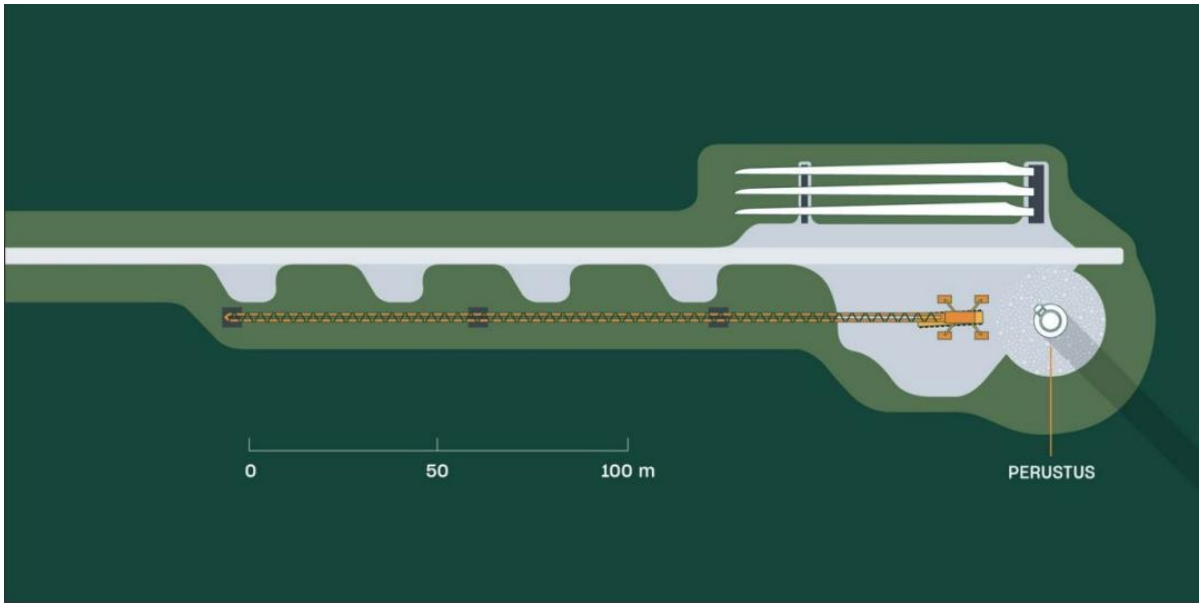
6.1.4 Kenttä- ja nostoalueet

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1–2 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet sekä apunosturin taskut (Kuva 6-3). Kun rakentamiseen sisällytetään myös rakennettavat uudet tiet sekä olemassa olevan tiestön parantaminen ja leventäminen, rakentamisen vaatima pinta-ala on 2–3 hehtaaria voimalaa kohden.

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 30 metriä.

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 työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.



Kuva 6-3. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta (kuva OX2).

6.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

Kilpimäen tuulivoimahankkeessa alustavana sisääntuloreittinä tutkitaan yhteyttä joko pohjoisesta Kuittuantien – Syvänmäentien tai lännestä Syrjäntien – Syvänmäentien kautta. Alustava huoltotieverkosto on esitetty luvussa 5.9 (Kuva 5-13).

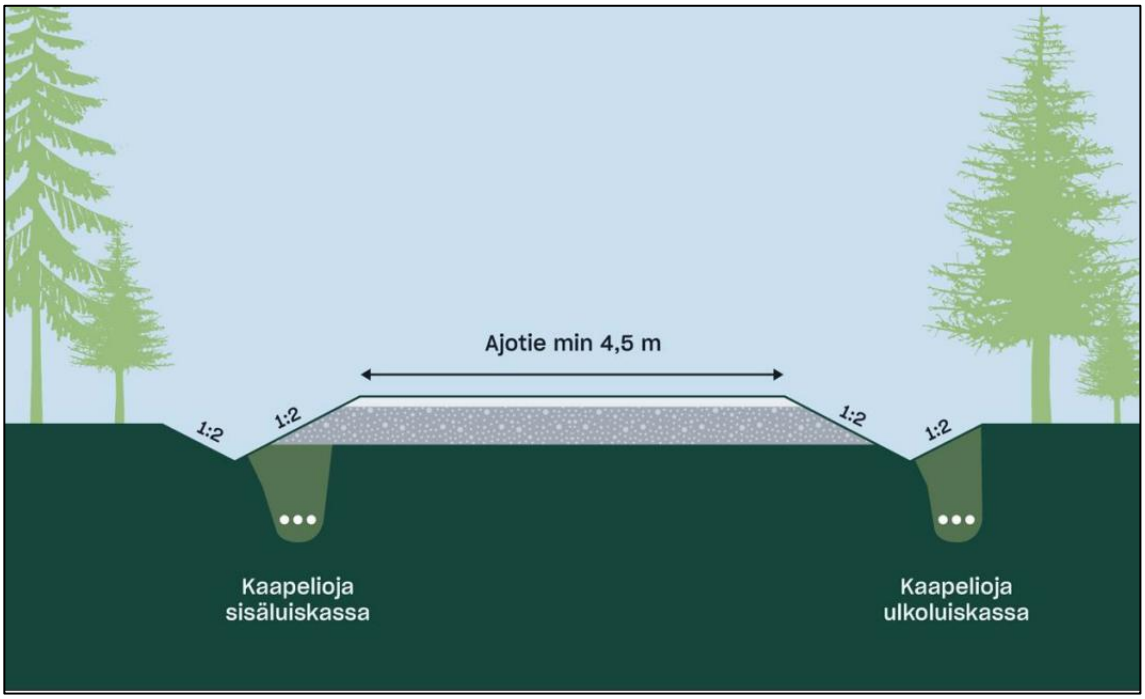
Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johtava huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan ja ympäri vuoden. Huoltoteitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden komponentit, rakennusmateriaalit ja pystytyskalusto. Tuulivoimarakentamisessa tarvittavat kuljetukset tuovat erityisvaatimuksia myös tien kantavuuden suhteen. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin ja lisäksi ne palvelevat paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

Verkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5 metriä ja ojat huomioiden 10 m. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja pitkien ja leveiden kuljetusten tarvitseman tilan vuoksi. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta voidaan joutua poistamaan puustoa 15 metrin leveydeltä (Kuva 6-4). Myös kaarteissa puustosta raivattavan alueen leveys saattaa olla keskimääräistä huoltotieaukkoa leveämpi erikoispitkän kuljetuksen vaatiman tilan takia (noin 5 m lisää) (Kuva 6-5).

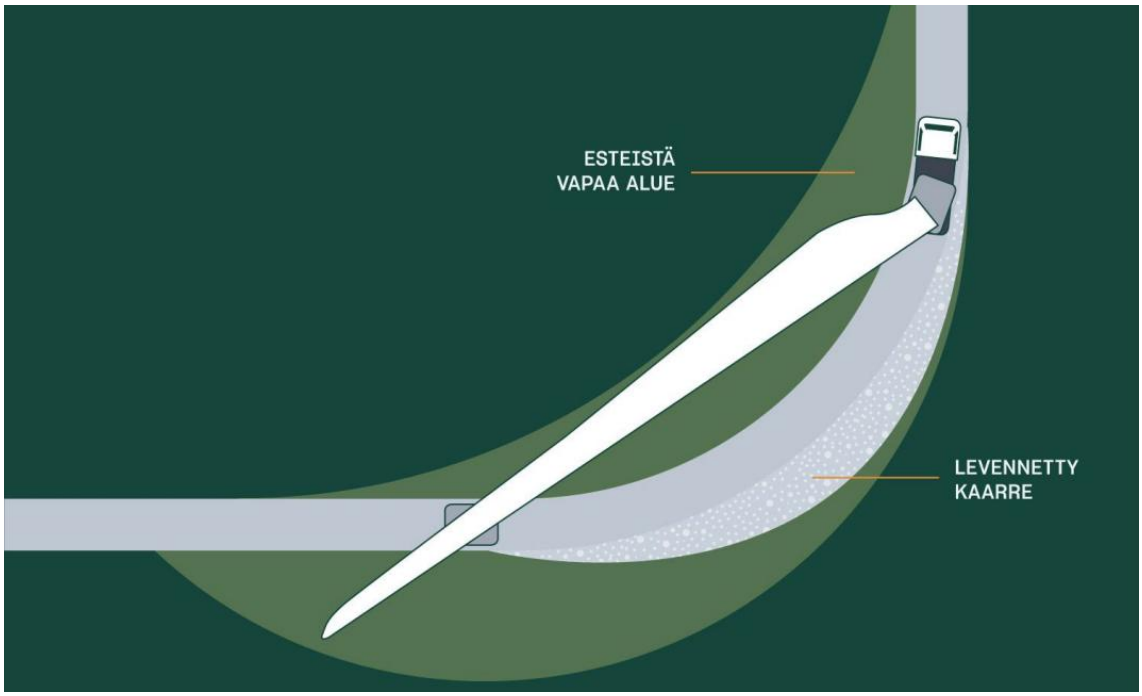
Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1) on esitetty arvio uusien ja parannettavien teiden pituudesta.

Taulukko 6-1. Arvio hankkeen tarvitsemista uusien ja parannettavien teiden pituuksista.

	Pituus (km)
Uudet tiet	5,84
Parannettavat tiet	10,63
Yhteensä	**16,46**



Kuva 6-4. Ajoteiden ja kaapeliojien periaatekuva (kuva OX2).



Kuva 6-5. Periaatekuva lapakuljetuksen kääntösäteestä (kuva: OX2).

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 pyritään samaan alustavan suunnitelman mukaan suunnittelualueelta. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-2) on esitetty rakentamisessa tarvittavien maa-aineisten määrä sekä poistettavien massojen määrä. Maa-ainekset pyritään saamaan suunnittelualueelta. Hankkeessa pyritään massatasapainoon ja hyödyntämään kaivuumaat alueella tai maisemoimaan ne alueelle.

Taulukko 6-2. Arvio rakentamiseen tarvittavista maa-aineksista.

Arvio maa-ainesten määrästä	Määrä (m^3rtr)
Nostoalueiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset	35 000
Teiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset	35 000
Yhteensä	**70 000**

Kilpimäen suunnittelualueella sijaitsee muutama kalliokiven ja soran/hiekan ottoalue, mutta niillä ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Suunnittelualueesta 10 kilometrin säteellä on useita kalliokiven ja soran/hiekan ottoaluetta, joilla on voimassa olevat ottoluvat. Tuulivoimaloiden perustusten, nostoalueiden, kaapelikaivantojen ja tieverkoston rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviaineksia olisi näin ollen alustavan tiedon mukaan saatavilla lähialueelta. Lisäksi voidaan selvittää jo olemassa olevien tai uusien ottoalueiden luvittamista suunnittelualueen sisälle. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan suunnittelualueelta tai mahdollisimman läheltä suunnittelualuetta sijaitsevilta maa- ja kalliokiviaineksen ottoalueilta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi.

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 tuulipuiston alueella. Massatasapainoon pyrkiminen tarkoittaa myös, että alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa suunnittelualueen ulkopuolelta. Arvio muodostuvien kaivuumassojen määristä kaavaratkaisun mukaisella hankkeella on noin 55 000 m^3rtr.

Voimaloiden osat tuodaan suunnittelualueelle erikoiskuljetuksina. Alustava erikoiskuljetusreitti suunnitellaan hankkeen edetessä ja se tulee yhä tarkentumaan aina rakentamisvaiheeseen asti mm. satamien, tiestön ym. tekijöiden mahdollisesti muuttuessa.

Merkittävin osuus alueella tapahtuvasta liikennöinnistä aiheutuu tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksia ja työmatkaliikennettä. Teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja ainesten hankintapaikoista.

Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin, raudoitusteräksen ja muiden tarvittavien materiaalien kuljetuksesta. Tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 15–17 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.

Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta (kallioankkuroitu tai gravitaatioperustus) ja voimalatyypistä riippuen kukin voimala edellyttää noin 60–180 betoniauton käynnin rakentamispaikalla (kallioankkuroituna betonia tarvitaan noin 450–500 m^3 eli noin 60–70 betoniautoa yhtä voimalaa kohden, gravitaatioperustuksessa betonia tarvitaan noin 1300–1500 m^3 eli noin 150–180 betoniautoa yhtä voimalaa kohden). Betonikuljetusten määrää on tarkoitus vähentää tuomalla suunnittelualueelle siirrettävä betoniasema. Tällöin betoniin tarvittava kiviaines (80 kuljetusta/voimala) saadaan suunnittelualueelta tai sen läheisyydestä, mutta alueelle tuodaan betoniin tarvittavaa sementtijauhetta ja vettä. Betoniin tarvitaan sementtijauhetta noin 20 kuormaa/perustus ja vettä 10 kuljetusta/perustus. Lisäksi tarvitaan raudoitusterästä noin 2–6 kuljetusta/perustus riippuen perustuksen tyypistä.

Lähtöoletuksena on, että nostoalueiden ja teiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset pyritään saamaan suunnittelualueelta, jolloin kuljetukset tapahtuvat suunnittelualueen sisällä. Nostoalueiden ja teiden rakentamiseen tarvitaan maa-ainesta kaavaratkaisun mukaisella hankkeella 70 000 m^3rtr.

Mikäli suunnittelualueelle tuodaan siirrettävä betoniasema, betonikuljetukset tapahtuvat suunnittelualueen sisällä ja suunnittelualueen ulkopuolisille teille kohdistuu vain siirrettävän betoniaseman osien kuljetukset sekä betonin valmistuksessa tarvittavien materiaalien (sementti- ja vesikuljetukset). Betonin valmistukseen tarvittavat kiviainekset pyritään samaan suunnittelualueelta, jolloin kuljetuksia ei kohdistu suunnittelualueen ulkopuolisille teille. Mikäli suunnittelualueelle ei tuoda siirrettävää betoniasemaa, betoni tuodaan suunnittelualueelle valmisbetonikuljetuksina.

Arvio liikennemäärästä tuulipuiston rakentamisen aikana on esitetty seuraavissa taulukoissa kahdessa eri tilanteessa:

1) Suunnittelualueelle tuodaan siirrettävä betoniasema ja kiviainekset betonin valmistamiseen saadaan suunnittelualueelta. Myös teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan suunnittelualueelta.
2) Betoni tuodaan suunnittelualueelle valmisbetonikuljetuksina. Teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan suunnittelualueelta.

Liikennemäärät (Taulukko 6-3, Taulukko 6-4) on laskettu seuraavilla oletuksilla:

- Voimalan osat: voimalakomponentit tuodaan alueelle erikoiskuljetuksina, joita on 17 jokaista voimalaa kohden.
- Voimaloiden perustukset:
    - Valmisbetoni, jos alueelle ei tuoda siirrettävää betoniasemaa: keskimäärin 120 kuljetusta/voimala (vaihtelee perustustavan mukaan)
    - Alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema: sementti 20 kuljetusta/voimala, vesi 10 kuljetusta/voimala
    - Raudoitusteräs: enintään 6 kuljetusta/voimala

Taulukko 6-3. Arvio hankkeen maksimiliikennemääristä rakentamisen aikana (noin 2 vuotta), kun alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema ja rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan suunnittelualueelta.

Liikennemäärä (kuljetuksia)	
Erikoiskuljetukset (kuljetuksia 17 kpl/voimala)	170
Sementti (kuljetuksia 20 kpl/voimala)	200
Vesi (kuljetuksia 10 kpl/voimala)	100
Raudoitusteräs (kuljetuksia 6 kpl/voimala)	60
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	530
Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	1060
Yhdensuuntaisia kuljetuksia per arkipäivä	1
Yhteensä kuljetuksia per arkipäivä	**2**

Taulukko 6-4. Arvio hankkeen maksimiliikennemääristä rakentamisen aikana (noin 2 vuotta), jos betoni tuodaan suunnittelualueelle valmisbetonikuljetuksina ja rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan suunnittelualueelta.

Liikennemäärä (kuljetuksia)	
Erikoiskuljetukset (kuljetuksia 17 kpl/voimala)	170
Betoniautot (kuljetuksia keskimäärin 120 kpl/voimala)	1200
Raudoitusteräs (kuljetuksia 6 kpl/voimala)	60
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	1430
Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	2860
Yhdensuuntaisia kuljetuksia per arkipäivä	3
Yhteensä kuljetuksia per arkipäivä	**6**

Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen liikenne on huomattavasti vähäisempää ja koostuu lähinnä henkilö- ja pakettiautoista tuulivoimaloiden huoltoihin liittyen. Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi ennakoimattomia huoltokäyntejä kullekin voimalalle tehdään arviolta kerran kuussa. Voimalan turvallisuuslaitteiden tarkastus sekä siipien tarkastukset tehdään vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä noin 15 käyntiä vuodessa.

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.

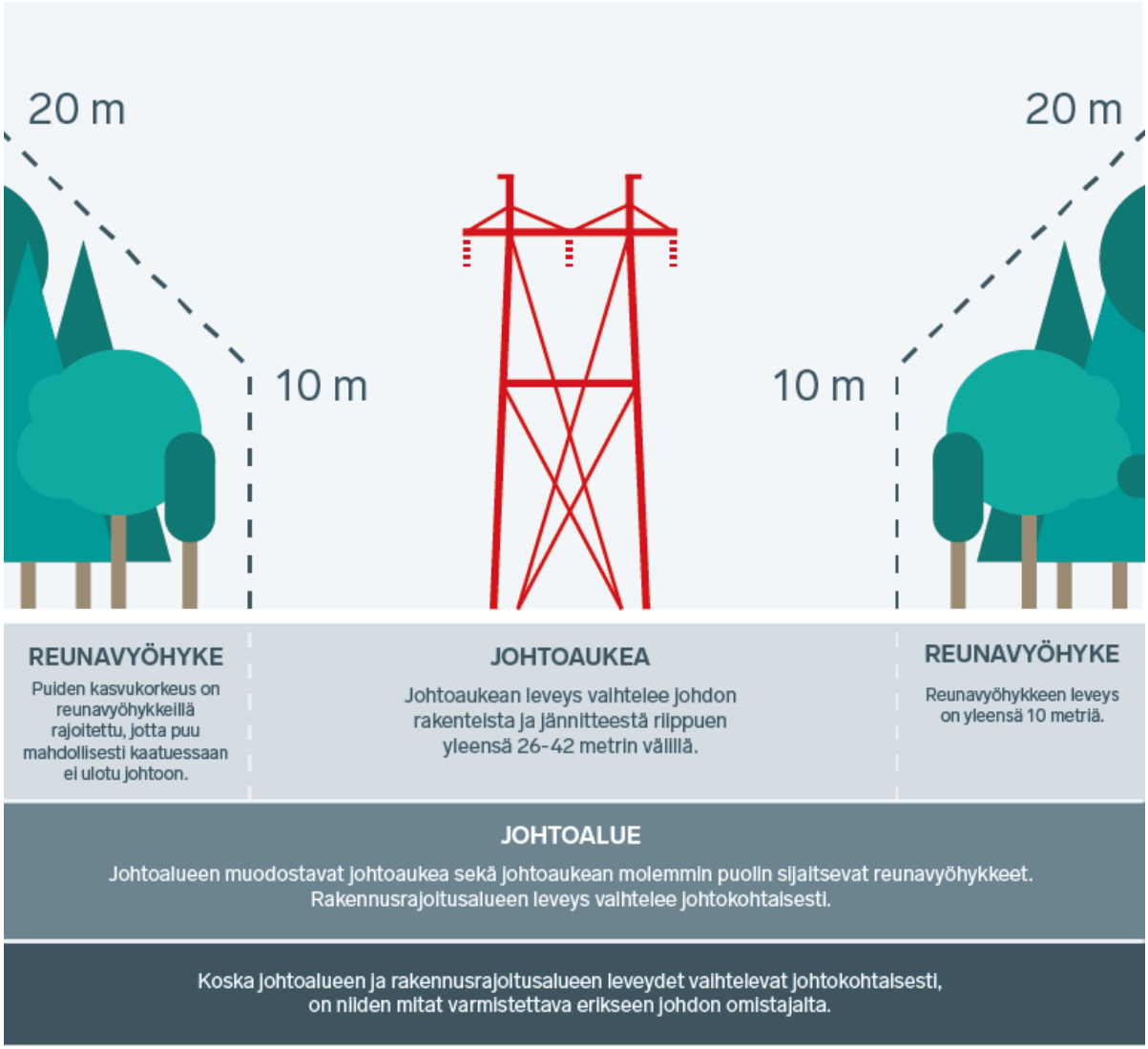
6.1.6 Sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto

Tuulipuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulipuistoon rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Sähköaseman ja akkuvaraston vaatima alue on sähköaseman jännitteestä ja koosta sekä akkuvaraston tehosta ja energianvarastointikapasiteetista riippuen noin 2 ha. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin (Kuva 6-4). Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 15 m leveydeltä. Huoltotieverkosto ja maakaapelien sekä sähköaseman sijoittuminen suunnitellaan hankkeen edetessä.

Kilpimäen hanke on alustavasti suunniteltu liitettävän kantaverkkoon joko Fingridin Huutokoski-Kontiolahden tai Varkaus-Kontiolahden 110 kV:n voimalinjaan. Jatkosuunnitteluun on valittu YVA-selostuksen mukainen sähkönsiirtoreitin linjausvaihtoehto SVE2 (Kuva 5-14). Reitin pituus on noin 10,5 km. Voimajohdon jännitetaso on 110 kV. Linjausvaihtoehtoa SVE2 on hieman tarkennettu kaavaehdotusvaiheeseen kaavaluonnosvaiheeseen nähden luontoarvojen huomioon ottamiseksi.

Voimajohto käsittää pylvään lisäksi johtoalueen, jonka muodostavat johtoaukea ja johtoaukean molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joilla puiden kasvukorkeus on rajoitettua. Johtoaukean leveys on 110 kV:n voimajohdolla 26–30 metriä. Reunavyöhykkeen leveys on yleensä 10 metriä eli johtoalue on 46–50 m (Kuva 6-6). Voimajohtojen siirtojännite, pylvästyyppi ja johtoalueen leveys tarkentuvat suunnittelun edetessä.

YVA-menettelyn jälkeen tehtävässä suunnittelussa lopulliset tekniset ratkaisut suunnitellaan YVA-menettelyn tulosten perusteella. Pylväspaikkojen suunnittelussa huomioidaan ratkaisujen ympäristönäkökohdat sekä tekniset ja taloudelliset tekijät. YVA-menettelyn aikana esiin tulleisiin esimerkiksi asutuksen, elinkeinotoiminnan ja luonnonolojen kannalta keskeisiin kohteisiin kiinnitetään huomiota voimajohdon jatkototeutuksessa teknistaloudellisten reunaehtojen puitteissa. Tavoitteena on lieventää haitallisia maankäyttö-, maisema- ja luontovaikutuksia esimerkiksi pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.



Kuva 6-6. Esimerkkikuva johtoalueesta (Kuva: Fingrid).

6.1.7 Voimajohdon rakentaminen ja kunnossapito

Voimajohtohankkeen rakennusaika on tavallisesti pari vuotta. Voimajohdon rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustus-, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Esimerkiksi pitkissä hankkeissa saatetaan kuitenkin hanke jakaa kahteen tai useampaan eri rakentamisvaiheeseen. Riippuen rakennettavasta maastosta, työtä voidaan joutua ajoittamaan työvaiheiden sisällä eri vuodenaikoihin, esimerkiksi soilla perustus- ja muut raskaammat työt on hyvä pyrkiä tekemään routa-aikana tai maan ollessa kantava.

Perustustyövaiheessa poistetaan puusto suunnitellulta voimajohtoalueelta ja pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille roudattomaan syvyyteen. Voimajohtoa rakennettaessa huomioidaan vaikutusten arvioinnissa tunnistetut merkittävät luonto- ja kulttuuriarvot sekä muut huomioitavat maastokohdat.

Perustusvaiheen jälkeen pystytetään pylväät. Teräsrakenteista koostuvat pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan ensin maassa ennen pystytystä. Harustetut pylväät pystytetään koneellisesti ennen harustamista. Pystytysvaiheen yhteydessä pylvään orteen ripustetaan lasi- tai komposiittieristinketjut johtimien asennusta varten.

Viimeisenä työvaiheena asennetaan johtimet, jotka tuodaan paikalle keloissa, joissa kussakin on noin 3–5 kilometriä johdinta. Asennus tapahtuu yleensä kireänä vetona, jolloin johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämisessä käytetään räjäytettäviä liitoksia, mistä aiheutuu hetkellistä melua. Tarvittaessa johtoreitille asennetaan johtimia kannattavia telineitä tai muita hyväksyttyjä työmenetelmiä liikkumiselle mahdollisesti aiheutuvan haitan vähentämiseksi ja turvallisuuden varmistamiseksi. Virtajohtimien yläpuolelle asennetaan ukkosjohtimet sekä tarvittaessa lentovaroituspalloja ja lintupalloja.

Työvaiheiden jälkeen rakentamisen jäljet siistitään ja aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan.

Lunastetulle johtoalueelle ei saa rakentaa rakennuksia eikä yli kaksi metriä korkeita muitakaan rakennelmia ilman lupaa. Esimerkiksi teiden ja vesijohtojen sijoittamisesta sekä maanmuokkauksesta johtoalueella on laadittu ohjeet kantaverkkoyhtiö Fingridin toimesta.

Voimajohdon kunnossapitäminen sähköturvallisuusmääräysten mukaisena edellyttää johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Johtoalueelle tehdään noin kahden vuoden välein huoltotarkastuksia, joista ei aiheudu erityistä haittaa ympäristölle tai lähialueen asukkaille. Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla noin 5–8 vuoden välein. Johtoaukea raivaamisessa voidaan tehdä valikoivaa raivausta, jossa johtoaukealle jätetään kasvamaan esimerkiksi katajia ja matalakasvuista puustoa. Voimajohtojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein.

6.1.8 Akkuvarasto

Kilpimäen tuulipuiston yhteyteen tarkastellaan mahdollisuutta sijoittaa sähkönvarastointiin tarkoitettu akusto. Sähkövaraston on tarkoitus toimia reservi- ja säätösähkömarkkinoilla. Akustoa suunnitellaan lähelle suunnittelualueen sisäistä sähköasemaa, johon varasto on tarkoitus liittää hyödyntäen olemassa olevia rakenteita. Sähkövarastossa on tarkoitus käyttää akuissa litiumionitekniikkaa, joka on yleinen markkinoilla oleva sähkönvarastointitekniikka. Suunniteltu sähkövaraston koko on arviolta 60–100 MW. Sähkövaraston toteutus, koko ja vaatima tila täsmentyvät hankkeen edetessä, kun varaston käyttötarkoitus ja -järjestelmä tarkentuvat. Vertailukohtana alueenkäyttönäkökulmasta voidaan tarkastella esim. Uus-Nivalan energiavarastoa, jonka vaatima tilavaraus yhdessä sähköaseman tilavarauksen kanssa on noin 1,5 hehtaaria. Tässä hankkeessa sähköaseman ja akkuvaraston tilavaraus on yhteensä noin 2 hehtaaria. Sähkövarasto koostuu seuraavista osista:

- Akut: akkupaketit, mittaus- ja hallintajärjestelmät, palontorjunta- ja turvallisuusjärjestelmät, LVI-järjestelmät
- Tehoelektroniikkayksiköt (PCS): invertterit, kytkimet ja eristimet
- Muuntajat
- Kytkin- ja valvomorakennus: valvomo, kytkinlaitteet, apumuuntaja (tarvittaessa).

Akut sijoitetaan merikontteja vastaaviin rakenteisiin. Nämä standardiratkaisut mahdollistavat laitteistojen nopean asennuksen, turvallisen toiminnan ja valvotut toimintaolosuhteet. Konttiratkaisussa voidaan helposti sovittaa konttien määrä haluttuun akuston kokoon. Tarkemmat tiedot laitteistoista, rakennuksista ja rakennelmista selviävät laitetoimittajien valinnan jälkeen. Sähkövarastolle haetaan tarvittavat luvat ennen rakennustöiden aloitusta.

6.1.9 Rakentamisen aikana syntyvät jätteet

Rakentamisen aikana muodostuu työmaajätettä esimerkiksi eri osien pakkaus- ja kuljetusmateriaaleista, valamalla tehtyjen perustusten muottien laudoituksia sekä ylijäämä pätkiä raudoista ja kaapeleista. Lisäksi muodostuu työmaan sosiaalitilojen jätettä. Kaikki alueella muodostuvat jätteet kuljetetaan alueelta pois. Työmaalla järjestetään kierrätyspisteet sekä rakennusjätteelle että sosiaalitilojen eri jätelajeille ja ne toimitaan asianmukaisesti jatkokäsittelyyn. Ne jätteet, joita ei voida kierrättää materiaalina, hyödynnetään energiaksi.

Maata muokatessa mahdollisesti kuorittavat pintamaat hyödynnetään alueella, eikä niitä ole tarve kuljettaa alueelta pois. Ilmavoimajohtolinjat rakennetaan pitkälti valmiista elementeistä, jolloin rakentamisen aikana ei muodostu paljoa jätettä. Rakentamisaikana käytettävät työkoneet kuluttavat polttoainetta, sekä voiteluaineita, joista voi tulla pieni määrä voiteluaine jätettä.

6.2 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 35 vuotta. Tulevaisuudessa rakennettavien voimaloiden ennakoidaan olevan toiminnassa pidempään. Voimaloiden koneistoja ja komponentteja uusimalla niiden käyttöikää on mahdollista jatkaa, mikäli muiden rakenteiden, kuten tornien ja perustusten, kunto sen sallii. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan siis vastaamaan vähintään tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää.

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalle noin 1–2 kertaa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

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

6.2.1 Toiminnan aikana syntyvät jätteet

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.

Tuulivoimalan lapa on lujitemuovia eli muovikomposiittia, jossa on montaa eri ainetta yhdistelmänä. Tuulivoimalan lavat altistuvat koville olosuhteille monen vuosikymmenen ajan ja ne on suunniteltu kestämään niihin kohdistuvat olosuhteet, kuten sade, eroosio, UV-säteily, jäätävät olosuhteet ja ilman epäpuhtaudet.

Nykyään on tyypillistä, että lavan kärkialueen johtoreuna on käsitelty erittäin kulutuksenkestävällä polyuretaanimateriaalilla. Kärkialueen johtoreunan päällimmäisestä kerroksesta voi irrota hyvin pieniä määriä pölymäistä inerttiä materiaalia. Irtoava aines on ilmaa ja vettä raskaampaa pientä partikkelia, joka päätyy varsin lähelle irtoamisaluetta. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023a)

Tieto mikromuovin terveysvaikutuksista on vielä vähäistä ja epävarmaa. Tuulivoimatuotanto ei ole merkittävä mikromuovipäästöjen lähde. Ruotsissa tehdyn tutkimuksen mukaan maan kaikki tuulipuistot vapauttaisivat vuodessa yhteensä noin 600 kiloa mikromuovia. Luku on vuodelta 2022, jolloin Ruotsissa oli 2,5 kertainen määrä tuulivoimaa Suomeen verrattuna. Vertailun vuoksi, Ruotsin ympäristönsuojeluviraston laskelmien mukaan esimerkiksi tieliikenne, mukaan lukien renkaiden kuluminen, tuottaa mikromuovia 8 190 tonnia, vaatteissa paljon käytettyjen synteettisten vaatekuitujen pesu 800–950 tonnia, rakennusten maalaus 130–250 tonnia ja hygieniatuotteet 66 tonnia vuodessa. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023a.) Tuulivoiman osuus ympäristön mikromuovien määrästä on hyvin vähäinen.

Vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä syntyy tuulivoimaloissa joitakin kymmeniä kiloja vuodessa, jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä voiteluöljyistä ja jäähdytysnesteistä, suodattimista ja akuista.

6.3 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 tuulipuiston omistaja.

Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisvaiheen purkutöissä ja jätteiden kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomaismääräyksiä. Tällä hetkellä jätteeseen, jätehuoltoon sekä toimintaan, joista syntyy jätettä, sovelletaan jätelakia (646/2011). Vuonna 2024 Ympäristöministeriön asettama työryhmä aloitti työnsä uuden kiertotalouslain valmistelemiseksi. Kiertotalouslaki tulee korvaamaan voimassa olevan jätelain.

Seuraavassa taulukossa on esitetty arvio muodostuvan purkujätteen määrästä (Taulukko 6-5). Jätteen määrä on arvio napakorkeudeltaan 140–150 metrin tuulivoimalalle, jossa on terästorni (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023b) ja 230 metrin tuulivoimalalle.

Taulukko 6-5. Arvio syntyvän purkujätteen määrästä, kierrätysasteesta ja hyödyntämismenetelmästä tuulivoimalaa kohden (napakorkeus 140–150 m ja 230 m, terästorni), kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan.

Materiaali	Määrä t / tuulivoimala (140–150 m)	Määrä t / tuulivoimala (230 m)	Kierrätysaste	Hyödyntämismenetelmä
Teräs ja rauta	606,6	909,9	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Alumiini	6,1	9,2	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Kupari	3,7	5,6	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Polymeerit	40,8	61,2	0	Poltto tai loppusijoitus
Lasi- ja hiilikuitu	18,5	27,8	0–65[1]	Poltto, hyödyntäminen sementin valmistuksessa (energiana ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoitus poikkeusluvalla
Elektroniikka	3,75	5,6	0–86[2]	SER-jätteen toimitus hyödyntäjille, murskaus, materiaalien erottelu, materiaalien kierrätys (erityisesti metallit) ja hyödyntämiskelvottoman jakeen poltto
Öljy ja nesteet	1,5	2,3	0–80[3]	Poltto tai jäteöljyn kierrätys
Magneetit	0–3,8	0–5,7	0–80	Kestomagneetit voidaan hyödyntää pienenä määränä joko suoraan uusien magneettien tuotantoprosessissa tai toimittaa raaka-aineen jalostajille, jolloin ne sulatetaan puhtaammaksi raaka-aineeksi.

6.3.1 Tuulivoimalat (voimalatorni, roottori, konehuone, lavat)

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

Käyttöikänsä 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.

Nykyisin lähes 90 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Metalliosien kierrätettävyysaste on nykyisin hyvä, noin 100 prosentin luokkaa. Voimalat sisältävät enimmäkseen kierrätettävissä olevia metalleja, kuten terästä, kuparia ja alumiinia. Voimalan osien kierrätys on kannattavaa, sillä voimalat sisältävät arvokkaita metalleja ja muita materiaaleja.

Kierrätyksen ja uusiokäytön näkökulmasta lapojen komposiittiosat ovat olleet haastavin osa purettavia voimaloita. Tuulivoimaloiden lapojen uusio- ja kierrätysmenetelmien kehittämistyö on kuitenkin viime vuosina edennyt ja lapojen kierrätysmäärä on kasvanut. Lapojen kierrättämiseen kehitetään uusia tekniikoita, kuten lapojen murskaus ja uudelleenkäyttö sementin raaka-aineena. Lapojen kierrätys on kehittynyt viime aikoina niin Suomessa kuin muualla Euroopassa.

Vuosina 2021–2022 toteutetussa KiMuRa-hankkeessa (Kierrätetty Murskattu Raaka-aine) Muoviteollisuus ry, Ympäristöministeriö sekä seitsemän komposiittiteollisuusyritystä selvittivät teollisuuden komposiittijätteen kierrätystä. KiMuRa-hankkeessa pilotoitiin ratkaisua puretun tuulivoimalan lapojen kierrätykseen. Hankkeessa kierrätysoperaattorina toimi Kuusakoski Oy, joka suunnitteli ja toteutti kertyneen lapajätteen murskauksen. Muovikomposiittimurska syötettiin sementtiprosessin raaka-aineeksi Finnsementille, jossa se hyödynnettiin sataprosenttisesti. Komposiittijätteestä muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena ja lujitteet toimivat raaka-aineina klinkkerinvalmistuksessa, joka on sementinvalmistuksen välituote (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022). Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätettiin tällä tekniikalla Suomessa vuonna 2022, kun Suomen Hyötytuuli Oy purki kolme yli 20 vuotta vanhaa voimalaa Porin Reposaaressa. Tulevaisuudessa tuulivoimalan lapojen kierrätysaste halutaan nostaa 100 prosenttiin.

Lisäksi on olemassa muita teknologioita lapojen kierrättämiseksi, mutta ne eivät ole vielä saatavilla teollisuuden käyttöön. Euroopan komposiittiteollisuuden yhdistys EuCIA, Euroopan kemianteollisuuden neuvosto European Chemical Industry Council (Cefic) ja Euroopan tuulivoimayhdistys (WindEurope) tekevät yhteistyötä edistääkseen komposiittien kierrätettävyyttä ja tähän liittyvän teknologian saatavuutta teollisuuden käyttöön (Dierckx ym. 2020). Tuulivoimaloiden kierrätettävyyttä kehitetään jatkuvasti ja nyt kehitteillä olevien tuulivoimahankkeiden toiminnan loputtua voidaan kierrätysratkaisujen arvioida olevan edistyksellisempiä nykytilanteeseen verraten.

Voimaloissa syntyy vuosittain myös pieni määrä (joitakin kymmeniä kiloja), vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä, kuten erilaisia voiteluöljyjä ja akkuja, jotka lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaisesti käsiteltäväksi.

Voimaloiden purkamisesta vastaa voimalan purkuhetken omistaja. Omistaja budjetoi voimaloiden purkamisen omassa taloudessaan, mutta Suomessa noudatetaan vakiintuneesti myös käytäntöä sopia tuulivoimaloiden purkamisvastuusta tuulivoimayhtiön ja maanomistajien välillä tehtävässä maanvuokrasopimuksessa siltä varalta, että tuulivoimatoimija olisi purkuhetkellä maksukyvytön. Käytöstä poistetut voimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäviksi, ja koska valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, myös tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen rakentamislain (RakL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. RakL 55 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että RakL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (RakL 56 §) (Motiva 2024a; Suomen Tuulivoimayhdistys 2014).

6.3.2 Perustukset

Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina sekä uuden lupaprosessin että vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. 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. Mikäli perustus jätetään maahan, se peitetään, jotta pintaan saadaan riittävä kasvukerros puuston ja muun kasvuston kasvamiselle.

Myös tuulivoimaloiden perustusten purkaminen on tuulipuiston omistajan vastuulla, ja omistaja on budjetoinut purkamiskustannukset taloudessaan. Maanvuokrasopimuksissa sovitaan myös purkuvakuudesta, jolla varmistetaan tuulivoimaloiden purkaminen myös tilanteessa, jossa omistaja olisi maksukyvytön purkuhetkellä.

Perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä kuin niiden poistaminen. Perustuksia voi olla mahdollista hyödyntää myös osana muuta rakentamista. Nykytiedon valossa maisemoituihin perustuksiin ei yleensä liity ympäristönsuojelulaissa (527/2014) tarkoitettua ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa.

6.3.3 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.

6.3.4 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. Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei välttämättä ole tarkoituksenmukaista. Kaapelit voidaan myös vaihtoehtoisesti jättää kaapeliojaan.

Kaapeleiden poistamatta jättämiselle tulee olla ympäristön suojelulliset perusteet. Joissakin tapauksissa kaapeleiden poistamisella voi olla suuremmat ympäristöön kohdistuvat vaikutukset kuin niiden 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. Myös kaapeleiden poistosta vastaa tuulipuiston purkuhetken omistaja.

6.3.5 Voimajohdon käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on tuulivoimaloiden käyttöikää pidempi, jopa 60–80 vuotta. Tuulipuiston toiminnan päättyessä voimajohtoa voidaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää alueelle rakennettavan uuden tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoon tai muihin sähkönsiirtotarpeisiin.

Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät jätteet kierrätetään niin, että mahdollisimman suuri osa jätteistä toimitetaan kierrätettäväksi ja ne jätteet, joita ei voida kierrättää materiaalina, hyödynnetään energiantuotannossa. Loppusijoitukseen päätyvä jätemäärä pyritään minimoimaan. Suuri osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan tarvittaessa myös maanalaiset betoniset perustuspilarit.

7. OSAYLEISKAAVAN SUUNNITTELUN VAIHEET

7.1 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 rakentamisluvat osayleiskaavan perusteella (AKL 77a §).

Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huomioitava alueidenkäyttölain 77 b §:n tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset:

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.

7.2 Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset

Heinäveden kunnanhallitus päätti kokouksessaan 22.5.2023 § 98 hyväksyä kaavoitusaloitteen kaavoituksen valmistelun käynnistämisestä Kilpimäen tuulivoimahanketta varten. Kunnanhallitus päätti kokouksessaan 27.11.2023 § 214 Kilpimäen tuulivoimaosayleiskaavahankkeen vireille tulosta, hyväksyä osallistumis- ja arviointisuunnitelman, kuuluttaa osayleiskaavan vireille tulon sekä asettaa osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville. Kaava kuulutettiin vireille 30.11.2023 ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin julkisesti nähtäville.

7.3 Osallistuminen ja yhteistyö

Kaavan aloitusvaiheessa on laadittu osallistumis- ja arviointisuunnitelma, joka on ollut nähtävillä kaavoituksen aloitusvaiheessa ja josta on saatu lausunnot ja mielipiteet. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on päivitetty kaavaehdotusvaiheessa. Päivitetty OAS on kaavaselostuksen liitteenä (liite 1).

Kaavaprosessin aikana järjestetään vähintään kaksi viranomaisneuvottelua (AKL 66 §). AKL 66 §:n 2 momentissa tarkoitettu viranomaisneuvottelu järjestetään kaavaa valmisteltaessa, ennen kuin kunta varaa osallisille tilaisuuden mielipiteen esittämiseen, sekä tarvittaessa sen jälkeen, kun kaavaehdotus on ollut julkisesti nähtävänä ja sitä koskevat mielipiteet ja lausunnot on saatu. Tarvittaessa järjestetään ylimääräisiä työneuvotteluja. Aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu käytiin 7.11.2023 ja 2. viranomaisneuvottelu ennen kaavaluonnoksen nähtäville asettamista 21.2.2025. Ehdotusvaiheen viranomaisneuvottelu järjestettiin ennen kaavaehdotuksen nähtäville asettamista 22.1.2026. Neuvottelut toteutettiin etäyhteydellä Teams-kokouksina. Kaavatyön aikana pidetään tarpeen mukaan työneuvotteluja ja ollaan yhteydessä viranomaisten kanssa.

Kaavan valmisteluaineistosta ja kaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. Kaavatyötä ohjaavat Heinäveden kunnan toimielimet sekä viranhaltijat.

7.4 Aloitusvaihe

Kunnanhallitus hyväksyi kaavoitusaloitteen hyväksymisestä kokouksessaan 22.5.2023 § 98. Kunnanhallitus päätti kokouksessaan 27.11.2023 § 214 Kilpimäen tuulivoimaosayleiskaavahankkeen vireille tulosta, hyväksyä osallistumis- ja arviointisuunnitelman, kuuluttaa osayleiskaavan vireille tulon sekä asettaa osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville. Kaava kuulutettiin vireille 30.11.2023 ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin julkisesti nähtäville. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta pyydettiin lausunnot ja oli mahdollista antaa mielipiteitä 30.11.2023–15.1.2024 välisenä aikana.

Kuulutus osayleiskaavan vireille tulosta sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisesta on julkaistu Heinäveden, Leppävirran, Varkauden kuntien ilmoitustauluilla ja kirjastoissa sekä Heinäveden kunnan verkkosivuilla. Kuulutus on myös julkaistu Heinävesi-lehdessä, Soisalon Seudussa, Warkauden lehdessä sekä Savon Sanomissa. Kuulutusaikana osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä Heinäveden kunnan tiloissa sekä Heinäveden, Leppävirran ja Varkauden kirjastoissa.

Osayleiskaavan vireilletulovaiheessa järjestettiin Kilpimäen tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen yleisötilaisuus 13.12.2023 Heinäveden kunnantalon valtuustosalissa. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä Teams-kokouksena.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisesta tiedotettiin erillisellä tiedotteella suunnittelualueen maanomistajia sekä kaava-alueesta 1,5 km:n säteellä sijaitsevien kiinteistöjen maanomistajia.

Kaavan aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu käytiin 7.11.2023 Heinäveden kunnan, Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen, Kainuun ELY-keskuksen, Pohjois-Karjalan maakuntaliiton, Pohjois-Karjalan museon, OX2:n ja Rambollin kesken. Hankevastaavan OX2:n edustaja poistui ennen viranomaispuheenvuoroja.

Lain ympäristövaikutusten arvioinnista (YVA-laki, YVAL 252/2017) 8 §:n mukainen ennakkoneuvottelu käytiin 23.8.2023 Heinäveden kunnan, Outokummun kaupungin, Tuusniemen kunnan, Leppävirran kunnan, Liperin kunnan, Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen, Pohjois-Karjalan maakuntaliiton, Pohjois-Karjalan museon, Pohjois-Savon alueellisen vastuumuseon, Pohjois-Karjalan ympäristöterveyden, Keski-Savon ympäristötoimen, Metsäkeskuksen, Metsähallituksen, Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen, hankevastaavan OX2:n ja Rambollin kesken.

7.5 Kaavaluonnos ja valmisteluaineisto

Heinäveden kunnanhallitus on käsitellyt kaavan valmisteluvaiheen kuulemisen aineiston ja päättänyt sen nähtäville asettamisesta AKL:n 65 §:n ja MRA:n 19 §:n mukaisesti mielipiteiden ja lausuntojen pyytämistä varten 31.3.2025 § 78. Valmisteluvaiheen kuulemisessa kaavan valmisteluaineisto (kaavaluonnos) asetettiin julkisesti nähtäville MRA 30 §:n mukaisesti Heinäveden kunnan verkkosivuille 3.4.–18.5.2025 väliseksi ajaksi. Lisäksi kaavan valmisteluaineistot olivat luettavissa Heinäveden kunnanvirastolla ja kirjastossa niiden aukioloaikoina. Nähtävillä olosta tiedotettiin Heinäveden virallisella ilmoitustaululla sekä Heinävesi-lehdessä, Soisalon Seudussa ja Warkauden lehdessä.

Kaavan valmisteluaineistosta (kaavaluonnoksesta) pyydettiin lausunnot viranomaisilta ja yhteisöiltä ja osallisilla on mahdollisuus antaa mielipiteitä. Kaavaluonnoksesta saatiin 18 lausuntoa ja 12 mielipidettä, joista kaksi saapui kuulemisajan jälkeen (liite 3).

Kaavaluonnoksen nähtävillä oloaikana järjestettiin Kilpimäen tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen yleisötilaisuus 6.5.2025 Heinävedellä Otto Kotilaisen koululla. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä Teams-kokouksena. Tilaisuudessa esiteltiin osayleiskaavaluonnos ja kaavan toteuttamisen arvioidut vaikutukset.

Kaavaluonnoksen nähtäville asettamisesta tiedotettiin erillisellä tiedotteella suunnittelualueen maanomistajia sekä kaava-alueesta 1,5 km:n säteellä sijaitsevien kiinteistöjen maanomistajia.

Ennen kaavaluonnoksen nähtäville asettamista käytiin viranomaisneuvottelu 2.12.2025 Heinäveden kunnan, Metsäkeskuksen, Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen, Pohjois-Karjalan museon, Pohjois-Karjalan maakuntaliiton, Pohjois-Savon liiton, Siunsote Pohjois-Karjalan ympäristöterveyden, OX2:n ja Rambollin kesken.

7.6 Kaavaehdotus

Heinäveden kunnanhallitus käsittelee kaavan ehdotusvaiheen kuulemisen aineiston ja päättää sen nähtäville asettamisesta AKL:n 65 §:n ja MRA:n 19 §:n mukaisesti muistutusten ja lausuntojen pyytämistä varten. Ehdotusvaiheen kuulemisessa kaavaehdotusaineisto asetetaan julkisesti nähtäville MRA 30 §:n mukaisesti Heinäveden kunnan verkkosivuille vähintään 30 päivän ajaksi. Lisäksi kaavan valmisteluaineistot ovat luettavissa Heinäveden kunnanvirastolla ja kirjastossa niiden aukioloaikoina. Nähtäville asetettuun aineistoon pystyy tutustumaan myös Heinäveden, Leppävirran ja Varkauden kirjastoissa niiden aukioloaikoina. Nähtävillä olosta tiedotetaan Heinäveden virallisella ilmoitustaululla sekä Heinävesi-lehdessä, Soisalon Seudussa ja Warkauden lehdessä.

Kaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot viranomaisilta ja yhteisöiltä. Kunnan asukkaat ja osalliset voivat jättää kaavaehdotuksesta kirjallisen muistutuksen (MRA 27 §) ennen nähtävillä olon päättymistä. Saaduista palautteista laaditaan tiivistelmä ja jokaiseen muistutukseen ja lausuntoon laaditaan perusteltu vastine. Saatu palaute otetaan huomioon kaavaehdotuksen valmistelussa hyväksymiskäsittelyä varten. Muistutuksen tehneille, jotka ovat ilmoittaneet osoitteensa, ilmoitetaan kaupungin perusteltu kannanotto esitettyyn muistutukseen.

Kaavaehdotuksen nähtävilläoloaikana järjestetään tarvittaessa yleisötilaisuus.

Kaavaehdotuksen nähtäville asettamisesta tiedotetaan kirjeitse suunnittelualueen maanomistajia MRA 19 §:n mukaisesti.

Ehdotusvaiheen viranomaisneuvottelu käytiin kaavaluonnoksen oltua nähtävillä ja kun sitä koskevat lausunnot ja mielipiteet oli saatu ja alustava kaavaehdotus valmisteltu 22.1.2026 (AKL 66 §, MRA 18 §) Heinäveden kunnan, Leppävirran kunnan, Lupa- ja valvontaviraston, Itä-Suomen elinvoimakeskuksen, Pohjois-Karjalan ympäristöterveyden, Keski-Savon ympäristötoimen, Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen, Metsäkeskuksen, Pohjois-Savon liiton, Pohjois-Karjalan maakuntaliiton, Pohjois-Karjalan museon, OX2:n ja Rambollin kesken. Hankevastaavan OX2:n edustaja poistui ennen viranomaispuheenvuoroja. Saatu palaute käsiteltiin ja huomioitiin osayleiskaavaehdotusta laadittaessa.

Tarvittaessa järjestetään ylimääräisiä työneuvotteluja viranomaisten kanssa.

Mahdolliset muutokset täydennetään kaavaehdotukseen nähtävillä olon jälkeen.

7.7 Kaavan hyväksyminen

Heinäveden kunnanvaltuusto päättää osayleiskaavan hyväksymisestä. Kaavan hyväksymisestä ilmoitetaan AKL 67 §:n ja MRA 94 §:n mukaisesti.

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

8. OSAYLEISKAAVAN KUVAUS

8.1 Kaavan rakenne

Osayleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (**tv-1**).

Osayleiskaavassa on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (**M-1**), jolle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille (tv-1) sekä tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvelevia rakenteita kuten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla sallitaan maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen.

Kullekin tuulivoimaloiden alueelle saa rakentaa yhden tuulivoimalan, jonka kokonaiskorkeus saa olla enintään 265 metriä huomioiden ilmailuviranomaisen asettamat korkeusrajoitukset. Tuulivoimaloiden kaikkien rakenteiden on sijoituttava kokonaan tv-1-alueen sisäpuolelle. Tuulivoimaloille on osoitettu ohjeelliset sijainnit. Voimaloiden tarkka sijainti määräytyy rakentamisluvan yhteydessä. Osayleiskaavalla sallitaan 10 tuulivoimalan rakentaminen suunnittelualueelle.

Kaavassa on osoitettu ohjeelliset uudet tielinjaukset sekä nykyiset parannettavat tielinjaukset. Kaava-alueen sähkönsiirto on osoitettu teiden yhteyteen tuulivoimaloiden välisellä maakaapeloinnilla, joka kulkee kaava-alueella sijaitsevalle sähköasemalle (energiahuollon alue, **EN**). Energiahuollon alueelle saa rakentaa sähköasemakentän ja akkuvaraston. Sähköasemalta on osoitettu vaihtoehtoiset uudet voimalinjat (**z**) kohti yleiskaava-alueen rajaa.

Kaava-alueelle on osoitettu myös vesialueita (**W**), luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet (**luo-1**, **luo-2**, **luo-3**, **luo-4**, **luo-5 ja luo-6**), muinaisjäännöskohteet (**sm**), pohjavesialueita (**pv**) sekä rautatie.

8.1.1 Mitoitus

Kaavan suunnittelualueen pinta-ala on noin 1 824 ha. Kaava-alueen pinta-alat maankäyttömuodoittain ovat seuraavat (Taulukko 8-1):

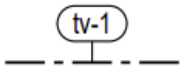
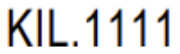
Taulukko 8-1. Kaavakartan aluevaraukset pääkäyttötarkoituksittain ja pinta-alat.

Suunnittelualueen pinta-alat			
Aluevaraus	**Merkinnän selitys**	**Pinta-ala ha**	**Pinta-ala %**
M-1	**MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.** Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueella sallitaan maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen. Loma- ja asuinrakentamista ei sallita. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvelevia rakenteita kuten huoltoteitä, teknisiä verkostoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen tulee sijoittaa vähintään 1,5 kertaa voimalan kokonaiskorkeuden etäisyydelle tuulivoimaloista tai rakentamattomasta tuulivoimaloille osoitetusta alueesta.	1721,8183	94,4
EN	**ENERGIAHUOLLON ALUE.** Alueelle saa rakentaa sähköasemakentän ja akkuvaraston. Sähköaseman alue tulee aidata. Lisäksi alueelle saa rakentaa tuulivoimaloita varten tarvittavat toimisto-, varasto-, huoltorakennukset ja akkuvaraston, joiden yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 2000 k-m².	4	0,2
W	**VESIALUE.**	97,7930	5,4
Yhteensä		**1823,6113**	**100**

8.1.2 Tuulipuiston rakentaminen ja sähkönsiirto

Tuulipuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulipuistoon rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimalaitoksilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Kaavakartassa maakaapelit on osoitettu ohjeellisina maakaapeleina ja sähköaseman sijainti aluevarauksena. Sähköasemalta sähkö siirretään valtakunnan verkkoon rakentamalla tuulivoimaloiden alueelta noin 10,5 kilometrin pituinen sähkönsiirtoyhteys joko Fingridin Huutokoski-Kontiolahden tai Varkaus-Kontiolahden 110 kV:n voimalinjaan. (Taulukko 8-2)

Taulukko 8-2. Kaavakartan tuulipuiston rakentaminen.

Aluevaraus	Merkinnän selitys
	**TUULIVOIMALOIDEN ALUE.** Merkinnällä osoitetaan alueet, joille on mahdollista sijoittaa tuulivoimala. Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa kullekin erilliselle pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saadaan enintään sijoittaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus ei saa ylittää 265 metriä. Tuulivoimaloiden värityksen on oltava yhtenäinen ja vaalea. Tuulivoimaloiden runko tulee toteuttaa lieriörakenteisena. Tuulivoimaloiden rakenteiden ja lapojen pyörimisalueen tulee sijoittua osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle.
	**OHJEELLINEN TUULIVOIMALAN SIJAINTI.** Voimaloiden tarkka sijainti määritellään rakentamisluvan yhteydessä.
	**TUULIVOIMALAN NUMERO.**
	**OHJEELLINEN UUSI JOHTO TAI LINJA.** z=sähkölinja
	OHJEELLINEN UUSI MAAKAAPELI. Maakaapelit tulee sijoittaa huoltoteiden yhteyteen. Maakaapelin sijainti suhteessa tiehen (mm. puolisuus) ei ole määritelty.

8.1.3 Liikenneväylät

Osayleiskaavakartalla on esitetty nykyiset perusparannettavat tielinjaukset sekä sijainniltaan ohjeelliset uudet huoltotiet sekä olemassa oleva rautatie (Taulukko 8-3). Suunnittelussa on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tieverkostoa. Ohjeellisten uusien tieyhteyksien ja nykyisten merkittävästi parannettavien tieyhteyksien yhteyteen on osoitettu maakaapelit. Maakaapelit tulee sijoittaa teiden yhteyteen.

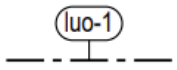
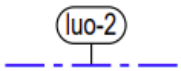
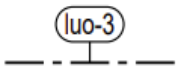
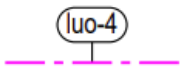
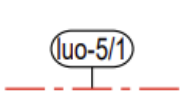
Taulukko 8-3. Kaavakartan liikenneväylät.

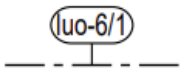
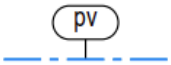
Aluevaraus	Merkinnän selitys
	UUSI TIE. Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet.
	NYKYINEN TIE. Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet.
	MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA TIE. Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet.
	RAUTATIE.

8.1.4 Luonnonympäristö

Luontoselvityksissä todetut arvokkaiden luontokohteiden esiintymisalueet on merkitty kaavakartalle luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä alueina. Lisäksi kaavassa on osoitettu alueella sijaitsevat pohjavesialueet. (Taulukko 8-4)

Taulukko 8-4. Kaavakartan luonnonympäristön aluemerkinnät.

Aluevaraus	Merkinnän selitys
	**LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.** Alueella sijaitsee luonnonsuojelulain 78 §:llä suojellun Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävän eliölajin (luontodirektiivin liitteen IV(a) eläinlaji, saukko) lisääntymis- ja levähdyspaikka. Tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Alueen toteutuksessa ja suunnittelussa on otettava huomioon luontoarvot ja niiden turvaaminen.
	**LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.** Alueella sijaitsee luonnonsuojelulain 78 §:llä suojellun Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävän eliölajin (luontodirektiivin liitteen IV(a) viitasammakko) lisääntymis- ja levähdyspaikka. Tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Alueen toteutuksessa ja suunnittelussa on otettava huomioon luontoarvot ja niiden turvaaminen.
	**LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.** Alueella sijaitsee luonnonsuojelulain 78 §:llä suojellun Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävän eliölajin (luontodirektiivin liitteen IV(a) korennot) lisääntymis- ja levähdyspaikka. Tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Alueen toteutuksessa ja suunnittelussa on otettava huomioon luontoarvot ja niiden turvaaminen.
	**LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.** Luonnonsuojelulain 74 §:llä suojellun kasvilajin (valkolehdokki) kasvupaikka. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon alueen olosuhteiden ja luontoarvojen turvaaminen. Elinaluetta ei saa hävittää tai heikentää ilman LsL 83§:n 2 momentin mukaista menettelyä. Rakentamisluvassa tulee määrätä alue merkittäväksi maastoon, mikäli rakennustoimenpiteet voivat elinalueen vaarantaa.
	**LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.** Alueella sijaitsee lainsäädännöllä turvattuja kohteita (LUOPAS arvoluokka 1).Alueella sijaitsee vesilain 2. luvun 11 §:llä suojeltu vesiluontotyyppi (LUOPAS arvoluokka 1). Rakentaminen ja muut ympäristöä muokkaavat toimenpiteet alueella on suoritettava siten, ettei kohteen luonnontila vaarannu. /1 Lähde /3 Vaarantunut (VU) lyhytkortiset suotyypit /4 Luhta ja lampi

Aluevaraus	Merkinnän selitys
	**LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.** Alueella sijaitsee uhanalaisia luontotyyppejä (LUOPAS arvoluokka 2). Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi huomioida kohteen luontoarvot, sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen. /1 Äärimmäisen uhanalainen (CR) aito korpi /2 Erittäin uhanalainen (EN) aito korpi /3 Erittäin uhanalainen (EN) aito räme /4 Erittäin uhanalainen (EN) korpi /5 Erittäin uhanalainen/vaarantunut (EN/VU) kangas /6 Erittäin uhanalainen/vaarantunut (EN/VU) tuore kangas /7 Erittäin uhanalainen/vaarantunut (EN/VU) yhdistelmätyypin suot /8 Vaarantunut (VU) aito räme /9 Vaarantunut (VU) lyhytkortinen suotyyppi /10 Vaarantunut (VU) tuore kangas /11 Vaarantunut (VU) yhdistelmätyypin suo /12 Elinvoimainen (LC) yhdistelmätyypin suo /13 Vaarantunut (VU) kuivahko kangas
	**TÄRKEÄ TAI VEDENHANKINTAAN SOVELTUVA POHJAVESIALUE.** Alueelle rakentamista rajoittaa ympäristönsuojelulain pohjaveden pilaamiskielto sekä vesilain säädökset vesitaloushankkeiden luvanvaraisuudesta. Alueella tulee kiinnittää erityistä huomiota pohjaveden suojeluun. Pohjavesialueella rakentaminen, ojitukset ja maankaivuu on tehtävä siten, ettei niistä aiheudu merkittäviä pohjaveden laatumuutoksia tai huomattavia muutoksia pohjaveden pinnan korkeudessa. Rakentamisen seurauksena ei saa aiheuttaa pohjaveden purkautumista, joka heikentää pohjaveden laatua tai aiheuttaa haittaa pohjaveden otolle. Maa-ainesten ottoa ei sallita Vaalunsärkän pohjavesialueella.

8.1.5 Kulttuuriympäristö

Kaavaratkaisussa esitetään arkeologisessa inventoinnissa todetut muinaismuistokohteet (Taulukko 8-5).

Taulukko 8-5. Kaavakartan kulttuuriympäristön kohteet.

Aluevaraus	Merkinnän selitys
	**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. Kohdenumerointi viittaa inventointiraporttiin. 1. Vaalunsärkkä, 1000054000, historiallisen ajan tervahauta 2. Joki-Keskisen kangas, 1000049708, historiallisen ajan tervahauta

8.1.6 Muut alueen ominaisuuksia ilmaisevat kaavamerkinnät

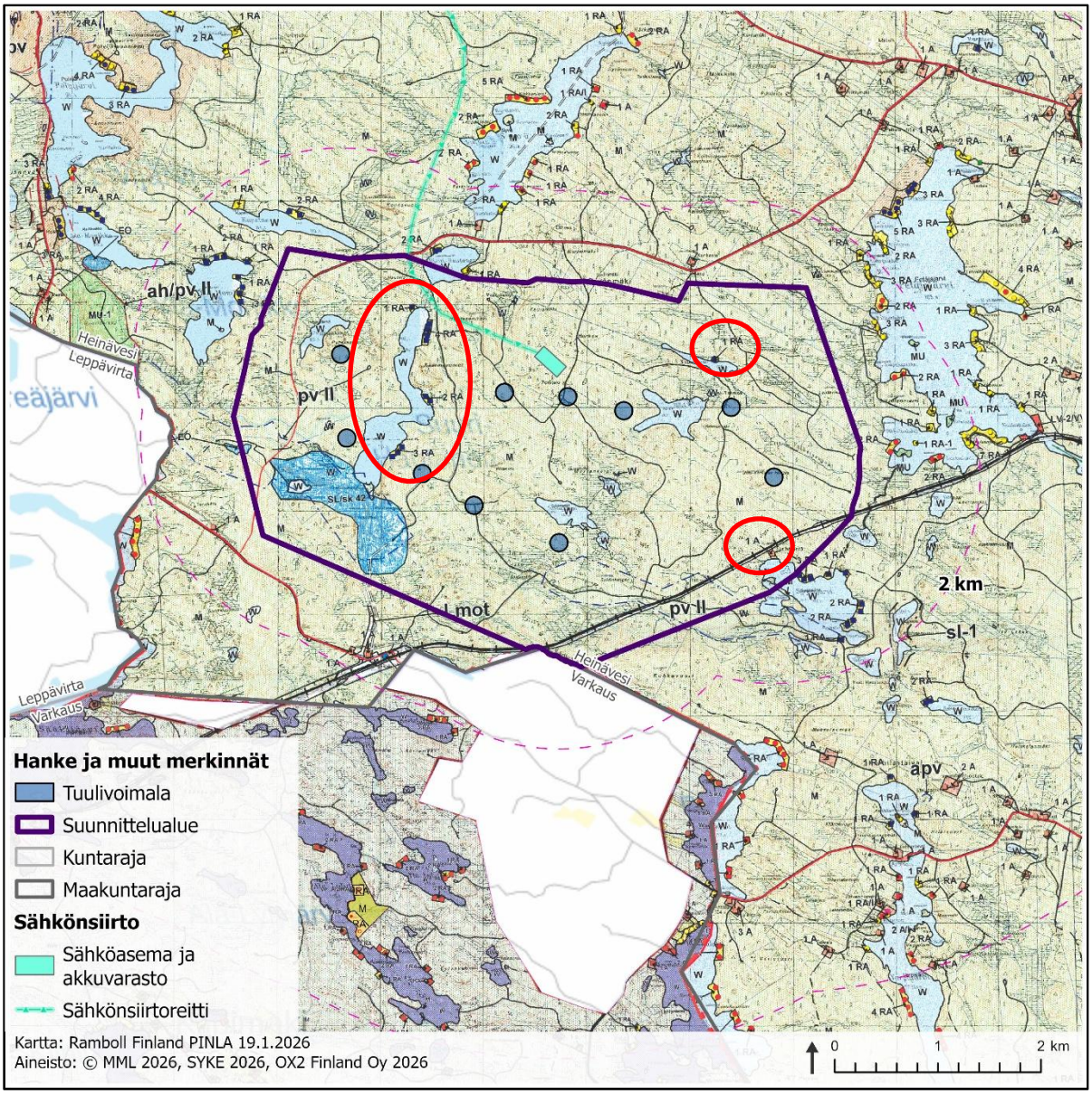
Kaavassa on osoitettu muina merkintöinä kunnan, yleiskaava-alueen ja alueen rajat (Taulukko 8-6).

Taulukko 8-6. Kaavakartan muut alueen ominaisuuksia ja kehittämistarpeita ilmaisevat kaavamerkinnät.

Aluevaraus	Merkinnän selitys
	KUNNAN RAJA.
	YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA.
	ALUEEN RAJA.
	**KUNNAN NIMI.**

8.1.7 Loma-asuntoalueet

Tuulivoimayleiskaavalla kumotaan voimassa olevaa rantayleiskaavaa. Kaava-alueella sijaitsevat rakentamattomat loma-asuntojen alueiden rakennuspaikat (RA) sekä yksi asuinrakennusten rakennuspaikka (A) poistetaan (Kuva 8-1). RA- ja A-alueet muutetaan maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M-1) AKL 77 b § mukaisen tuulivoimayleiskaavan laatimisen johdosta. Rakennuspaikat on tarve poistaa maankäytön yhteensovittamiseksi. Rakennuspaikkojen kumoamisesta on hankekehittäjä tehnyt kirjalliset sopimukset maanomistajien kanssa.



Kuva 8-1. Karttaote voimassa olevasta Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavasta (2002), johon on merkitty kumottavat loma-asuntojen ja asuinrakennusten alueiden rakennuspaikat punaisilla ympyröillä.

8.1.8 Yleiset määräykset

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

Osayleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille saa sijoittaa yhteensä enintään 10 tuulivoimalaa.

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

Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto on toteutettava maakaapeleina, jotka tulee 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 muinaismuistot. Rakentamisluvassa tulee määrätä suojelukohde merkittäväksi maastoon, mikäli rakentamistoimenpiteet voivat vaarantaa kohteen säilymisen.

Ennen kunkin tuulivoimalan rakentamista on lentoturvallisuutta mahdollisesti vaarantavan laitteen, rakennelman tai merkin asettamisesta haettava ilmailulain (864/2014) 159 §:n mukainen lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom:lta.

Tuulivoimaloiden lopulliset koordinaatit tulee rakentajan toimittaa Pääesikunnan operatiiviselle osastolle.

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

Tuulivoima-alueella voi sijaita luonnonsuojelulain 78 §:llä suojellun Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävän eliölajin (luontodirektiivin IV(a) eläinlaji kirjoverkkoperhonen) lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Ennen rakentamista on kartoitettava kirjoverkkoperhosen esiintyminen rakentamisalueella 15.8.-15.9. välisenä aikana. Maanrakennustöitä ei voi kohdistaa havaituille toukkapesäalueille.

9. KAAVAN VAIKUTUKSET

Vaikutusten arvioinnissa arvioidaan ennakkoon toteuttamisen merkittävät vaikutukset tehtäessä kaavaa koskevia ratkaisuja. Vaikutusten arvioinnissa kaavan vaikutuksia verrataan nykytilaan. Kaavan vaikutusten arvioinnista on säädetty alueidenkäyttölaissa (9 §) sekä maankäyttö- ja rakennusasetuksessa (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 voivat olla osittain pysyviä, osittain väliaikaisia ja osittain vain rakentamisen aikaisia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti virkistyskäyttöön ja liikenteeseen.

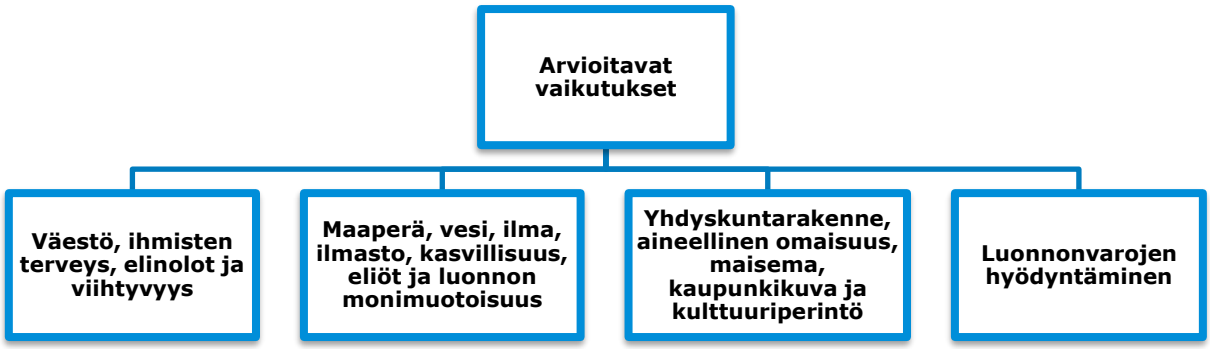
Kilpimäen tuulipuistohankkeesta toteutettiin kaavoituksen kanssa yhtäaikaisesti erillinen ympäristövaikutusten arviointimenettely. YVA-menettelyssä ympäristövaikutuksia arvioitiin kahdelle hankevaihtoehdolle osayleiskaavan suunnittelualueelle. Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan enintään 11 tuulivoimalaa, vaihtoehdossa VE2 enintään 8 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta.

Kilpimäen kaavaluonnoksen lähtökohtana oli YVA:n hankevaihtoehto VE1 (11 voimalaa). Kaavaehdotukseen kaavaratkaisua tarkennettiin niin, että voimaloiden maksimimäärä on 10 kpl.

Osayleiskaavassa ja YVA-menettelyssä vaikutusten arviointi on laadittu noudattaen varovaisuusperiaatetta. Tämä tarkoittaa mm. seuraavaa:

- Havainnekuvat on laadittu ja maisemavaikutukset arvioitu käyttäen suurinta kaavan mahdollistamaa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeutta 265 metriä.
- Välkemallinnuksessa ei ole otettu huomioon puuston tai kasvillisuuden peittävää vaikutusta. Mallinnus on laadittu käyttäen suurinta kaavan mahdollistamaa voimaloiden kokonaiskorkeutta 265 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. Hanketoimijan toiveesta mallinnukseen lisättiin tämän lisäksi vielä 2 dB epävarmuustaso.
- Kilpimäen tuulivoimahankkeessa ympäristövaikutukset arvioitiin YVA-lain (252/2017) mukaisessa menettelyssä kaavoituksen aikana. Vaikutusarviointi laadittiin YVA-lain ja -asetuksen sekä alueidenkäyttölain ja maankäyttö- ja rakennusasetuksen edellyttämässä laajuudessa kaavan valmisteluvaiheessa. Vaikutusarviointeja tarkennettiin kaavaehdotukseen huomioiden hankesuunnitelman tarkentuminen kaavaluonnosvaiheen jälkeen.

Arvioitavaksi tulivat seuraavassa kuvassa (Kuva 9-1) esitetyt vaikutukset sekä näiden keskinäiset vaikutussuhteet. Arviointi kohdennettiin todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin.



Kuva 9-1. Arvioitavat ympäristövaikutukset Kilpimäen tuulivoimahankkeessa.

9.1 Osayleiskaavaratkaisun suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Kilpimäen tuulivoimahankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on arvioitu seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-1). Hanke ei ole ristiriidassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kanssa.

Taulukko 9-1. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen Kilpimäen tuulivoimahankkeessa.

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.	Hankkeen mahdollistama tuulienergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Paikallisia tuulisuusolosuhteita käytetään energiantuotantoon. Hankkeen toteuttamisesta ei aiheudu suuria muutoksia alue- tai yhdyskuntarakenteeseen, eikä sen toteuttaminen edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Suunnittelualue ei sijoitu taajama-alueille, eikä hankkeen toteuttaminen estä yhdyskuntarakenteen eheyttämistä. Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoavat mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Hankkeen mahdollistama uusiutuvan tuulienergian tuotanto vähentää sähköntuotannon CO^2-päästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on uusiutuva energiamuoto. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa. Hankkeen sähkönsiirto edellyttää uuden johtokäytävien rakentamista. Suunnittelualueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä mahdollisuuksien mukaan, perusparannetaan olemassa olevia metsäautoteitä ja rakennetaan uutta huoltotieverkostoa.
Tehokas liikennejärjestelmä	
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyh-	Hankkeen liikenne tukeutuu suunnittelualueen pohjoispuolella kulkevaan Syvänmäentiehen (yt 15417).

Tavoite	Toteutuminen
teyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkkoa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin myös uusien tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden parantamista. Hankkeen toteuttaminen ei heikennä valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta tai taloudellisuutta.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Hankkeella ei ole vaikutusta, eikä sen toteuttaminen heikennä kansainvälisten tai valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuutta tai kehittämistä. Hanke ei estä Pieksämäki–Viinijärvi-radan kehittämistä.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Suojaetäisyydet tiestöön ja asutukseen on huomioitu hankkeen suunnittelussa ja voimaloiden sijoittamisessa. Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei lisää ilmastonmuutokseen liittyviä sään ääri-ilmiöitä. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat eivät sijoitu tulvariskialueille. Vaikutukset pintavesiin sekä maa- ja kallioperään on arvioitu ja huomioidaan tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin sijoittamisessa.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	YVA-menettelyssä on selvitetty hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sekä melu- ja välkevaikutukset. Melun ohjearvot eivät ylity suunnittelualueen ympäristössä sijaitsevilla olemassa olevilla asuin- tai lomarakennuksilla. Välkkeen ohjearvo 10 h/vuosi ylittyy kahden lomarakennuksen ja yhden asuinrakennuksen kohdalla. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia terveyshaittoja.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen, loma-asutukseen, voimajohtoihin ja teihin sekä rautatiehen. Tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään hieman alle kilometrin etäisyydelle lähimmästä loma-asumiseen käytetystä rakennuksesta. Lähimmät vakituiseen asumiseen käytetyt rakennukset sijaitsevat noin 1,6 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Lähimmät vakituiseen asumiseen käytetyt rakennukset sijaitsevat noin 390 m etäisyydellä ja lähimmät loma-asumiseen käytetyt rakennukset noin 420 m etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä SVE2. Hallitus antaa esityksen uudesta alueidenkäyttölaista vuonna 2026. Esitys sisältää tuulivoimarakentamista ohjaavat erityiset säännökset, ja hallitus on sopinut tuulivoimarakentamisen vähimmäisetäisyyksistä. Kun tuulivoimarakentamista ohjaava yksityiskohtaisempi kaava ei sijoitu maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle, vähimmäisetäisyyden asutukseen olisi oltava vähintään 1,25 kilometriä. Kilpimäen hankkeen sijoittuessa maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle, hankkeeseen ei sovelleta esitettyä vähimmäisetäisyyttä.

Tavoite	Toteutuminen
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 12.12.2025 lausunto (AV34404373/10.03/2025), joka otetaan huomioon hankkeen suunnittelussa. Lausunnossaan Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriperinnön kohteisiin ja luontoarvoihin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa. Hankkeella ei ole vaikutusta lähimpiin valtakunnallisesti arvokkaisiin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin (RKY). Kaavaratkaisun mukaisella hankkeella on kohtalainen kielteinen vaikutus valtakunnallisesti arvokkaaseen Heinäveden reitin vesistömaisemaan sekä Linnansaaren kansallispuistoon.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Vaikutukset luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin alueisiin ja ekologisiin yhteyksiin on arvioitu ja pyritty huomioimaan suunnittelussa. Kaavaratkaisun mukaisella hankkeella on kohtalainen kielteinen vaikutus kirjoverkkoperhosen elinympäristöihin, ahmaan ja ilvekseen. Toukkapesien siirtoistutuksilla ja maitikkakasvustojen säästämisellä mahdollisimman suurelta osin alueilla, joissa vain puustoa täytyy poistaa, saadaan kaavaratkaisun vaikutus kirjoverkkoperhoseen kuitenkin pienennettyä vähäiseksi. Muilta osin hankkeen vaikutukset eläimistöön on arvioitu korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi. Yhteisvaikutukset alueen eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi. Kaavaratkaisun mukaisella hankkeella on suuri kielteinen vaikutus yhteen huomionarvoiseen kasvillisuuskuvioon, kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kahteen kasvillisuuskuvioon ja valkolehdokkiin sekä vähäinen kielteinen vaikutus kolmeen huomionarvoiseen kasvillisuuskuvioon. Suunnittelussa on pyritty huomioimaan luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet, mutta hankkeen toteuttaminen edellyttää poikkeuslupia voimaloiden rakennusalueiden ja tiestön osalta (valkolehdokki ja kirjoverkkoperhonen). Lupa- ja valvontavirasto voi myöntää luvan poiketa eläin- tai kasvilajin rauhoitussäännöksistä, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana. Valkolehdokkia esiintyy alueella runsaasti. Kaavaratkaisun mukaisella hankkeella on vähäinen kielteinen vaikutus varpuslintuihin, vesi- ja kosteikkolintuihin (pl. kuikka), kehrääjään, pöllöihin ja muuttolinnustoon (yksin ja yhdessä muiden hankkeiden kanssa), kohtalainen kielteinen vaikutus metson ja teerien soidinpaikkoihin, pesimälinnustoon kokonaisuutena ja päiväpetolintuihin, ja suuri kielteinen vaikutus kuikkiin. Kaavaratkaisulla ei ole vaikutusta tärkeiksi luokiteltujen lintualueiden pesimälinnustoihin. Hankkeella tai sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia Natura- tai luonnonsuojelualueisiin.

Tavoite	Toteutuminen
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu, eikä hankkeen toteuttaminen heikennä laajojen yhtenäisten virkistysalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia. Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentaminen kuitenkin pirstoo 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.	Rakentamisen maa-ainekset pyritään saamaan suunnittelualueelta ja hankkeessa pyritään massatasapainoon. Suunnittelualueen pääkäyttötarkoituksena säilyy edelleen metsätalous. Hankkeen toteuttamisen myötä rakennetuksi muuttuva metsäala (tuulivoimala-alueet, huoltotiet, sähköasema ja akkuvarasto sekä maakaapelireitit) on pieni suhteessa suunnittelualueen kokonaispinta-alaan. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta ja estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Suunnittelualueelle ja sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu peltoalueita. Suunnittelualue ei sijaitse saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen alueella.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Hanke edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita sekä ilmastotavoitteita. Tuulivoimalat suunnitellaan rakennettavaksi yhdeksi useamman voimalan kokonaisuudeksi tuulivoimaloiden alueelle, joka on osoitettu voimassa ja vireillä olevissa Pohjois-Karjalan maakuntakaavoissa.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjauksia. Sähkönsiirto valtakunnan verkkoon toteutetaan rakentamalla uusi voimajohto suunnittelualueelta joko Fingridin Huutokoski-Kontiolahden tai Varkaus-Kontiolahden 110 kV:n voimalinjaan. Hanke edellyttää kokonaan uuden johtokäytävän rakentamista. Suunnittelualueen läheisyyteen ei sijoitu muita voimajohtoja, mihin hanke voisi liittyä tai mihin voitaisiin suunnitella uusi voimajohto olevaan käytävään. Hankkeen toteuttaminen edellyttää myös tuulipuiston sisäisen sähkönsiirron ja sähköaseman rakentamista.

9.2 Osayleiskaavaratkaisun suhde kaavoitukseen

9.2.1 Maakuntakaavat

Pohjois-Karjalan maakuntakaavat

Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu maakunnallisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet (tv), joille on mahdollista sijoittaa vähintään kahdeksan voimalan muodostamia tuulivoimala-alueita. Kilpimäen suunnittelualueen rajaus noudattaa pääosin maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueen Kilpimäki rajausta ollen hieman tätä laajempi. Kilpimäen kaavaratkaisun mukaiset tuulivoimalat sijoittuvat maakuntakaavan tv-alueelle. Kilpimäen kaava-alueen rajaus on maakuntakaavan tv-alueen rajausta laajempi, sillä se käsittää tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähiympäristöä laajemmin, mukaan lukien huoltotiestön, sähköaseman, maakaapelireitit sekä poistettavat, rakentamattomat RA- ja A-rakennuspaikat sekä ulkomelun päiväajan ohjearvon 40 dB ylittävän vyöhykkeen kokonaisuudessaan. Osayleiskaavaratkaisu perustuu maakuntakaavaa tarkempiin hankekohtaisiin luonto- ja ympäristöselvityksiin, ympäristövaikutusten arviointiin sekä hankesuunnitelmaan.

Maakuntakaavan tv-merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan suunnittelussa on kiinnitettävä huomioita tuulivoima-alueiden ympäristövaikutuksiin, erityisesti maisema- ja meluvaikutuksiin. Maakuntakaavassa on osoitettu hankkeen vaikutusalueelle esimerkiksi lukuisia maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä sekä muita maiseman kannalta arvokkaita alueita ja kohteita. Vaikutusten arvioinnin (luku 9.5) perusteella keskeisimmät maisemavaikutukset muodostuvat lähivaikutusalueelle (2–8 km etäisyys), joiden asuin- ja virkistysympäristöjen osalta maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu enintään suureksi kielteiseksi. Vaikutus on suurimmillaan lähivaikutusalueen lukuisten järvien selillä ja rannoilla. Tuulivoima-alueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (0–2 km etäisyys) asuin- ja virkistysympäristöjen osalta vaikutukset on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi. Kauempana (8–20 km etäisyys) maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu enää vähäiseksi kielteiseksi etäisyyden kasvaessa. Valtakunnallisille, maakunnallisille ja paikallisille arvokohteille ja -alueille maisemavaikutukset on arvioitu enintään kohtalaisiksi kielteisiksi. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen aiheuttaa muutoksen maisemassa, mutta kaavaratkaisun ei arvioida olevan ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa. Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät rakennetut asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle ja myös pienitaajuisen melun tasot jäävät alle asumisterveysasetuksessa säädettyjen ohjearvojen.

Maakuntakaavan tv-merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota puolustusvoimien toiminnalle aiheutuviin vaikutuksiin ja yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta mm. puolustusvoimilta (sensorijärjestelmät), lentoliikenteen turvallisuusvaatimuksista (ilmailulain 158 §:n mukainen lentoestelupa), liikenneväylien suojaetäisyyksistä, säätutkista ja telemastoista johtuvista rajoitteista, ja tuulivoimala-aluetta suunniteltaessa tulee ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensorijärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet sekä vaikutukset muiden käyttäjien radiojärjestelmiin. Maakuntakaavan koko maakuntakaava-aluetta koskevien määräysten mukaan yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto Pääesikunnalta ja tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 km:n etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 km:n etäisyydellä varalaskupaikoista. Puolustusvoimilta on saatu hankkeelle puoltava lausunto. Hankkeen toteuttaminen edellyttää ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaista lentoestelupaa. Suunnittelualue ei sijoitu lentokenttien korkeusrajoitusalueelle eikä varalaskupaikkojen läheisyyteen. Kaavaratkaisussa täyttyvät Väyläviraston edellyttämät etäisyysvaatimukset rautatiehen ja maanteihin. Tuulipuistoa lähimmät Ilmatieteen laitoksen operatiiviset tutkat sijaitsevat noin 75 km etäisyydellä suunnittelualueesta, eivätkä aiheuta hankkeella huomioimistarvetta. Hankkeessa on saatu Telia Finland Oyj:n lausunto 5.12.2023, jonka mukaan suunnittelualueen läpi kulkee Telian radiolinkki. Lausunnon mukaan kunkin tuulivoimalan lavan ja radiolinkin välinen etäisyys tulee olla aina vähintään 100 metriä. Hankkeessa on saatu myös Cinia Oy:n lausunto 2.1.2024, jonka mukaan suunnittelualueen läpi kulkee kolme aktiivista radiolinkkiyhteyttä. Voimaloiden sijoittelua on tarkennettu kaavaehdotukseen siten, että radiolinkkiyhteydet on huomioitu. Suunnittelualueelle sijoittuu myös yksi masto noin 380 m etäisyydelle lähimmästä tuulivoimalasta. Tavoite on, että hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä pyritään välttämään ja minimoimaan jo ennakolta häiriöt huomioimalla radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa.

Maakuntakaavan tv-merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan tuulivoima-alueiden ja tuulivoima-alueiden sähkönsiirron yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon hankkeiden tai suunnitelmien yhteisvaikutukset, ja lisäksi on huomioitava, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä tarkasteltuna muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa, merkittävästi heikennä luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla Natura 2000-verkostoon kuuluvien alueiden suojelun perusteena olevia luontoarvoja. Kilpimäen hankkeen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa on arvioitu luvussa 9.23 ja vaikutukset Natura-alueisiin luvussa 9.9. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Kaavaratkaisun toteuttaminen ei aiheuta vaikutuksia suojelualueisiin eikä heikennyksiä Natura-alueiden suojeluperusteisiin.

Suunnittelualueelle sijoittuu maakuntakaavassa osoitettu luonnonsuojelualue Vaalunsärkkä. Aluemerkinnällä SL osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviä. Alueet sisältävät valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteet sekä metsähallituksen luontopalveluiden valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin hankitut alueet, joista ei vielä ole perustettu suojelualuetta. Alueilla on voimassa AKL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Maakuntakaavan suunnittelumääräyksen mukaan alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, ml. hoito- ja käyttösuunnitelmissa, tulee erityistä huomiota kiinnittää virkistyskäytön ja suojelun yhteensovittamiseen sekä luoda edellytykset seudullisten virkistysreittien toteutumiselle, ja Metsähallituksen mailla soidensuojelu voidaan toteuttaa alue-ekologisen suunnittelun keinoin. Suojelumääräyksen mukaan alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes alue on muodostettu luonnonsuojelulain mukaiseksi luonnonsuojelualueeksi, kuitenkin enintään 5 vuotta. Heinäveden osa-alueen maakuntakaava on tullut lainvoimaiseksi vuonna 2024, joten määräys on voimassa enintään vuoteen 2030. Maakuntakaavassa osoitettua aluetta ei ole muodostettu luonnonsuojelualueeksi. Kaavaratkaisussa ei maakuntakaavan luonnonsuojelualuetta osoiteta luonnonsuojelualueeksi. Alueelta havaittiin kuitenkin hankkeen luontoselvitysten yhteydessä luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoisia kohteita (luontotyypit, luontodirektiivin liitteen IV lajit, huomionarvoiset kasvilajit). Kaavaratkaisussa huomioitiin nämä arvot kaavamääräyksillä luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä alueina. Kaavaratkaisussa tuulivoimaloiden, tiestön tai sähköaseman rakennusalueita ei sijoitu maakuntakaavassa osoitetulle luonnonsuojelualueelle. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta Vaalunsärkän suojelualueeseen tai muihin luonnonsuojelualueisiin. Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin on arvioitu luvussa 9.9. Kaavaratkaisun toteuttaminen ei vaaranna luonnonsuojelua eikä ole ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa.

Kilpimäen suunnittelualueelle sijoittuu maakuntakaavassa kaksi tärkeää tai vedenhankintaan soveltuvaa pohjavesialuetta Vaalunsärkkä ja Soidinkangas (pv). Maakuntakaavan suunnittelumääräyksen mukaan aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden määrää tai laatua. Voimalalle KIL.1024 johtava huoltotie sijoittuu noin 5 metrin etäisyydelle Vaalunsärkän pohjavesialueen rajasta ja noin 90 metrin etäisyydelle varsinaisesta pohjaveden muodostumisalueesta, ja lähin voimala (KIL.1024) sijoittuu noin 325 metrin etäisyydelle pohjavesialueen rajasta. Soidinkankaan pohjavesialueesta etäisyyttä lähimpään huoltotiehen on noin 180 m ja voimalaan (KIL.1073) noin 200 metriä. Huoltoteiden rakentamisesta voi aiheutua vähäisiä hetkellisiä vaikutuksia Vaalunsärkän ja Soidinkankaan alueen pohjaveden määrään, jonka lisäksi voi aiheutua pohjaveden samentumista. Kaavaratkaisun toteuttamisen ei arvioida kuitenkaan olevan ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa. Pohjavesivaikutuksia on arvioitu luvussa 9.12.

Maakuntakaavassa suunnittelualueen kaakkoisreunalle sijoittuu pääratamerkintä noin 3,3 km matkalla. Maakuntakaavan määräyksen mukaan alueella on voimassa AKL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus ja tavoitteena on koko päärataverkon sähköistys vuoteen 2040 mennessä tai välittömästi sen jälkeen. Yleiskaavan tuulivoimaloiden rakentamisalueet (tv-alueet) sijaitsevat lähimmillään noin 450 m etäisyydellä ratalinjauksesta. Väylävirasto on määritellyt tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi rautatiestä 30 metriä lähimmän raiteen keskilinjasta lisättynä voimalan kokonaiskorkeudella. Jos suoja-alue on yli 30 metriä, vähimmäisetäisyys on tuulivoimalan kokonaiskorkeus lisättynä suoja-alueen leveydellä. Vähimmäisetäisyys, joka on tässä tapauksessa 295 m keskilinjasta, täyttyy kaavaratkaisussa, mikäli ratalinjausta ei merkittävästi muuteta radan parantamisen yhteydessä. Tuulivoimahankkeen huoltotiestö ei ylitä tai alita ratalinjausta, eikä voimaloiden kokoonpano- tai pystytysalueita sijoiteta rata-alueen läheisyyteen. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen (Liikennevirasto 2012).

Lisäksi suunnittelualueen luoteisreunaa sivuaa ohjeellinen moottorikelkkailureitti. Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tai valtakunnallisesti merkittävimmät ohjeelliset moottorikelkkailureitit. Kaavaratkaisussa lähin tuulivoimala sijoittuu yli kilometrin etäisyydelle suunnitellun reitin linjauksesta, eikä suunnittelualueelle rakennettava uusi tiestö risteä reitin kanssa. Kaavaratkaisun toteuttaminen ei vaaranna moottorikelkkailureitin kehittämistä eikä ole ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa. Moottorikelkkailureittiä ei merkitä kaavaan, koska sitä ei ole reittitoimituksella perustettu huomioiden turvallisuusnäkökohdat sen ylittäessä rautatien. Kaavaratkaisun toteuttaminen ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta muihinkaan maakuntakaavassa osoitettuihin virkistyskohteisiin ja -alueisiin, paitsi mahdollisen maiseman muutoksen osalta kuten edellä todettu.

Maakuntakaavan koko maakuntakaava-aluetta koskevien määräysten mukaan ranta-alueita tulee kehittää viihtyisinä monimuotoisen asumisen ja virkistyksen alueina ja rantojen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on huomioitava luonto- ja maisema-arvot, vesihuollon järjestäminen ja maanomistajien tasapuolinen kohtelu. Suunnittelualueelle sijoittuu useita vesistöjä, joiden rakentamista on käsitelty tarkemmin voimassa olevassa Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavassa. Hankkeesta vastaavalla on sopimukset maanomistajien kanssa niiden suunnittelualueen voimassa olevan rantayleiskaavan mukaisten rakennusoikeuksien poistamisesta, jotka muutoin jäisivät 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisään. Suunnittelualueen ulkopuolella voidaan jatkossa toteuttaa rantarakentamista. Kaavaratkaisun toteuttaminen ei ole ristiriidassa maakuntakaavan rantarakentamista koskevien määräysten kanssa.

Maakuntakaavan koko maakuntakaava-aluetta koskevien määräysten mukaan yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee tarkistaa ajantasainen tieto arkeologisesta kulttuuriperinnöstä Museoviraston ylläpitämästä muinaisjäännösrekisteristä ja arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten aluetta/kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve. Hankkeelle on laadittu arkeologinen inventointi, jonka inventointiraportti on liitteenä (liite 19). Ajantasainen tieto arkeologisesta kulttuuriperinnöstä on tarkistettu lähtötiedoksi muinaisjäännösrekisteristä ja arkeologisen inventoinnin osalta neuvoteltu alueellisen vastuumuseon kanssa. Arkeologisessa inventoinnissa havaitut kohteet huomioidaan hankkeen suunnittelussa.

Kaavaratkaisun toteuttaminen tukee maakuntakaavan sisällöllisiä tavoitteita. Kaavaratkaisu edistää maakuntakaavan tuulivoimatuotannon alueen merkinnän toteuttamista. Hankkeen toteuttaminen ei estä maakuntakaavan tavoitteiden mukaisen muun maankäytön toteutumista, koska suunnittelualueelle tai sen lähiympäristöön ei ole maakuntakaavoissa osoitettu muita toimintoja, jotka olisivat ristiriidassa hankkeen toteuttamisen kanssa, kun suunnittelussa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet häiriintyviin kohteisiin. Pääosa suunnittelualueesta säilyy metsätalouskäytössä myös hankkeen toteutuessa.

Pohjois-Savon maakuntakaavat

Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmässä pohjavesialue Suurisärkkä on osoitettu lähimmillään noin kilometrin päähän suunnittelualueesta. Mikäli kuljetukset tulevat Syrjäntien kautta Syvämäentielle, voisi Syrjäntien parantamisesta ja sen kautta kulkevista kuljetuksista aiheutua vaikutuksia Polvijärven ja Suurisärkän vedenhankinnan kannalta tärkeisiin pohjavesialueisiin. Mahdollisesti lisääntyvä liikenteen määrä Syrjäntiellä myös kasvattaisi onnettomuusriskiä pohjavesialueilla. Kaikkea toimintaa kuitenkin koskee pohjaveden pilaamiskielto ja tämä otetaan huomioon tarkemmassa jatkosuunnittelussa, jos reitti kulkee pohjavesialueella. Mikäli kuljetukset tulevat Kuittuantien kautta, ei vaikutuksia muodostu. Liikennöintireitit tarkentuvat hankkeen edetessä. Kaavaratkaisun toteuttaminen ei ole ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa.

Viitoskäytävän, ysikäytävän ja 23-käytävän kehittämisvyöhyke sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Lisäksi merkittävästi parannettava rata (Pieksämäki-Joroinen-Huutokoski-Varkaus-Joensuu) sijaitsee lähimmillään noin 1,5 km päässä suunnittelualueesta. Kaavaratkaisun toteuttaminen ei vaaranna olemassa olevien väylien tai satamien käyttöä tai kehittämistä, eikä ole ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa.

Moottorikelkkailureitin yhteystarve on osoitettu lähimmillään noin 1,1 km päähän suunnittelualueesta. Lähimmät muut virkistykseen liittyvät merkinnät (vesimatkailun kehittämisalue, moottorikelkkailureitin yhteystarve) sijaitsevat yli 6 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Lähimmät asutukseen liittyvät merkinnät (taajama) sijaitsevat yli 8 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Hankkeen vaikutus matkailuun, virkistykseen ja asutukseen Pohjois-Savon maakunnan alueella olevilla kohteilla on korkeintaan maisemallinen ja liittyy tuulivoimaloiden näkymiseen maisemassa. Vaikutusten arvioinnissa (luku 9.5) lähivaikutusalueen (2–8 km etäisyys) asuin- ja virkistysympäristöjen osalta maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu suureksi kielteiseksi ja tätä kauempana (8–20 km etäisyys) enää vähäiseksi kielteiseksi etäisyyden kasvaessa. Kaavaratkaisun toteuttaminen ei vaaranna olemassa olevien tai suunniteltujen matkailun, virkistyksen ja taajama-alueiden käyttöä ja kehittämistä, eikä ole ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa.

Lähimmät maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön liittyvät merkinnät sijaitsevat yli 3 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Valtakunnallisille, maakunnallisille ja paikallisille arvokohteille ja -alueille maisemavaikutukset on arvioitu enintään kohtalaisiksi kielteisiksi (luku 9.5 ja luku 9.6). Rakentamistoimenpiteet voivat myös muuttaa suunnittelualueen lähiympäristön arkeologisen kulttuuriympäristön kohteiden luonnetta maisemavaikutusten takia. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen aiheuttaa muutoksen maisemassa, mutta kaavaratkaisun ei arvioida tältä osin olevan ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa.

Lähimmät sähkönsiirtoyhteyksiin liittyvät merkinnät sijaitsevat yli 6 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Sähkönsiirto valtakunnan verkkoon toteutetaan rakentamalla uusi voimajohto suunnittelualueelta joko Heinäveden tai Leppävirran alueelle Fingridin Huutokoski-Kontiolahden tai Varkaus-Kontiolahden 110 kV:n voimalinjaan. Kaavaratkaisun toteuttaminen ei vaaranna olemassa olevan infran käyttöä tai kehittämistä, eikä ole ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa.

Lähin maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimapotentiaalinen alue sijaitsee noin 13,8 km päässä suunnittelualueesta. Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät, seitsemän tai useamman voimalan käsittävät tuulivoimapotentiaaliset alueet. Kyseisellä alueella sijaitsee jo tuotannossa oleva Niittysmäki-Konkanmäen kolmen tuulivoimalan tuulipuisto.

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 3. vaihe on vireillä. 3. vaiheen maakuntakaavan kaavaehdotuksen viranomaiskuulemisvaiheessa lähimmät maakuntakaavan merkinnät sijoittuvat yli 60 km etäisyydelle Kilpimäen suunnittelualueesta, eikä kaavaratkaisun arvioida estävän maakuntakaavan tavoitteiden mukaisen maankäytön toteutumista.

Kaavaratkaisun toteuttamisella ei ole vaikutusta Pohjois-Savon voimassa tai vireillä oleviin maakuntakaavoihin.

9.2.2 Yleiskaavat

Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakennusluvat voidaan myöntää. Kilpimäen suunnittelualueella on kokonaisuudessaan voimassa Heinäveden järvialueiden rantayleiskaava. Suunnittelualueen läheisyydessä ovat voimassa Varkauden puolella Järvialueiden osayleiskaava lähimmillään noin 800 m suunnittelualueesta sekä Järvialueiden osayleiskaavan muutos (Ala-Lylyjärvi) noin 2,6 km suunnittelualueesta. 5–10 km etäisyydellä suunnittelualueesta on voimassa useita ranta- ja osayleiskaavoja. Suunnittelualueen lähimmän vireillä olevan yleiskaavan suunnittelualue sijaitsee noin 11 km päässä Kilpimäen suunnittelualueesta.

Suunnittelualueella voimassa olevassa Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavassa suunnittelualue sijoittuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Kaavassa on osoitettu suunnittelualueelle lisäksi maankamaran ainesten ottoalue, luonnonsuojelualue, kaksi luokan II pohjavesialuetta, vesialueita, seututie, yhdystie, rautatie, ohjeellinen moottorikelkkareitti, asuinrakennusten alue (A) jolla on olemassa oleva ympärivuotinen asuinrakennus sekä loma-asuntojen alueita (RA), jonne voidaan sijoittaa uusia lomarakennuksia. Rantayleiskaava mahdollistaa suunnittelualueelle yhteensä 10 uuden loma-asunnon rakentamisen Suuri-Hautasen rannoille, yhden uuden loma-asunnon rakentamisen Valkeisen rannalle sekä yhden olemassa olevan ympärivuotisen asuinrakennuksen Syrjänjärven rannalla. Syrjänjärvellä A-rakennuspaikalla ei kuitenkaan tällä hetkellä sijaitse olemassa olevaa asuinrakennusta Maanmittauslaitoksen rakennustietojen ja Heinäveden kunnan rakennusvalvonnalta saatujen tietojen mukaan.

Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Kaava-alue kattaa ulkomelun päiväajan ohjearvon 40 dB ylittävän vyöhykkeen kokonaisuudessaan. Kaavaratkaisun toteuttaminen rajoittaa häiriintyvien käyttötarkoitusten osalta yleiskaavoitusta myös suunnittelualueen ulkopuolella alueen välittömässä läheisyydessä, siltä osin kuin välkevaikutuksia esiintyy. Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan ole painetta muulle osayleiskaavoitukselle. Hankkeesta vastaavalla on sopimukset maanomistajien kanssa niiden suunnittelualueen voimassa olevan rantayleiskaavan mukaisten rakennusoikeuksien poistamisesta, jotka muutoin jäisivät 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisään. Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen toteuttaminen edellyttää voimassa olevan rantayleiskaavan korvaavan tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Tuulivoimaloiden, uuden tiestön, sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston rakentaminen sijoittuu voimassa olevassa Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavassa osoitetuille maa- ja metsätalousalueille. Lisäksi parannetaan kaavassa osoitettuja seutu- ja yhdysteitä ja muuta olemassa olevaa tiestöä. Tuulivoimaloita tai tiestöä ei rakenneta muiden voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen alueelle. Tuulivoimaloiden melu- ja välkealueita ei ulotu muiden yleiskaavojen alueille, eikä kaavaratkaisun toteuttaminen suunnittelualueen maanomistajien suostumuksella poistuvia rakennuspaikkoja lukuun ottamatta estä tai rajoita voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat maisemallisia. Tuulivoima-alueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (0–2 km etäisyys) tiestöltä, aukkopaikoista ja harvan metsän kohdasta avautuu näkymiä voimaloihin, jotka ovat metsämaisemassa hyvin hallitsevia ja poikkeavia ja lisäksi suunnittelualueen lammilla (Pieni-Hautanen ja Suuri-Hautanen) liikuttaessa voimalat hallitsevat maisemaa. Tuulivoima-alueen ja sen välittömän lähiympäristön osalta maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi. Lähivaikutusalueen asuin- ja virkistysympäristöjen (2–8 km etäisyys, mm. Petäjäjärvi, Sääksjärvi, Vasarainen ja Syvä) osalta muutos näkyy melko laajalle alueelle järvien selillä ja rannoilla, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia ja maiseman kokeminen voi muuttua selvästi kielteisempään suuntaan, jos tuulivoimaloihin ei suhtauduta myönteisenä muutoksena. Sen sijaan lähivaikutusalueen asuinympäristöillä peltojen yhteydessä (esim. Rummukkala) näkymäsektorit ovat melko kapeat ja tuulivoimalat jäävät melko usein maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse. Lähivaikutusalueen asuin- ja virkistysympäristöjen osalta maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu enintään suureksi kielteiseksi. Kauempana (8–20 km etäisyys) maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu enää vähäiseksi kielteiseksi etäisyyden kasvaessa. Maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 9.5.

Hankkeen toteuttaminen ei estä tai rajoita vireillä olevien muiden lupamenettelyiden kautta suunniteltujen tiedossa olevien tuulivoimaloiden rakentamista tai toimintaa.

Suunnittelualueella on vireillä Läntisen alueen rantaosayleiskaavamuutos, joka on aloitusvaiheessa. Muut lähimmät vireillä olevat yleiskaavat sijaitsevat yli 15 km etäisyydellä Kilpimäen suunnittelualueesta.

9.2.3 Asema- ja ranta-asemakaavat

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista. Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 8,3 km päässä Varkaudessa. Suunnittelualueen läheisyydessä ovat voimassa Heinävedellä Karhilantaipaleen ranta-asemakaava lähimmillään noin 900 m suunnittelualueesta, Leppävirralla Juonionjärven ja ympäröivien järvien ranta-asemakaava lähimmillään noin 1,1 km suunnittelualueesta, Varkaudessa Miehalanjärvi, Sääksjärvi ym. ranta-asemakaava lähimmillään noin 1,2 km suunnittelualueesta ja Heinävedellä Polvijärven ranta-asemakaava lähimmillään noin 1,7 km suunnittelualueesta. Muut ranta-asemakaavat sijaitsevat yli 3 km etäisyydelle suunnittelualueesta. Suunnittelualueen lähimmän vireillä olevan asemakaavan suunnittelualue sijaitsee noin 9,3 km päässä Kilpimäen suunnittelualueesta.

Voimassa olevissa ranta-asemakaavoissa lähimmät rakennuspaikat sijaitsevat Karhilantaipaleen ranta-asemakaavan ja Juonionjärven ja ympäröivien järvien ranta-asemakaavan alueilla yli kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta ja yli 2 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmätkin ranta-asemakaavojen rakennuspaikat jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle. Välkemallinnuksen mukaan välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia kyseisillä rakennuspaikoilla.

Kaavaratkaisun toteuttamisen vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat maisemallisia ja muodostuvat vastaavasti kuin yleiskaavojen osalta aiemmin esitettiin (luku 9.2.2).

Kaavaratkaisun toteuttaminen ei vaikeuta voimassa olevien asemakaavojen toteuttamista. Kaavaratkaisun toteuttamisen vaikutukset eivät edellytä asema- ja ranta-asemakaavojen muuttamista.

Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu maakuntakaavoituksen osalta **kohtalaisiksi myönteisiksi**. Hanke edistää seudullisella tasolla määriteltyjen tuulivoimatuotannon tavoitteiden toteuttamista, mutta vaikutusalueelta on tunnistettu häiriintyviä kohteita, jotka tulee huomioida hankkeen tarkemmassa suunnittelussa. Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu yleiskaavoituksen osalta **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Vaikutukset ovat suurempia niillä kiinteistöillä, missä hankkeen rakentamisalueet ja meluvaikutukset rajoittavat tai estävät voimassa olevan yleiskaavan mukaisen maankäytön toteuttamista. Näiden alueiden ulkopuolella vaikutukset ovat vähäisempiä: hanke ei aiheuta esimerkiksi rakentamisen rajoitusta, mutta tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa voidaan kokea kielteisenä. Asemakaavoitukseen **ei** arvioitu aiheutuvan **vaikutusta** nykytilaan verrattuna.

9.3 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Laaja-alainen tuulivoimahanke muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla sijainnista riippuen voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät suunnittelualueen ympäristössä. Hankkeen vaikutuksia tarkastellaan aineelliseen omaisuuteen, kuten alueella harjoitettavaan metsätalouteen sekä rakentamattomien loma-asuinpaikkojen poistamiseen suunnittelualueella. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotannon alueeksi. Välillisiä vaikutuksia maankäyttöön suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja vilkkuvasta varjosta eli välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen.

9.3.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Kaavaratkaisun suunnitellut toiminnot sijoittuvat metsätalousvaltaiselle alueelle, keskeisen yhdyskuntarakenteen ja taajamarakenteen ulkopuolelle. Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta hanke muodostaa yhden tuulivoimatuotannon aluekokonaisuuden maaseutumaiselle alueelle. Suunnittelualue ja tuulivoimalat sijoittuvat merkittävän yhdyskuntarakennetta palvelevan rautatieyhteyden välittömään läheisyyteen ja suhteellisen lähelle merkittäviä sähkölinjoja.

Tuulipuiston sisäiset maakaapelit, jotka sijoittuvat pääosin parannettavan ja rakennettavan uuden tiestön yhteyteen, sekä sähköasema ja akkuvarasto sijoittuvat yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen ulkopuolelle tuulipuiston alueelle.

Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Alue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Kaavaratkaisu ei aiheuta suuria alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia, eikä estä tavoiteltua kehitystä. Tuulivoimahanke ei toteutuessaan vaikuta merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen.

Pieksämäki–Viinijärvi-rautatien parantamista on esitetty esimerkiksi maakuntakaavoissa. Tuulivoimaloiden rakentamisalueet (tv-alueet) sijaitsevat lähimmillään noin 450 m etäisyydellä ratalinjauksesta. Väylävirasto on määritellyt tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi rautatiestä 30 metriä lähimmän raiteen keskilinjasta lisättynä voimalan kokonaiskorkeudella. Jos suoja-alue on yli 30 metriä, vähimmäisetäisyys on tuulivoimalan kokonaiskorkeus lisättynä suoja-alueen leveydellä. Vähimmäisetäisyys, joka on tässä tapauksessa 295 m keskilinjasta, täyttyy kaavaratkaisussa, mikäli ratalinjausta ei merkittävästi muuteta radan parantamisen yhteydessä. Tuulivoimahankkeen huoltotiestö ei ylitä tai alita ratalinjausta, eikä voimaloiden kokoonpano- tai pystytysalueita sijoiteta rata-alueen läheisyyteen. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen (Liikennevirasto 2012).

Hankkeen liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueen päätieverkkoon, sillä suunnittelualueen liikennöinti tukeutuu olemassa olevaan tieverkkoon. Suunnittelualueen sisäiset huoltoteinä käytettävät yksityistiet ja metsäautotiet kunnostetaan ja hoidetaan hankkeen elinkaaren ajan hankkeesta vastaavan puolesta. Suunnittelualueelle rakennetaan myös uusia huoltoteitä. Hankevastaava vastaa myös mahdollisten uusien tuulipuiston tieyhteyksien rakentamisesta. Tuulivoimalat, huoltotiet ja maakaapelit vaativat aluevarauksia ja laajentavat teknisen huollon verkostoja.

Yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

9.3.2 Vaikutukset maankäyttöön

Hankkeen mahdollistaman tuulipuiston toteuttaminen monipuolistaa alueen maankäyttöä tuoden metsätalousvaltaisen alueen maankäyttömuodon rinnalle uuden maankäyttömuodon, jolloin metsätalousvaltainen alue muuttuu osittain energiatuotannon alueeksi. Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden, sähköaseman ja akkuvaraston sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Hankkeen toteuttaminen edellyttää yhteensovittamista maa- ja metsätalouden sekä alueen virkistyskäytön kanssa.

Tuulivoimarakentaminen ei rajoita muutoin alueen käyttöä metsätalouskäytössä tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön kunnostaminen helpottavat suunnittelualueella puukuljetusten pääsyä alueelle ympäri vuoden. Tuulivoimahankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä rakentamisaikana, mutta tuulivoimaloiden toiminta-aikana ei rajoituksia muodostu.

Hankkeen toteuttaminen vaikuttaa hajarakentamisen mahdollisuuksiin kielteisesti suunnittelualueella sekä sen välittömässä läheisyydessä muun muassa melu- ja välkevaikutusten vuoksi. Suunnittelualueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia, mutta suunnittelualueelle sijoittuu voimassa olevassa Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavassa osoitettuja, rakentamattomia ja luvittamattomia loma-asumisen rakennuspaikkoja 11 kpl sekä yksi asuinrakennuksen rakennuspaikka. Rantayleiskaavassa osoitetuilla rakennuspaikoilla ei sijaitse olemassa olevia asuin- tai lomarakennuksia, eikä niille ole myönnetty rakennuslupia. Hankkeesta vastaavalla on sopimukset maanomistajien kanssa suunnittelualueen voimassa olevan rantayleiskaavan mukaisten rakennusoikeuksien poistamisesta. Tuulivoimaosayleiskaava tulee korvaamaan Kilpimäen kaava-alueen osalta voimassa olevan rantayleiskaavan. Hankkeen toteuttaminen ei estä asuin-, virkistys- tai palvelualueiden toteutumista voimassa olevien maankäytön suunnitelmien mukaisesti suunnittelualueen maanomistajan suostumuksella poistuvia rakennuspaikkoja lukuun ottamatta.

Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien, maakaapeleiden sekä sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston muokattavat pinta-alat kaavaratkaisun mukaisella hankkeella on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-2).

Taulukko 9-2. Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien, maakaapeleiden, sähköaseman ja akkuvaraston muokattavien maa-alueiden pinta-alat.

Suunnittelualueen kokonaispinta-ala, ha	1824
Tuulivoimaloiden kenttäalueet, noin 1,5 ha / voimala, yht. ha	15,0
Tiestö, uusi, sis. maakaapelit, tien leveys n. 15 m, yht. ha	8,8
Tiestö, parannettava, sis. maakaapelit, tien leveys n. 15 m, yht. ha	15,9
Sähköasema, sis. akkuvarasto, yht. ha	2,0
Maapinta-ala yhteensä, ha	41,7
Maapinta-ala yhteensä, osuus suunnittelualueen kokonaispinta-alasta, %	2,3

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kokonaisuutena **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaikutukset ovat suurempia niillä kiinteistöillä, missä hankkeen rakentamisalueet ja meluvaikutukset rajoittavat tai estävät nykyisen maankäytön jatkamisen tai suunnitellun maankäytön toteuttamista esimerkiksi metsätalouden harjoittamisen ja voimassa olevassa yleiskaavassa osoitettujen toimintojen osalta. Toisaalta hankkeen myötä myös metsätalouskäytössä oleva tiestö paranee ja voimassa olevan yleiskaavan rakennuspaikkojen poistumisesta on saatu maanomistajien suostumus. Muilla kiinteistöillä maankäyttöön ei kohdistu rajoituksia eikä muutosta suhteessa nykytilaan.

9.3.3 Asutus ja loma-asutus

Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät rakennetut asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle. Suunnittelualueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia, mutta suunnittelualueelle sijoittuu voimassa olevassa Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavassa osoitettuja, rakentamattomia ja luvittamattomia loma-asumisen rakennuspaikkoja 11 kpl sekä yksi asuinrakennuksen rakennuspaikka. Hankkeesta vastaavalla on sopimukset maanomistajien kanssa niiden suunnittelualueen voimassa olevan rantayleiskaavan mukaisten rakennusoikeuksien poistamisesta, jotka muutoin jäisivät 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisään. Tuulivoimaloiden melu ei rajoita asuin- ja lomarakennusten rakentamista suunnittelualueen ulkopuolella, sillä 40 dB(A) melualue ei ulotu suunnittelualueen ulkopuolelle (Taulukko 9-3, Kuva 9-2). Myös pienitaajuisen melun tasot jäävät alle asumisterveysasetuksessa säädettyjen ohjearvojen. Ulkomelun vaikutusten merkittävyys asuin- ja lomarakennuksiin arvioitiin asuin- ja lomarakennusten osalta kohtalaiseksi kielteiseksi, sillä melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna, vaikka ohjearvo ei ylity asuin- tai lomarakennuksilla. Hankkeen meluvaikutuksia on arvioitu luvussa 9.14.

Hajarakentamisen rakennuslupamenettelyssä huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti välkkeen ulkomaiset ohjearvot, kuten Ruotsin ohjearvo 8 tuntia/vuosi tai Tanskan ohjearvo 10 tuntia/vuosi, koska tuulivoimaloiden välkkeelle ei ole annettu suomalaisia ohjearvoja. Vuotuinen välkevaikutus ylittää 10 tuntia kahden lomarakennuksen ja yhden asuinrakennuksen kohdalla. Välkevaikutukset arvioitiin ilman lieventämis- ja rajoitustoimenpiteitä reseptoripisteiden R1, R4 ja R11 osalta suureksi kielteiseksi, koska välkemäärä on yli 10 h vuodessa. Muiden ympäristön asuin- ja lomarakennusten kohdalla välkemäärä jää alle 8 h vuodessa, jolloin vaikutus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Puusto huomioitaessa välkemäärät jäävät jokaisen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla alle 8 h vuodessa, jolloin vaikutus jää vähäiseksi, mutta arviointi tehdään ottamatta puuston vaikutusta huomioon. Hankkeen välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 9.15.

Suunnittelualueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, mutta voivat vaikuttaa elinympäristön koettuun laatuun ja virkistyskäyttöön. Tuulivoima-alueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (0–2 km etäisyys) tiestöltä, aukkopaikoista ja harvan metsän kohdasta avautuu näkymiä voimaloihin, jotka ovat metsämaisemassa hyvin hallitsevia ja poikkeavia ja lisäksi suunnittelualueen lammilla (Pieni-Hautanen ja Suuri-Hautanen) liikuttaessa voimalat hallitsevat maisemaa. Tuulivoima-alueen ja sen välittömän lähiympäristön osalta maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi. Lähivaikutusalueen asuin- ja virkistysympäristöjen (2–8 km etäisyys, mm. Petäjäjärvi, Sääksjärvi, Vasarainen ja Syvä) osalta muutos näkyy melko laajalle alueelle järvien selillä ja rannoilla, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia ja maiseman kokeminen voi muuttua selvästi kielteisempään suuntaan, jos tuulivoimaloihin ei suhtauduta myönteisenä muutoksena. Sen sijaan lähivaikutusalueen asuinympäristöillä peltojen yhteydessä (esim. Rummukkala) näkymäsektorit ovat melko kapeat ja tuulivoimalat jäävät melko usein maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse. Kauempana (8–20 km etäisyys) maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu enää vähäiseksi kielteiseksi etäisyyden kasvaessa. Maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 9.5.

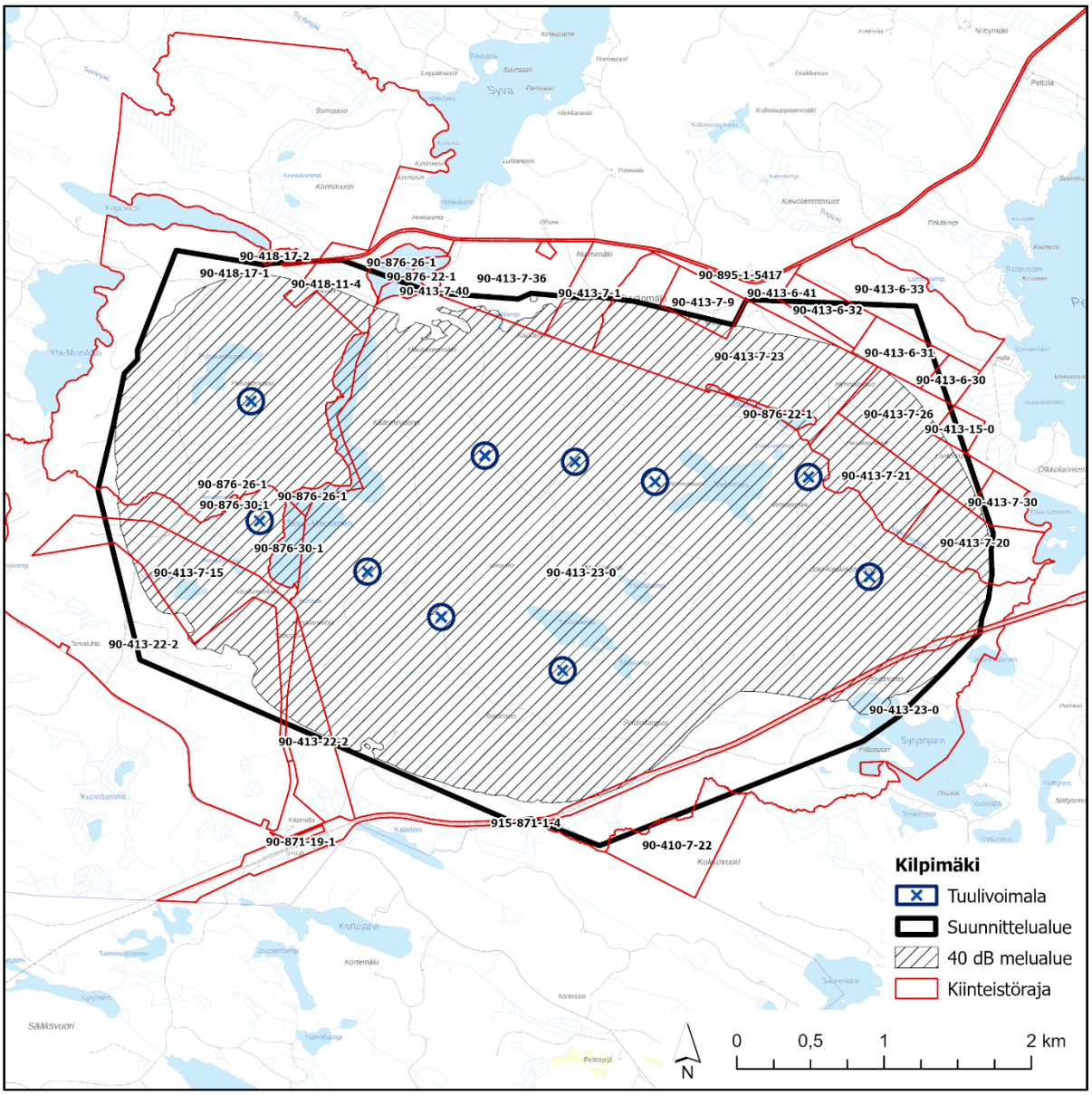
Kaavaratkaisussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet alueen ympärillä sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin sekä niiden muodostamiin rakennuskeskittymiin. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,6 km päässä ja lähin lomarakennus hieman alle kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Suunnittelualueella Soidinkankaalla sijaitsee maastokartalla näkyvä laavu noin 530 m päässä lähimmästä tuulivoimalasta.

Hajarakentamisen ja voimassa olevan rantayleiskaavan mahdollistaman rakentamisen osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu **suuriksi kielteisiksi** ja alueen lähiympäristön osalta **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaikutukset ovat suuria kielteisiä niillä kiinteistöillä, missä hankkeen rakentamisalueet ja meluvaikutukset estävät jatkossa uusien asuin- ja lomarakennusten sijoittamisen alueelle. Näiden alueiden ulkopuolella vaikutukset ovat vähäisempiä: hanke ei aiheuta rakentamisen rajoitusta eikä siten varsinaista muutosta nykytilaan uuden hajarakentamisen sijoittamisen mahdollisuuksien osalta, mutta tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa voidaan kokea kielteisenä, mikä voi rajoittaa uuden hajarakentamisen sijoittamista myös lähiympäristöön.

Nykyisen asutuksen ja loma-asutuksen osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu korkeintaan **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

Taulukko 9-3. Kaavaratkaisun mukaisten tuulivoimaloiden melumallinnuksen yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sijoittuminen suunnittelualueen kiinteistöille. Aineistona on käytetty Maanmittauslaitoksen avoimia paikkatietoja, jotka on ladattu 2.1.2026.

Kiinteistönro	Kiinteistön pinta-ala (ha)	Kiinteistön pinta-ala yli 40 dB(A) meluvyöhykkeellä (ha)	Kiinteistön pinta-ala yli 40 dB(A) meluvyöhykkeellä (%)
90-410-7-22	33,8	0	0
90-413-15-0	6,2	0,4	6,5
90-413-22-2	293,3	68,0	23,2
90-413-23-0	1224,0	1023,3	83,6
90-413-6-30	7,3	0	0
90-413-6-31	16,2	0,2	1,2
90-413-6-32	14,6	0	0
90-413-6-33	44,6	0	0
90-413-6-41	13,5	0,1	0,7
90-413-7-1	23,6	10,4	44,1
90-413-7-15	58,4	46,5	79,6
90-413-7-20	33,4	21,2	63,5
90-413-7-21	33,8	33,8	100
90-413-7-23	98,1	81,6	83,2
90-413-7-26	41,2	33,5	81,3
90-413-7-30	11,3	0,6	5,3
90-413-7-36	44,5	3,5	7,9
90-413-7-40	1,0	0	0,0
90-413-7-9	15,2	2,2	14,5
90-418-11-4	22,3	7,7	34,5
90-418-17-1	529,7	201,6	38,1
90-418-17-2	1,5	0	0,0
90-418-19-1	77,4	4,5	5,8
90-876-22-1	9,8	3,7	37,8
90-876-26-1	21,0	13,3	63,3
90-876-30-1	9,3	9,3	100
90-895-1-5417	10,9	0	0,0
915-871-1-4	0,4	0	0,0



Kuva 9-2. Kiinteistöt suhteessa tuulivoimaloiden melumallinnuksen 40 dB(A) meluvyöhykkeeseen.

9.3.4 Maa- ja metsätalous

Kaavaratkaisun mukaisella hankkeella tuulivoimaloiden kenttäalueisiin käytetään noin 15 ha ja tiestöön noin 24,7 ha, josta kunnostettavien teiden osuus on noin 64 %. Sähköaseman ja akkuvaraston vaatima tilavaraus on yhteensä noin 2 ha. Kaavassa energiahuollon alueen rakennusoikeudeksi on rajattu enintään 1000 k-m^2. Muokattavaa pinta-alaa on yhteensä noin 41,7 ha, mikä on noin 2,3 % koko suunnittelualueen pinta-alasta. Muokattava pinta-ala on metsätalousvaltaista aluetta, joten vähenemä kohdistuu metsäpinta-alaan. Metsäpinta-ala vähenee tuulipuiston suunnittelualueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla. Rakennettavalta alalta poistettava puusto on maanomistajan omaisuutta, joten hän saa korvauksen myös puutavaran osalta.

Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamisaikana hetkellisesti rajoittaa, mutta tuulivoimaloiden toiminnan aikana metsätalous voi jatkua entiseen tapaan. Uusia tieyhteyksiä voidaan käyttää virkistyskäytössä sekä metsätalouden harjoittamiseen liittyviin kuljetuksiin ja liikkumiseen. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, kun kuljetukset eivät enää ole niin paljon sidoksissa talviaikaan.

Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia, koska suunnittelualueella ei sijaitse peltoalueita.

Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien, maakaapeleiden sekä sähköaseman ja akkuvaraston muokattavat pinta-alat kaavaratkaisun mukaisella hankkeella on esitetty luvussa 9.10 (Taulukko 9-11).

Maatalouteen **ei** arvioitu aiheutuvan **vaikutusta** nykytilaan verrattuna. Metsätalouteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kokonaisuutena korkeintaan **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Kielteisiä vaikutuksia muodostuu niille kiinteistöille, missä rakentamistoimet rajoittavat tai estävät nykyisen maankäytön jatkumisen metsätalouden harjoittamisen osalta, mutta toisaalta hankkeen myötä myös metsätalouskäytössä oleva tiestö paranee. Muilla kiinteistöillä metsätalouteen ei kohdistu muutosta suhteessa nykytilaan.

9.3.5 Maa-ainesten ottotoiminta

Suunnittelualueella on pienialainen sorakuoppa Soidinkankaalla. Alueelle ei ole luvitettu maa-ainesten ottoa. Tuulivoimahankkeella ei ole vaikutuksia maa-ainesten ottoon eikä se heikennä maa-ainesten oton toimintaedellytyksiä. Kaavamääräyksellä on määrätty, että Vaalunsärkän pohjavesialueella on kielletty maa-ainesten otto. Mahdolliset kiviainestenottoalueet eivät sijaitse pohjavesialueella.

Maa-aineksen ottotoimintaan **ei** arvioitu aiheutuvan **vaikutusta** nykytilaan verrattuna.

9.4 Vaikutukset elinkeinoihin, palveluihin ja työpaikkoihin

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia aluetalous- tai työllisyysvaikutuksia vai hankkeen mahdollisesti aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Haitallisia vaikutuksia paikkaan sidottuihin elinkeinoihin, kuten metsä- ja maatalouteen syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston osalta, jolloin näiden alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi eikä niitä voida hyödyntää muuhun käyttöön. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia (tuulipuiston elinkaari on noin 30 vuotta). Uudet ja parannetut tiet kuitenkin palvelevat kaikkia alueella liikkujia, myös maa- ja metsätaloutta, ja siellä tapahtuvaa liikennöintiä. Välillisesti hanke voi aiheuttaa vaikutuksia matkailuun maisemavaikutusten kautta. Luontomatkailun näkökulmasta alueen houkuttelevuus voi heikentyä, millä voi olla haitallisia vaikutuksia luontomatkailuyritysten talouteen.

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta, sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Paikallisella tasolla hanke voi työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Lisänä tulevat epäsuorat työpaikat, jotka syntyvät hankepaikkakunnille etenkin vilkkaan rakennusvaiheen aikana, mikä näkyy mm. alueen kaupan palveluissa sekä ravintola- ja majoitusliikkeissä. Suurin osa (72 %) tuulivoimatuotannon synnyttämistä henkilötyövuosista syntyy tuulivoimalan käyttövaiheessa, henkilötyövuosien määrä koko tuulivoimalan elinkaaren ajalta on arvioitu olevan 55 800 kymmenen tuulivoimalan hankkeella (Ramboll Finland Oy 2019). Tuulipuisto vaatii muutakin kunnossapitoa kuin tuulivoimaloiden huollon, kuten teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöitä, joihin käytetään usein paikallisia toimijoita (Suomen uusiutuvat 2025a).

Kunta saa tuulivoimasta kiinteistöverotuloa. Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavaa rakennelmaa ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Nyrkkisäännön mukaan maatuulivoimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. Suomen uusiutuvat ry on arvioinut, että tuulipuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa / voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (Suomen uusiutuvat 2025b). Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

Kaavaratkaisun mukainen hanke tuo Heinäveden alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 30 vuodeksi. Hanke edistää paikallisten yritysten toimintaa erityisesti silloin, kun hankevastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana, mm. maanrakennusyrityksissä sekä lähialueen majoitus- ja ravitsemusliikkeissä, joissa kysyntä kasvaa rakentamisaikana. Myös toiminnan aikana esimerkiksi voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia pitkäaikaisesti. OX2 on muissa hankkeissa järjestänyt verkostoitumistilaisuuden alueen yrityksille rakentamispäätöksen ollessa ajankohtainen. Tällainen menettely tuo mahdollisuuksia paikallisille yrityksille.

Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä. Lisäksi hankkeen vaatimat uudet ja parannettavat tiet parantavat myös alueella liikkuvien toimijoiden toimintaa kuten liikennöintiä metsätalousalueille. Hankkeen 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. Tuulivoimarakentaminen kohdistuu vain kiinteistöille, joiden kanssa on maanvuokrasopimus. Tulot rakentamisen vuoksi poistettavasta puustosta kuuluvat maanomistajalle. 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 enintään 1–2 hehtaarin rakentamisalueen. Kilpimäen kaavaratkaisun mukaisen hankkeen tapauksessa tuulivoimaloiden pystytykseen tarvittava metsäpinta-ala olisi enintään noin 15 ha.

Hankkeen toteuttaminen ei heikennä suunnittelualueella tai sen läheisyydessä toimivien muiden elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia maatalouteen, kotieläimille tai karjatalouteen.

Vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotuottojen kautta. Suomen uusiutuvien mukaan yksi tuulivoimala tuottaa kunnalle jopa 400 000 euroa kiinteistöverotuloa sen elinkaaren aikana, mikäli tuulipuiston teho ylittää yli 10 MW (Suomen uusiutuvat 2025b). Tällöin kaavaratkaisun mukaisen hankkeen tuottamat verotulot tuulipuiston elinkaaren aikana olisivat Heinäveden kunnalle enimmillään 4 miljoonaa euroa. Kunnan saaman kiinteistöveron suuruus riippuu tuulipuiston koosta, kuten voimaloiden lukumäärästä, iästä, investointikustannuksesta sekä kunnan kiinteistöveroprosenteista. Vaikutuksia talouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat tuloa edellä mainituista maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi.

Tuulipuisto voi vaikuttaa kielteisesti luontomatkailuun ja siten myös matkailuelinkeinoon. Tuulivoimaloista aiheutuvat melu- ja välkevaikutukset voivat vaikuttavat matkailijan luontokokemukseen, mutta vaikutukset rajoittuvat suunnittelualueelle ja sen lähiympäristöön, josta ei tunnistettu merkittävää luontomatkailua. Tuulivoimahankkeen meluvaikutukset kohdistuvat suunnittelualueen lähiympäristöön ja sitä kauemmas leviävä ääni jää mallinnusten mukaan selvästi alle ohjearvojen, eikä näin ollen vaikuta esimerkiksi suunnittelualueen eteläpuolelle sijoittuvan tallin toimintaan. Maisemavaikutukset sen sijaan ulottuvat laajemmalle ja matkailupalveluiden tuottajat voivat kokea välillisesti haittaa maisemahaitan kautta. Maisema-arvioinnin mukaan maisemavaikutus arvioitiin matkailun kannalta keskeiselle Heinäveden reitille enintään kohtalaiseksi kielteiseksi. Tuulivoimaloiden aiheuttama muutos näkyy kohteessa vähäisesti kapeiden näkymäsektorien takia. Tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen taakse ja tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Valamon ja Lintulan luostareille ei tule näkymiä. Maisemavaikutus voi olla merkittävä yksittäisille vuokramökkikohteille, joille näkymät voivat olla laajoja lähijärvien selillä ja rannoilla. Vaikutusten arvioinnissa ei kuitenkaan tunnistettu selkeitä matkailuelinkeinon harjoittamista estäviä tai merkittävästi heikentäviä vaikutuksia tai vaikutuskohteita. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista, sillä jokainen matkailija kokee voimaloista aiheutuvat vaikutukset omalla tavallaan. Voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan on kuvattu luvussa 9.5.

Toiminnan päättymisen jälkeen verohyödyt ja huoltotöiden työllistävä vaikutus loppuvat. Toiminnan päättymisen vaikutukset riippuvat myös siitä, puretaanko tuulipuisto vai tuleeko alueelle esimerkiksi uusia voimaloita tai käyttötarkoituksia. Jos kaikki rakenteet puretaan, voidaan aluetta hyödyntää sen alkuperäisessä käyttötarkoituksessa kuten metsätaloudessa.

Voimaloista aiheutuvat maisemavaikutukset saattavat vaikuttaa alueella toimiviin matkailupalveluihin välillisesti. Hanke ei kuitenkaan estä matkailuelinkeinon harjoittamista. Alueen matkailuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi** ja elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys **vähäisiksi myönteisiksi**. Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää ja vaikuttaa myönteisesti elinkeinoihin. Hanke kasvattaa kunnan taloutta ja tuo elinvoimaa alueelle. Toisaalta hankkeen myötä alueita poistuu metsätaloustuotannosta, mutta maanvuokratulot korvaavat maanomistajien metsätalouden tulonmenetyksiä.

Maakaapeleiden ja sähköaseman toteuttamisella ei ole merkittävää vaikutusta elinkeinoihin. Sähköaseman alalta poistuu vähäinen määrä alaa metsätalouskäytöstä.

9.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Maisemavaikutus tarkoittaa muutosta maiseman rakenteeseen ja maiseman tyyppiin (maiseman luonne ja laatu). Maisemarakenne muodostuu maiseman perusrungosta (kallioperä, maaperä, vesiolosuhteet ja kasvillisuus) sekä maisemaan liittyvistä luonnon ja kulttuurin prosesseista. Maiseman voi tyypitellä luonnonmaisemaksi tai kulttuurimaisemaksi, tai tarkentaen esimerkiksi kaupunki-, saaristo-, järvi- tai maatalousmaisemaksi. Kulttuuriympäristössä voidaan erottaa kulttuurimaisema ja rakennettu kulttuuriympäristö, ja se käsittää myös kiinteät muinaisjäännökset ja perinnemaisemat. Maiseman luonne tarkentaa maisematyyppiä, ja voi liittyä esimerkiksi maisematyypin mittakaavaan, ihmisen toimintojen vaikutukseen ja ajalliseen luonteeseen. Maisemakuva on maisematilan muodostama visuaalinen kokonaisuus.

Maisemavaikutukset voivat kohdistua maisemarakenteeseen ja fyysiseen luonnonympäristöön sekä maisemakuvaan eli visuaaliseen maisemakokemukseen. Kulttuuriympäristövaikutuksina voidaan visuaalisten maisemavaikutusten ohella tunnistaa muun muassa seuraavia: välittömät, kulttuuriympäristöä muokkaavat fyysiset tai toiminnalliset toimenpiteet (ympäristön, toiminnallisten yhteyksien tai niiden kokemisen tuhoutuminen); välilliset muutokset kulttuuriympäristöön (kulkutapojen muutos, muuttuneet olosuhteet kulttuuriympäristön kehittämiselle, alkuperäisten toimintojen päättyminen) sekä vaikutukset alueen elämyksellisyyteen.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloista, sähkönsiirtoon liittyvistä mahdollisista rakenteista sekä uusista tai parannettavista tieyhteyksistä. Tuulivoimalat erottuvat kokonsa ja muotonsa puolesta ympäristön perinteisistä elementeistä, ja tuulivoimalan torni ja roottorit näkyvät laajalle alueelle. Vaikutukset kohdistuvat sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan. Tuulivoimaloiden laaja-alaisimmat ympäristövaikutukset ovat visuaalisia, eli ne muuttavat tiettyjä näkymiä ja maisemakuvaa. Tuulipuistojen näkyvyyteen vaikuttavat mm. tuulivoimaloiden koko, rakenne, mahdollinen huomioväritys ja valaistus, voimaloiden lukumäärä ja ryhmittely voimala-alueella, voimaloiden sijaintipaikan maastonmuodot sekä sääolosuhteet.

Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakennettavaan alueeseen ja sen lähiympäristöön kohdistuvista muutoksista, kuten maa- ja kallioperän muokkauksista ja kasvillisuuden poistamisesta. Maisemaan liittyy myös aineettomia tekijöitä: alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet vaikuttavat subjektiivisesti maiseman kokemiseen.

Tuulivoimaloiden hallitsevuuteen maisemassa vaikuttavat tuulivoimaloiden koko ja määrä, tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyminen, tuulivoimaloiden sijoittelu ryhmässä sekä lentoestevalot ja liike. Voimalan ja olemassa olevien maisemaelementtien välille saattaa syntyä kilpailutilanne mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen.

Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista, ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Maiseman muuttumista ei voi suoraan luokitella haitalliseksi vaikutukseksi. Uusien toimintojen myötä maisemassa tapahtuu muutoksia jatkuvasti.

Tuulivoimaloiden ja niiden tornien väritys on vakiintunut harmahtavan valkoiseksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taustaa eli käytännössä taivasta vasten, ja harmahtava sävy tasoittaa kontrastisuutta sekä sopii eri valaistus- ja sääolosuhteisiin.

Voimalat varustetaan lentoestevaloin. Lentoestevalaistus määräytyy kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja kansallisten lakien sekä määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloiden varoitus- eli lentoestevalot korostuvat pimeällä, hämärässä ja harmaalla säällä, kun tuulivoimalat ovat muuten vaikeammin havaittavissa. Kirkkaana yönä valaistus voi näkyä laajalle. Asennettavan lentoestevalon valaistusteho ja valon tyyppi määräytyy lentoesteen korkeuden ja lentoesteen sijainnin mukaan. 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 pakkassäässä 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 (konehuoneen päällä).

Tuulivoimaloiden poistuessa käytöstä tuulivoimaloiden rakenteet puretaan. Maisemavaikutusten kannalta merkityksellistä on tornin ja roottoreiden purkaminen, jolloin niistä maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset häviävät, ja maisemakuva palautuu toimintaa edeltäneeseen tilanteeseen ilman erityisiä maisemointitoimenpiteitä. Tuulivoimaloiden pystytysalueet on mahdollista maisemoida tai niiden voidaan antaa metsittyä luontaisesti.

9.5.1 Arvioinnin lähtöaineistot

Maisemavaikutusten arviointia varten on laadittu näkymäalueanalyysi (liite 24) ja valokuvasovitteet (liite 23).

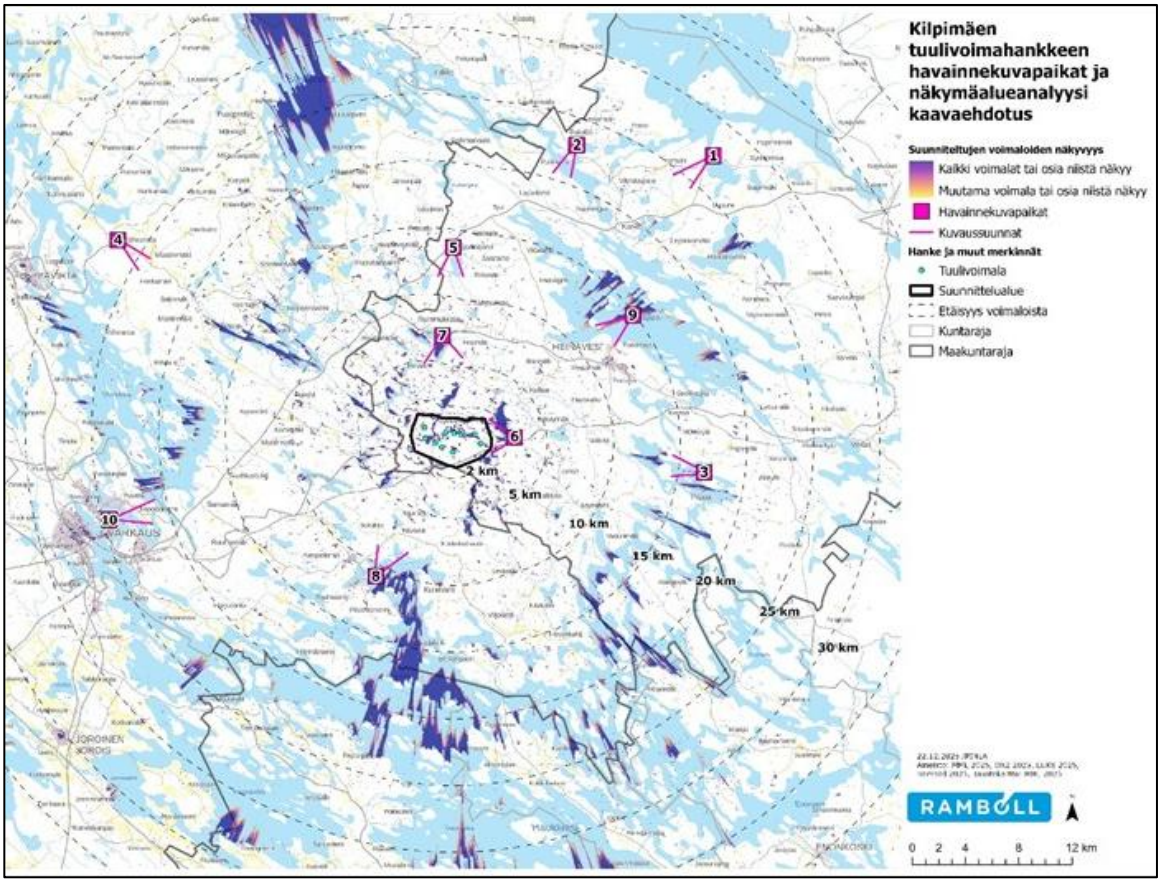
Maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin paikkatietopohjaista näkymäalueanalyysia, jonka avulla voitiin arvioida tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten laajuutta ja niiden kohdistumista. Analyysi antoi myös käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin tuli vaikutusten arvioinnissa kiinnittää erityisesti huomiota. Näkemäanalyysissa mallinnettiin alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy. Näkymäalueanalyysi perustui tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmaan ja korkeustietoihin, maaston korkeustietoihin ja peitteisyyteen (maastomalli). Mallinnuksessa käytettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan laserkeilausaineistoa tai korkeustietoa ja Luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineistoa puustotiedoista. Näkymäalueanalyysissa ei huomioitu pihakasvillisuuden tai rakennusmassojen peittävää vaikutusta.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa on havainnollistettu valokuviin tehtyjen kuvasovitteiden avulla. Kaavoitusta ja YVA-menettelyä varten tuotettiin valokuvasovitteet yhteensä kymmenestä kuvauspaikasta sekä yöajan havainnekuva yhdestä kuvauspaikasta Petäjäjärven nuotio- ja uimapaikalta. Kuvasovitteiden katselupisteet valittiin siten, että kuvilla on havainnollistettu kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Kuvien teossa hyödynnettiin maastomallia Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tarkkuudella. Havainnekuvat laadittiin normaalipolttovälillä (50 mm) kuvattuihin nykytilavalokuviin. Havainnekuvat esitettiin myös ns. ”rautalankamalleina”, joista ilmenee tuulivoimaloiden numerointi ja esimerkiksi puuston ja maastonmuotojen taakse jäävät tuulivoimalat.

Kaavoitusta ja YVA-menettelyä varten tuotettujen havainnekuvien kuvauspaikat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-4) ja kartalla (Kuva 9-3).

Taulukko 9-4. Kilpimäen tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden vaikutuksia kuvaavien havainnekuvien sijainnit suhteessa suunnittelualueeseen.

Numero kartalla	Kuvauspaikka	Etäisyys lähimmästä Kilpimäen tuulivoima-lasta
1	Heinävesi Valamon luostarialue	27
2	Heinävesi Lintulan luostarialue	23
3	Heinävesi Heinäveden reitin vesistömaisema, Virranharjunselkä	17
4	Leppävirta Mustinmäen kulttuurimaisemat (valtakunnallisesti arvokas maisema-alue)	27
5	Heinävesi Kypäräjärven maakunnallisesti merkittävä maisema-alue	14
6	Heinävesi Petäjäjärven nuotio- ja uimapaikka (myös yöajan kuva)	3
7	Heinävesi Rummukkala	7
8	Varkaus Itkonsaaren luonnonsuojelualue	11
9	Heinävesi Heinäveden reitin vesistömaisema, Kermajärvi	15
10	Varkaus Kommila (yhteisvaikutukset)	25



Kuva 9-3. Ote näkymäalueanalyysista. Kartalla myös Kilpimäen nykytilaa kuvaavien valokuvien / tuulivoimaloiden vaikutuksia kuvaavien havainnekuvien sijainnit suhteessa suunnittelualueeseen.

Vaikutuksen merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruuden ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella. Vaikutusten merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla *merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria.* YVA-selostuksessa on esitetty tarkemmin arvioinnissa käytetyt vaikutuskohteen herkkyyden arvioinnin sekä muutoksen suuruuden arvioinnin kriteerit.

9.5.2 Vaikutukset rakentamisen aikana ja toiminnan jälkeen

Rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset ovat paikallisia ja pienialaisia. Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat alkuvaiheessa pääasiassa suunnittelualueen sisäiseen maisemaan. Tiestön rakentaminen laajoine kääntöalueineen edellyttää puuston poistamista ja maan tasaamista. Metsäinen maisema muuttuu paikoin avoimeksi. Muutos koskee vain rakentamisalueita ja kokonaisuudessaan maisemakuva säilyy edelleen metsäisenä.

Rakentamistöistä aiheutuva melu muuttaa maisemakokemusta. Rakentamisessa käytettävä laitteisto, keskeneräiset tuulivoimalat ja erilaiset varasto- ja työmaaparakkialueet synnyttävät sekavan maisemakuvan, joista keskeneräiset voimalat voivat erottua myös kaukomaisemassa. Rakentamisen aikainen työmaaliikenne vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön. Tuulivoimalan rakentamisen vaatimia tilantarpeita ja maisemaan vaikuttavia rakentamistoimenpiteitä on tarkemmin kuvattu luvussa 6.1.

Toiminnan jälkeen tuulivoimalat poistetaan, jolloin maisema palautuu ajan myötä nykyiseen tilaansa. Kasvillisuuden palautumista voidaan nopeuttaa maisemoinnilla, esim. metsittämisellä. Toiminnan jälkeinen maisemavaikutus riippuu alueen tulevasta maankäytöstä.

9.5.3 Vaikutukset toiminnan aikana

Seudun maisema on metsäistä ja järvistä ja peltoja on vähän, minkä vuoksi laajat näkymäalueet kohdistuvat järvialueille. Metsäisille alueille tuulivoimalat eivät pääsääntöisesti näy. Hakkuuaukkojen kautta saattaa muodostua väliaikaisiä näkymiä. Seudun järvimaisemien luonne muuttuu paikoitellen tuulivoimaloiden rakentamisen myötä. Maisemakuva on pienipiirteinen: järvet sokkeloisia ja topografia kumpuileva. Lähivaikutusalueen järvillä liikuttaessa saattaa avautua yllättäviä näkymiä tuulivoimaloihin. Pienen järven mittakaavassa kookkaat tuulivoimalat voivat näyttäytyä hallitsevana, ympäristöstä poikkeavana elementtinä. Maiseman havainnoijan asenteet ja mielikuvat tuulivoimantuotantoon liittyen vaikuttavat osin siihen, miten he maisemamuutoksen kokevat.

Vaikutusalueella sijaitsee useita valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY). Maastokäynnin yhteydessä tarkistettiin, voisiko näkyvyyttä muodostua Mustinmäen kulttuurimaisemiin, Valamon ja Lintulan luostareihin sekä Heinäveden reitin kanaviin (Karvion, Varistaipaleen ja Kerman kanavat) siitä huolimatta, että näkymäalueanalyysin perusteella näkyvyyttä ei todennäköisesti ole. Paikan päällä todettiin maiseman olevan sulkeutunutta suunnittelualueen suuntaan ja/tai etäisyyden olevan suuri voimaloiden erottumiseen. Näin ollen arvioitiin, että näkymiä ei muodostu tai ne ovat hyvin pienialaisia. Valamon ja Lintulan luostarialueilta sekä Mustinmäen kulttuurimaisemasta laadittiin myös havainnekuvat, joiden perusteella näkyvyyttä ei muodostu (Kuva 9-4, Kuva 9-5 ja Kuva 9-6). Hankkeella ei siten arvioida olevan maisemavaikutusta Mustinmäen kulttuurimaisemaan, Valamon luostariin ja Lintulan luostariin tai Heinäveden reitin kanaviin ja rakenteisiin.

Koloveden kansallispuistoon ei arvioida muodostuvan merkittäviä vaikutuksia hankkeesta tai vaikutukset ovat korkeitaan vähäisiä. Näkymäalueanalyysin perusteella voisi muodostua kolme pienialaista, kapeaa näkymäsektoria kansallispuiston luoteisosaan noin 17 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Näkymäalueiden laajuus on vähäinen verrattuna kansallispuiston laajuuteen. Näkyvyyden arvioidaan olevan rinnastettavissa hieman pohjoisemmasta kohdasta, Heinäveden reitin Virranharjunselältä tehtyyn havainnekuvaan (Kuva 9-8). Puiston erämaisen luonteen ei arvioida heikentyvän pienialaisen maisemamuutoksen myötä.

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 9-5, Taulukko 9-6) on eritelty tuulivoimahankkeen aiheuttamia maisemavaikutuksia eri arviointikohteille hankkeen toiminnan aikana. Edellä mainittuja kohteita (mm. Valamon ja Lintulan luostarit) ei taulukoitu, sillä niihin ei arvioitu muodostuvan maisemavaikutusta.

Taulukko 9-5. Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys arvoalueille ja arvokohteille sekä luonnonmaisemille. Lisäksi on esitetty vaikutuskohteiden herkkyydet.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Arvoalueet ja arvokohteet sekä luonnonmaisemat			
Heinäveden reitin vesistömaisema (VAMA) Kuva 9-7 ja Kuva 9-8	Suuri	Pieni kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee väli- ja kaukovaikutusalueilla. Vaikutuskohde on pinta-alaltaan laaja kokonaisuus. Tuulivoimaloiden aiheuttama muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen taakse ja tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee muutosta vain vähäisesti.	Kohtalainen kielteinen
Linnansaaren kansallispuisto	Suuri	Pieni kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee väli- ja kaukovaikutusalueella (etäisyys vaihtelee n. 13...45 km). Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa maisemassa. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen (saarien) taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Muutos näkyy paikoitellen kansallispuiston vesialueilla liikuttaessa, jossa voimalat erottuvat horisontissa pienenä ja ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Maiseman kokeminen voi muuttua hieman. Kansallispuiston rajauksen ulkopuolella olevilla rannoilla erottuu loma-asutusta eli	Kohtalainen kielteinen

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
		tuulivoimalat eivät ole ainoa luonnonmaisemaa rikkova elementti. Maiseman tärkeiden ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee muutosta vain vähäisesti.	
Kypäräjärvi, maakunnallisesti merkittävä maisema-alue, Pohjois-Karjala Kuva 9-9	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella (etäisyys n. 13 km). Muutos näkyy arvioidussa kohteessa paikoin: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät melko usein maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse. Tuulivoimalat eivät hallitse maisemaa, mutta kulttuurimaiseman visuaaliset ominaisuudet ja maiseman historiallinen tunnelma häiriintyvät jonkin verran.	Kohtalainen kielteinen
Ala-Erolan kulttuurimaisema, kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue, Pohjois-Savo	Kohtalainen	Pieni kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella (etäisyys n. 11 km). Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: pari kapeaa näkymäsektoria, jotka sijoittuvat pääasiassa vesialueelle. Rannat hyvin puustoisia, joten todellisia näkymiä ei välttämättä synny tai ne ovat siivilöityviä ja pienialaisia. Maiseman kokeminen voi muuttua hieman.	Vähäinen kielteinen
Muut kulttuuriympäristökohteet alle 8 km suunnittelualueesta: Rummukkalan rantamaisema käsittäen myös rakennushistoriallisen kohteen Jokiniemi (Heinävesi), Piirolanmäki ja Salmenniemi (Leppävirta) Kuva 9-11	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen Vaikutuskohteet sijaitsevat lähivaikutusalueella (etäisyys n. 7 km). Piirolanmäki ja Salmenniemi sijaitsevat pienialaisten peltojen läheisyydessä. Rummukkalan rantamaisema käsittää suljettua metsämaisemaa ja avointa peltoa. Näkymät ovat kapeita ja pienialaisia tai niitä ei todellisuudessa muodostu. Puusto saattaa estää näkyvyyttä pihapiireihin. Piirolanmäen ja Salmenniemen kohteiden arvossa on mainittu maisemalliset tekijät.	Kohtalainen kielteinen
Muut kulttuuriympäristökohteet alle 8 km suunnittelualueesta: Pulskeala ja Syrjän asema (Heinävesi), Väärän torppa, Pyöree (Leppävirta)	Kohtalainen	Pieni kielteinen Vaikutuskohteet sijaitsevat lähivaikutusalueella.	Vähäinen kielteinen

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
		Kohteet sijaitsevat suljetussa maisemassa. Näkymät ovat pienialaisia tai niitä ei todellisuudessa muodostu. Ympäröivä puusto todennäköisesti estää näkyvyyttä. Kohteiden arvot ovat pääasiassa historiaan tai rakennushistoriaan perustuvia. Tuulivoimalat eivät varsinaisesti vaikuta kohteiden arvoon, mutta voivat vaikuttaa hieman kohteen historialliseen tunnelmaan.	

Taulukko 9-6. Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys virkistys- ja asutusmaisemille. Lisäksi on esitetty vaikutuskohteiden herkkyydet.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Tuulivoima-alueen ja sen välitön lähiympäristö (0–2 km etäisyys)	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen Suunnittelualue on pääsääntöisesti talousmetsää, jossa puusto estää näkymiä. Näillä alueella maisemavaikutus on vähäinen tai vaikutusta ei ole. Virkistyskäytön näkökulmasta metsässä liikuttaessa maiseman kokeminen voi muuttua osittain äänimaiseman muutoksen takia. Maiseman kokemus on subjektiivinen ja sidoksissa kokijaan mielikuvaan tuulivoimasta. Tiestöltä, aukkopaikoista ja harvan metsän kohdasta avautuu näkymiä voimaloihin, jotka ovat metsämaisemassa hyvin hallitsevia ja poikkeavia (vaikutus virkistyskäyttöön kuten marjastukseen ja luonnon tarkkailuun). Suunnittelualueen lammilla (Pieni-Hautanen ja Suuri-Hautanen) liikuttaessa voimalat hallitsevat maisemaa. Maisema muuttuu talousmetsämaisemasta teollisempaan suuntaan tuulivoimaloiden ja muun energiainfran (sähköasemat, tiestö) rakentamisen myötä.	Kohtalainen kielteinen
Lähivaikutusalueen (2…8 km etäisyys) asuinympäristöt järvien rannoilla, mm. Petäjäjärvi, Sääksjärvi, Vasarainen ja Syvä. Kuva 9-10	Kohtalainen	Suuri kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle alueelle (järvien selillä ja rannoilla), paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia. Lähivaikutusalueen järvimaisemassa tuulivoimaloiden visuaalinen vaikutus rikkoo	Suuri kielteinen

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
		maisemankuvan eheyttä ja maiseman mittakaavaa. Tuulivoimalat muokkaavat maisemaa teollisempaan suuntaan ja aiheuttavat maisemahäiriötä. Maiseman kokeminen voi muuttua selvästi kielteisempään suuntaan. Lähivaikutusalueen metsäisissä ympäristöissä näkymiä ei pääsääntöisesti muodostu.	
Lähivaikutusalueen (2…8 km etäisyys) asuinympäristöt peltojen yhteydessä, esim. Rummukkala Kuva 9-11	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella. Muutos näkyy avoimilla peltoalueilla paikoin: melko kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät melko usein maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät paikoin horisonttia. Pihapiireihin tuulivoimalat eivät välttämättä näy pihapuuston ja rakennusten peitevaikutuksen ansiosta. Tuulivoimalat muokkaavat maaseudun kulttuurimaisemaa hieman teollisempaan suuntaan ja aiheuttavat jonkin verran maisemahäiriötä. Maiseman kokeminen muuttuu osittain. Lähivaikutusalueen metsäisissä ympäristöissä näkymiä ei pääsääntöisesti muodostu.	Kohtalainen kielteinen
Asuinympäristöt välivaikutusalueella (8…20 km)	Kohtalainen	Pieni kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueilla. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeisiin ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee muutosta vain vähäisesti.	Vähäinen kielteinen



Kuva 9-4. Havainnekuva Valamon luostarialueelta. Tuulivoimaloihin ei ole näkyvyyttä. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 27 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuvapienennöksissä.



Kuva 9-5. Havainnekuva Lintulan luostarialueelta. Tuulivoimaloihin ei ole näkyvyyttä. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 23 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuvapienennöksissä.



Kuva 9-6. Havainnekuva Mustinmäen kulttuurimaisemasta suunnittelualueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 27 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuvapienennöksissä.



Kuva 9-7. Havainnekuva Heinäveden reitiltä Kermanjärven kohdalta suunnittelualueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 15 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuvapienennöksissä.



Kuva 9-8. Havainnekuva Heinäveden reitiltä Virranharjunselän kohdalta suunnittelualueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 17 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuva-pienennöksissä.



Kuva 9-9. Havainnekuva Kypäräjärventieltä suunnittelualueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoi-malaan on noin 14 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuvapienennöksissä.



Kuva 9-10. Havainnekuva Petäjäjärven etelärannan nuotio- ja uimapaikalta suunnittelualueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 3 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuvapienennöksissä.



Kuva 9-11. Havainnekuva Heinäveden Rummukkalasta suunnittelualueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 7 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuvapienennöksissä.



Kuva 9-12. Havainnekuva Varkauden Itkonsaaren luonnonsuojelualueelta suunnittelualueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 11 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuvapienennöksissä.

9.5.4 Lentoestevalot

Tuulivoimaloiden konehuoneiden päälle ja torniin asennettavat lentoestevalot vaikuttavat hämärän ja yöajan maisemakuvaan paikallisesti. Nykyisessä yömaisemassa on vaikutusalueella monin paikoin hyvin vähän valonlähteitä ja vähäisesti valaistusta, mikä voi korostaa ympäristön luonteen muutosta. Vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen ja on huomioitu edellä maisemavaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Lentoestevalojen vaikutusta pimeän ajan maisemaan on havainnollistettu pimeän ajan tilanteen havainnekuvilla Petäjäjärven nuotio- ja uimapaikalta (Kuva 9-13). Kuvassa on esitetty pimeän ajan lentoestevaloina kiinteät punaiset valot konehuoneen kohdalla ja tornissa.



Kuva 9-13. Pimeän aikaa kuvaava havainnekuva Petäjäjärven etelärannan nuotio- ja uimapaikalta suunnittelualueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 3 km.

9.5.5 Sähkönsiirto

Tuulivoimaloiden sähkönsiirto suunnittelualueella maakaapeleita pitkin ei aiheuta merkittävää muutosta maisemaan. Kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään suunnittelualueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja tuulivoimala-alueen rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maisemaan, sillä maakaapelit eivät näy visuaalisesti rakentamisen jälkeen. Suunnittelualueen sisällä rakentamisessa vaurioituneiden kohteiden maisemoinnilla ja ympäristön hoidolla voidaan lieventää maisemavaikutuksia. Erityisesti huomioitavia kohtia ovat esimerkiksi teiden luiskien maisemointi ja kunnossapito sekä metsäreunojen hoito. Sähköasema sijoittuu suunnittelualueella sulkeutuneeseen talousmetsämaisemaan. Suunnittelualueen kokonaiskuvassa maisemavaikutus sähköasemien osalta on vähäinen kielteinen. Poistettavan metsän kohdalla muutos on paikallisesti suuri kielteinen, mutta ympäröivän puuston peitteisyyden vuoksi näkyvyys lakkaa nopeasti sähköasemalta poispäin kuljettaessa.

Sähkönsiirron ilmajohtojen maisemavaikutukset suunnittelualueelta kantaverkkoon ulottuvat lähinnä johtoaukealle ja sen reunavyöhykkeelle. Maisemavaikutus on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Metsän peitteisyyden vuoksi näkymän estyvät nopeasti johtoaukealta poispäin kuljettaessa. Mahdollisilta hakkuuaukeilta voi avautua väliaikaisia näkymiä voimajohtoon, mutta näkymät peittyvät puuston kasvun myötä. Sähkönsiirrolla on kuitenkin metsämaisemaa pirstova vaikutus. Kaavaluonnosvaiheesta sähkönsiirron linjausta on muutettu hieman Pieni-Hautasen kohdalla, mikä todennäköisesti estää näkymiä voimajohtoon lammen suunnasta katsottuna. Jatkosuunnittelussa avoimiin maisematiloihin kuten Pieni- ja Iso-Hautaseen on tärkeä jättää suojapuustovyöhyke, mikä estää näkymiä. Kaavaluonnosvaiheesta linjausta on myös muutettu hieman lähemmäs suunnittelualueen tiestöä. Sulkeutuneessa metsämaisemassa olennaista olisi metsän pirstoutumisen välttäminen. Jatkosuunnittelun maisemallisten vaikutusten lievennyskeino olisi pyrkiä sijoittamaan ilmajohtoja samaan aukkoon huoltotiestön kanssa, jotta metsää pirstova vaikutus jäisi mahdollisimman vähäiseksi.

9.5.6 Kokonaisvaikutukset

Seudun maisemallisten piirteiden vuoksi hankkeen kokonaisvaikutukset jäävät suhteellinen pieneksi: maisemakuva on metsäisyyden vuoksi sulkeutunutta ja näkymiä avautuu lähinnä järvialueille. Järvialueet edustavat seudun avointa maisematilaa ja ovat tärkeitä erityisesti loma-asutuksen näkökulmasta.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ja arvoalueille kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu enintään **kohtalaisiksi kielteisiksi**, mm. vaikutukset Heinäveden reitin vesistömaisemaan (VAMA) on arvioitu enintään kohtalaisiksi kielteisiksi. Moniin vaikutusalueella sijaitseviin valtakunnallisiin arvokohteisiin ja arvoalueisiin, kuten esim. Valamon ja Lintulan luostareihin, ei muodostu vaikutusta tai vaikutus arvioitiin korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi.

Toiminnan aikana tuulivoima-alueeseen ja sen välittömään lähiympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaisiksi kielteisiksi** alueen virkistyskäytössä oleville metsä- ja järvimaisemille. Vaikutus on suurimmillaan lammilta ja järviltä, aukkopaikoista, harvan metsän kohdista ja tiestöltä katsottaessa. Maisema muuttuu talousmetsämaisemasta teollisemmaksi tuulivoimaloiden ja siihen liittyvän energiantuotannon infran rakentamisen myötä. Suljetun metsän kohdissa maisema ei juurikaan muutu, mutta muutoksella voi olla vaikutusta äänimaisemaan.

Lähivaikutusalueen (alle 8 km) asuin- ja virkistysympäristöille kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu enintään **suureksi kielteiseksi.** Vaikutus on suurimmillaan lähivaikutusalueen lukuisten järvien selillä ja rannoilla. Tuulivoimalat ovat pienipiirteisessä, metsäisessä järvenrantamaisemassa selkeästi erottuvia ja moderneja elementtejä. Pienten järvien koko on ristiriidassa korkeiden tuulivoimaloiden kanssa. Vaikutusalueen viljelysmaisemien yhteydessä sijaitsevan asutuksen osalta merkittävyys on kohtalainen kielteinen. Pellot ovat pienialaisia, jolloin puusto ja maastomuodot luovat näkemäesteitä ja/tai siivilöityviä näkymiä. Maisemavaikutus heikkenee etäisyyden kasvaessa. Välivaikutusalueella (yli 8 km) maisemavaikutuksen merkittävyyden arvioitiin olevan enää **vähäinen kielteinen.** (Taulukko 9-7)

Taulukko 9-7. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohde	Vaikutuksen merkittävyys
Asuin- ja virkistysympäristöt (suunnittelualue ja välitön lähiympäristö)	Kohtalainen kielteinen
Asuin- ja virkistysympäristöt järvien rannoilla (lähivaikutusalue)	Suuri kielteinen
Asuin- ja virkistysympäristöt peltojen yhteydessä (lähivaikutusalue)	Kohtalainen kielteinen
Asuin- ja virkistysympäristöt (välivaikutusalue)	Vähäinen kielteinen
Arvoalueet ja arvokohteet (valtakunnalliset, maakunnalliset tai paikalliset), kansallispuistot	Kohtalainen kielteinen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä takia maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinot ovat rajallisia. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden huomattava määrän vähentäminen ja/tai huomattava kokonaiskorkeuksien madaltaminen. Suunnittelualueen tuulivoimalat muodostavat pitkänomaisen länsi–itäsuuntaisen suunnittelualueen, joka näkyy etelään ja pohjoiseen melko leveänä näkymäsektorina ja itään ja länteen kapeampana. Erilaisilla ryhmittelykuvioilla voi muokata voimalaryhmän hahmoa ja toisaalta näkymäsektorin leveyttä.

Maisemavaikutuksiin voidaan vähäisemmin vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. Harmaanvalkoisen väriset voimalat on todettu parhaiten ympäröivään maisemaan soveltuviksi. Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu yleisesti vähemmän häiritseväksi kuin vilkkuva valkoinen valo.

Suunnittelualueen sisällä rakentamisessa vaurioituneiden kohteiden maisemoinnilla ja ympäristön hoidolla voidaan lieventää maisemavaikutuksia. Erityisesti huomioitavia kohtia ovat esimerkiksi teiden luiskien maisemointi ja kunnossapito sekä metsäreunojen hoito. Tuulivoimaloiden nostoalueiden suunnittelussa voidaan selvittää, voidaanko alueet rakentaa niittypintaisiksi, mikä lisää viherpinta-alaa ja luonnon monimuotoisuutta.

Suuret tuulivoimalat näkyvät kauas ja vaikutusalueella voi olla kohteita, joita ei ole tässä vaikutusten arvioinnissa kuvailtu. Arviointityössä on kuitenkin pyritty tunnistamaan ja huomioimaan vaikutusalueen herkimmät kohteet ja ne alueet, joiden maiseman ja kulttuuriympäristön luonteeseen tuulivoimaloilla voi olla eniten merkittävää vaikutusta.

Maisemavaikutukset eivät ole mitattavissa olevia tai yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. henkilön suhde kyseiseen alueeseen, aiheeseen liittyvä tietämys ja mielenkiinto sekä henkilökohtaiset perusteet kyseisen alueen arvostamiseen. Maiseman olemus ja laatu koostuvat useammista mitattavista ja ei-mitattavista sekä aineellisista ja aineettomista tekijöistä. Maiseman olemuksen kuvaaminen ja maisemavaikutusten merkittävyyden arviointi on aina asiantuntijan tulkinta.

Havainnekuvissa ei voida tuoda esiin kaikkia maiseman ominaisuuksia ja muuttujia, kuten maiseman pienipiirteistä vaihtelua, vuodenaikojen, sään ja valaistuksen merkitystä, maiseman tilallista luonnetta tai maisemaan liittyviä aineettomia tekijöitä.

Näkymäalueanalyysin perusteella muodostuu paikoin laajempia näkymiä kuin havainnekuvat osoittavat. Näkymäalueanalyysin näkymäalueet ovat suuntaa antavia, sillä alueet on mallinnettu yleistetyn lähtöaineiston perusteella, ja mallinnukseen sisältyy tiettyjä lähtöoletuksia mm. katselijan pituudesta. Näkymäalueanalyysi ei huomioi tarkasti todellista puuston ja maaston korkeuden vaihtelua eikä pihakasvillisuuden tai rakennusmassojen peittävää vaikutusta. Kun rakennuksia ei huomioida, mallinnuksen tulokset voivat olla etenkin taajamissa vääristävät.

Lähivaikutusalueelta kartoitettujen muiden rakennettujen kulttuuriympäristökohteiden lähtötietojen ajantasaisuuteen ja kohteiden nykytilaan liittyy arvioinnista riippumatonta epävarmuutta.

9.6 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla. Kohteiden säilyminen tulee huomioida rakentamisessa. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolailla (295/1963) kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto Museovirastolta.

Kaavaratkaisun mukaisten tuulivoimaloiden, sähkönsiirron, huoltotieverkoston ja muiden tuulipuiston rakenteiden rakentaminen voi vaikuttaa kielteisesti arkeologiseen kulttuuriperintöön. Arkeologiseen kulttuuriperintöön voi myös kohdistua väliaikaisia vaikutuksia kokoamis-, varastointi, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden vuoksi tai myöhemmin tuulipuiston huolto- ja kunnostustöissä. Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1–2 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet sekä apunosturin taskut. Kielteisiä vaikutuksia voidaan estää tai lieventää huolellisella suunnittelulla.

Rakentamisen aikana maisema muuttuu paikallisesti rakennettavien tuulivoimaloiden ja huoltoteiden ympäristössä, kun kasvillisuutta ja pintamaata poistetaan voimaloiden perustuksien ja huoltoteiden ympäristöstä. Tuulipuiston rakentaminen voi tuhota arkeologisen kulttuuriympäristön kohteen, jos kasvillisuutta ja pintamaata poistetaan sen ympäristöstä. Rakentamistoimenpiteet voivat myös muuttaa suunnittelualueen lähiympäristön arkeologisen kulttuuriympäristön kohteen luonnetta mm. maisema- ja meluvaikutusten takia. Lähimaisema palautuu rakentamisen jälkeen osittain ennalleen, sillä voimaloiden asentamisen jälkeen nostopaikan kasvillisuuden annetaan kasvaa uudelleen. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ovat rakentamisen aikana kokonaisuudessaan vähäisiä sekä varsin paikallisia ja lyhytaikaisia.

Hankkeen toiminnan päättyessä tuulivoimalat sekä muut maanpäälliset rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Osayleiskaavan tuulivoimaloiden läheisyyteen sijoittuu yksi kiinteä muinaisjäännöskohde, **Vaalunsärkkä (mj 1000054000)**, joka sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle voimalapaikasta KIL.1024. Tv-alueen rajaan etäisyyttä on noin 165 metriä. Kohde sijoittuu sulkeutuneen metsäisen maiseman keskelle, mutta riippuen puustoisuudesta ja vuodenajasta tuulivoimalan aiheuttama maiseman muutos saattaa näkyä arkeologisen kulttuuriperinnön alueelle. Maisema ei kuitenkaan oleellisesti muutu eikä kohteen tärkeiden ominaispiirteiden säilyminen ei vaarannu.

Toinen kohde **Joki-Keskisen kangas (mj 1000049708)** sijaitsee n. 585 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta ja noin 421 metrin etäisyydellä tv-alueen rajasta. Kohde sijaitsee avoimen suomaiseman laidalla, joten kohteesta muodostuu pidempi näkymälinja. Suoaluetta ympäröi puustoinen reuna. Puuston korkeudesta ja vuodenajasta riippuen tuulivoimalan aiheuttama maiseman muutos voi näkyä arkeologisen kulttuuriperinnön alueelle. Maisema ei kuitenkaan oleellisesti muutu eikä kohteen tärkeiden ominaispiirteiden säilyminen ei vaarannu.

Suunnittelualueella olevien muinaisjäännösten läheisyydessä kokemus paikasta muuttuu tekniseksi ja muinaisjäännökset jäävät osaksi uudentyyppistä maisemaa. Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin ja kyseisiä kaivantoja ei sijoitu arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden ympäristöön, joten niihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia tiestöstä. Myöskään sähköaseman tai sähkönsiirron (ilmajohto) toteuttamisesta ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin tai niiden maisemaan.

Muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä muinaisjäännökset suojavyöhykkeineen rakentamisen aikana maastoon, jotta kohteet tulevat varmuudella rakentamisen aikana huomioiduiksi. Näin niihin ei kohdistu epähuomiossakaan rakennustoimia.

Jatkosuunnittelussa on huomioitava tuulivoimalapaikkojen, maakaapeleiden ja tieverkostojen sijainnit sekä mahdollinen maa-aineksen otto ja maan läjityspaikat. Väliaikaisten rakenteiden, kuten kokoamis-, varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden, suunnittelussa on huomioitava arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet. Myös suunnittelualueen ulkopuolelle kohdistuvien toimenpiteiden, kuten tiestön perusparannuksen, osalta on huomioitava vaikutus kulttuuriperintöön. Lisäksi arkeologinen kulttuuriperintö tulee huomioida tuulipuiston huolto- ja kunnostustöissä sekä voimaloiden käytöstä poistamisen aikana.

Kaavaratkaisun mukaisesta hankkeesta ei arvioida muodostuvan välittömiä vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön, joten haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ei ole tarpeen ja keinot ovat vain informatiivisia.

Arkeologinen kulttuuriperinnön huomioimisesta on määrätty kaavamääräyksellä: ”Tuulivoimaloiden ja niiden huolto- ja rakentamisteiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon kaavakarttaan merkityt luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet ja muinaismuistot. Rakentamisluvassa tulee määrätä suojelukohde merkittäväksi maastoon, mikäli rakentamistoimenpiteet voivat vaarantaa kohteen säilymisen.”

9.7 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana tehtävä puuston hakkuu, maaston tasaaminen ja muut rakentamiseen liittyvät toimet hävittävät tuulivoimaloiden, sähköaseman ja huoltoteiden rakentamisalueiden nykyisen kasvillisuuden. Rakentamisalueita laajemmilla alueilla voi kohdistua maaston ja kasvillisuuden kulumisvaurioita työkoneiden liikkumisesta ja maanläjityksestä johtuen. Lisäksi puustoa voidaan paikoitellen joutua kaatamaan muun muassa teiden mutkissa ja voimaloiden kokoamisalueella rakentamisalueita laajemmin voimalakomponenttien kuljettamista ja kokoamista varten.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset kasvillisuuteen sekä luontotyyppeihin kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Rakentamisvaiheessa syntyvät vaikutukset rajoittuvat ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön, noin 100 metriä tuulivoimaloiden rakennuspaikoista, keskimäärin 20 metriä tielinjauksista, maakaapeloinnista ja pysäköinti- ja varastointialueista sekä noin 50 metriä ulkoisen sähkönsiirron voimajohdon molemmin puolin. Tuulivoimaloiden ja näihin liittyvien huolto- ja asennusalueiden rakentaminen sekä tiestön ja sähkönsiirtoreittien laajentaminen edellyttävät puustonpoistoja, kasvillisuuden raivaamista ja maaperän muokkaamista ja tasoittamista. Rakentamistoimien kohdistuessa turvemaihin tai muihin kantavuudeltaan heikkoihin alueisiin, voidaan rakentamisen yhteydessä joutua tekemään maamassojen vaihtoa kantavampiin materiaaleihin. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus ja elinympäristöt poistetaan täysin. Rakentamisen myötä osa suunnittelualueen luonnonympäristöstä muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi.

Suorien vaikutusten eli elinympäristöjen häviämisen lisäksi vaikutuksia muodostuu myös epäsuorasti elinympäristöjen pirstoutumisen, reunavaikutuksen lisääntymisen sekä pinta- ja pohjavesivaikutusten vuoksi. Tuulivoimalapaikkojen sekä vastaavien laajaa raivaamista ja tasoittamista edellyttävien alueiden olemassa oleva kasvillisuus ja elinympäristöt poistetaan täysin, mikä pirstoo yhtenäisiä metsäalueita jossain määrin pienempiin kokonaisuuksiin. Maankäytön muutokset voimala-alueilla ovat lähtökohtaisesti pistemäisiä eivätkä laajoja, ja tuulivoimarakentaminen kattaa vain pienen osan suunnittelualueen kokonaispinta-alasta.

Mahdollisimman suuri osa huoltoteistä on suunniteltu nykyisten metsäautoteiden paikalle, jolloin minimoidaan tiestöä varten raivattavan kasvillisuuden pinta-ala. Metsäautoteiden määrä alueella kuitenkin lisääntyy ja levennetyt tielinjaukset lisäävät reunavaikutuksen suuruutta. Kasvillisuuden raivaamisesta aiheutuva reunavaikutus muuttaa elinympäristöjen rajavyöhykkeiden olosuhteita ja kaventaa mm. elinympäristön valo- ja kosteusolosuhteista riippuvaisten lajien elintilaa. Reunavaikutuksen laajuus riippuu kohdeympäristön ominaisuuksista. Luonnostaan vähäpuustoisilla tai avoimilla alueilla reunavaikutusvyöhyke voi jäädä muutamiin metreihin elinympäristön rajalta, jolloin merkitys elinympäristöjen muuttumisen kannalta on vähäinen. Sen sijaan tiheissä, puustoisissa ja kosteissa ympäristöissä reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle raivatusta alueesta, jolloin pienilmaston muuttuminen aiheuttaa huomattavia muutoksia alkuperäiseen kasvillisuuteen. (Ylisirniö ym. 2016)

Rakentamistoimet saattavat vaikuttaa kasvillisuuteen ja elinympäristöihin myös, jos pinta- ja pohjavesiolosuhteet muuttuvat. Tuulivoimaloiden nostoalueiden ja huoltotiestön, sekä varastointia ja kokoamista palvelevien rakenteiden alueilla, sekä maakaapelin asentamiseksi tehtävät maansiirtotyöt paljastavat maaperän, mikä altistaa sen eroosiolle. Sadeveden irrottamat maa-aineshiukkaset kulkevat veden mukana ja aiheuttavat samentumaa, sekä karkeamman aineksen kertymistä rakentamisalueiden lähiympäristön uomien pohjalle. Tämä voi heijastua ravinne- ja kiintoainekuormituksen lisääntymisenä lähiojissa ja uomissa, jolloin lähiympäristöön voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia pintavesivaikutusten takia. Ojitukset voivat aiheuttaa kuivattavan vaikutuksen etenkin suoluontotyyppeihin, ja hakkuu- ja maanrakennustyöt voivat joko hetkittäisesti lisätä pintavesikuormitusta tai vähentää pintaveden virtausta, mikä aiheuttaa pitkäkestoisen kuivattavan vaikutuksen ympäröiviin luontotyyppeihin. Hankkeen vaikutuksia pintavesiin on arvioitu luvussa 9.11.

Tuulivoimahankkeen rakentamistoimet luovat lähtökohtaisesti pistemäisiä maankäyttömuutoksia, jolloin koko rakentamisalueen pinta-ala on vain muutamia prosentteja alueen kokonaispinta-alasta. Rakentamistoimista voi kuitenkin muodostua yhteisvaikutuksia vastaanottaviin uomiin, mikäli rakentamisalueet sijaitsevat samassa ojastossa keskenään. Liityntävoimajohdon rakentamisen suorat maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia rajoittuen pylväspaikkojen perustamispaikoille. Rakentamistoimenpiteet ovat vähäisiä, paikallisia ja lyhytkestoisia.

Rakentamisvaiheen päätyttyä huoltoteiden laidat, tuulivoimaloiden nostoalueet sekä sähkönsiirtokäytävä kasvittuvat. Alueiden kasvittuessa reunavaikutus ja pintavesivaikutukset lievittyvät.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäisiä. Tuulipuisto ei normaalitilanteessa aiheuta päästöjä, jotka vaikuttaisivat rakentamisalueita ympäröivään kasvillisuuteen.

Tuulipuiston toiminnan päättyessä rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan ja voidaan esimerkiksi metsittää. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat osittain vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Pintavesivaikutukset ja niistä aiheutuvat vaikutukset rakentamisaluetta ympäröivälle kasvillisuudelle ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia. Vaikutukset lieventyvät ja loppuvat, kun alue on maisemoitu ja kasvittunut. Tiestön osalta toiminnanjälkeiset vaikutukset ovat vähäisiä, sillä muutosta nykytilaan ei tapahdu.

9.7.1 Vaikutukset huomionarvoisiin kohteisiin

Kullekin huomionarvoiselle kohteelle kohdistuva vaikutus on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 9-8). Kuvioiden numerointi viittaa karttoihin tämän luvun lopussa (Kuva 9-14, Kuva 9-15, Kuva 9-16). Valtaosa huomionarvoisista kasvillisuuskuvioista sijoittuu yli 100 metrin etäisyydelle voimalapaikoista ja huoltotiestöstä. Näillä kohteilla ei tapahdu muutosta, sillä ne sijoittuvat rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle, eivätkä välillisten vaikutusten, kuten reuna- ja pintavesivaikutusten vaikutusalueet pääsääntöisesti ulotu niihin. Näiden kohteiden osalta arvioitiin, että kaavaratkaisun toteuttaminen **ei** aiheuta **vaikutusta nykytilaan.** Nykyisen tiestön viereen tai lähistöön sijoittuville huomionarvioisille luontokohteille **ei** myöskään aiheudu **vaikutusta nykytilaan** kaavaratkaisun toteuttamisen myötä. Seuraavaksi on tarkasteltu kohteita, joihin on arvioitu kaavaehdotusvaiheen ratkaisusta kohdistuvan vaikutuksia.

Verrattuna kaavaluonnosvaiheeseen, **kuviolle 10** ei kohdistu vaikutuksia, koska sitä lähin voimalapaikka on poistettu kokonaan kaavaehdotuksesta.

Kuvioiden 15 ja 50 läheisyydessä sijainnutta voimalaa KIL.1024 on siirretty lähes 100 metriä kaakkoon kauemmas kuvioilta 15 ja 50, eikä kumpaankaan kuvioon arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Kuvioon 48 ei kohdistu vaikutuksia edelleenkään voimalalle KIL.1121 kaakon suuntaan tehdyn voimalasiirron myötä.

Voimalan KIL.1113 kaakon suuntaan siirtämisen myötä **kuvioon 53** ei kohdistu vaikutuksia, sillä etäisyys nostokenttään on vähintään noin 200 metriä.

Kuvion 54 osalta voimalan KIL.1113 siirto ei lisää merkittävästi etäisyyttä, mutta siirron myötä kuvion ja nostokentän väliin sijoittuu osittain hakkuuaukko. Siirron myötä vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisen sijaan **korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi.**

Kuvio 55 on ojittamaton ruohokorpi (EN), jonka ympärillä olevia metsiä on käsitelty metsätaloustoimenpitein. Kuvio sijoittuu edelleen mahdollisesti osittain voimalapaikan KIL.1082 nostoalueelle. Nostoalueelle jäävä osuus kuviosta raivataan kokonaan ja kuvion säilyvään osaan kohdistuu reunavaikutus, joka muuttaa kuvion mikroilmastoa ja saattaa aiheuttaa muutoksen luontotyypille ominaisessa kasvillisuudessa. Kuvioon kohdistuu voimalan nostoalueen lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan edelleen kaavaehdotusvaiheessa **suureksi kielteiseksi**.

Voimalapaikkaa KIL.1032 on siirretty etelän suuntaan, minkä vuoksi **kuvioon 56** ei arvioida enää siirron myötä kohdistuvan vaikutuksia, sillä nostoalueen etäisyys on vähintään 100 metriä.

Kuvio 57 on isovarpuräme (IR, NT), joka sijoittuu kallioiden väliin asettuvaan juonteeseen. Kuvioon kohdistuu uuden tien rakentamisen takia lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Kuvioon voi kohdistua hetkellinen pintavesivaikutus rakennusvaiheessa. Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaikutus on sama kuin kaavaluonnosvaiheessa.

Kuvio 58 on kalliolle sijoittuva pieni kuivan kangasmetsän (ECT, EN) laikku, joka rajautuu kuivahkoon kangasmetsään sekä isovarpurämeeseen kallion juurella. Kuvioon kohdistuu uuden tien rakentamisen vuoksi lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaikutus on sama kuin kaavaluonnosvaiheessa.

Kuvio 60 on vanhalle pellolle muodostunut kostea keskiravinteinen lehto (NT). Voimalapaikkaa KIL.1042 on siirretty lähes 100 metriä koilliseen. Kaavaehdotusvaiheen ratkaisusta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia kuviolle 60.

Kuvio 61 on luonnontilaisen kaltainen puron osuus. Rajatun kuvion ulkopuolella puron uomaa on muokattu ojaksi kaivamalla. KIL.1042 voimalapaikan pintavedet kulkeutuvat läheisiin metsäojiin, jolloin myös luonnontilaisen puro-osuuden tila voi heikentyä. Voimalapaikkaa on siirretty kaavaluonnosvaiheeseen verrattuna noin 100 metriä koilliseen, mikä pidentää hieman virtaamamatkaa. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin edelleen **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Kuvio 62 on lehtomaista kangasmetsää (OMT, VU), joka on metsätalouskäytössä olevaa kasvatusmetsää. Voimalapaikkaa KIL.1101 on siirretty vajaa 100 metriä kaakon suuntaan. Verrattuna kaavaluonnosvaiheen kohtalaiseksi arvioituihin kielteisiin vaikutuksiin, arvioidaan ehdotusvaiheessa vaikutus korkeintaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Seuraavaan taulukkoon on koottu kaavaratkaisusta huomionarvioisiin kasvillisuuskohteisiin aiheutuvat vaikutukset (Taulukko 9-8).

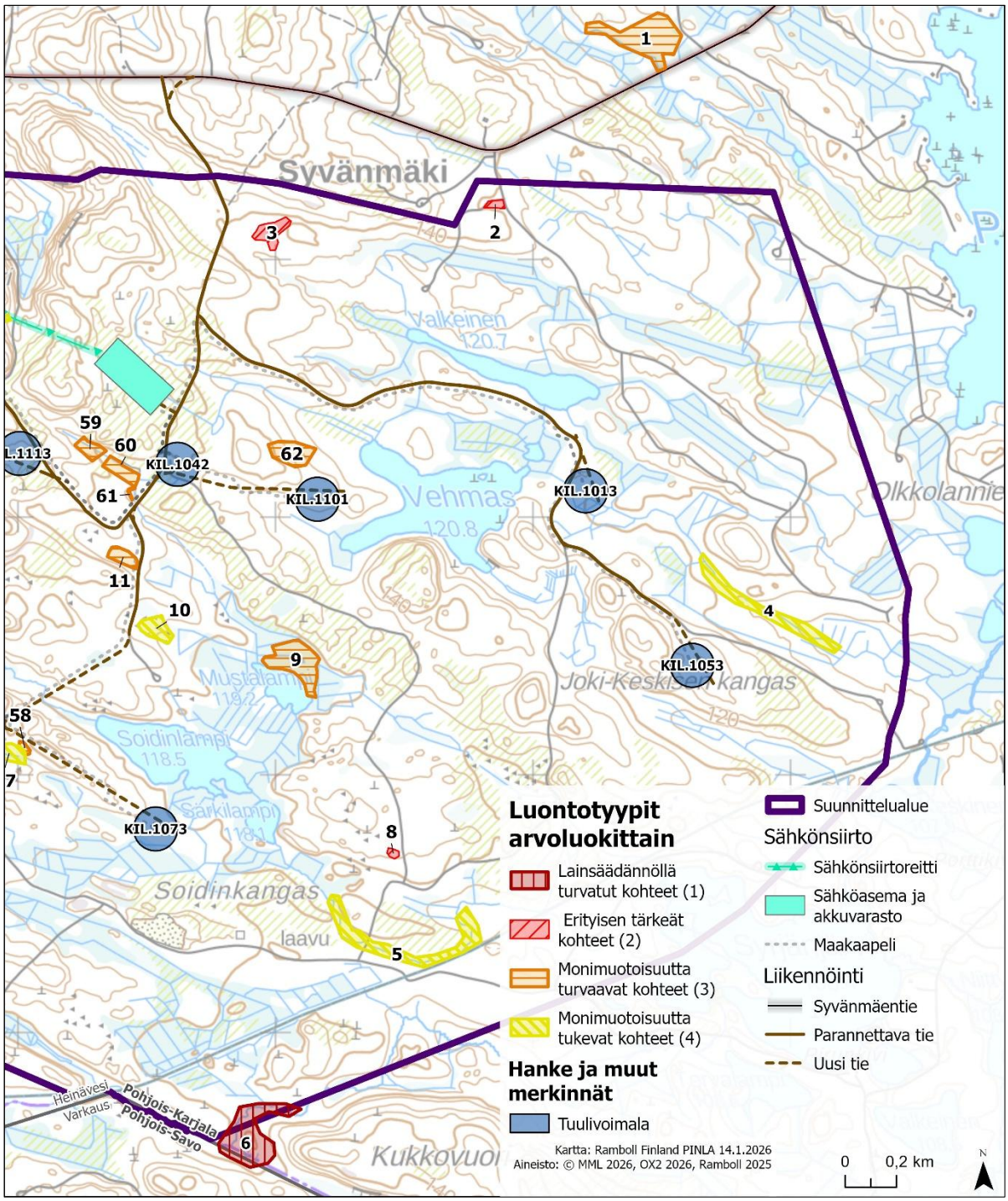
Taulukko 9-8. Huomionarvoisiin kasvillisuuskohteisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys. Taulukossa on esitetty vain kohteet, joihin aiheutuu muutoksia.

ID	Luontotyyppi	Vaikutusmekanismi	Vaikutuksen merkittävyys
54	Lehtokorpi (2)	Reunavaikutus, pintavesivaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	**Vähäinen**
55	Ruohokorpi (3)	Reunavaikutus, pintavesivaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen, puuston poisto	**Suuri**
57	Isovarpuräme (4)	Reunavaikutus, pintavesivaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	**Vähäinen**
58	Kuiva kangasmetsä (3)	Reunavaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	**Kohtalainen**
61	Havumetsävyöhykkeen puro (3)	Pintavesivaikutus	**Kohtalainen**
62	Lehtomainen	Reunavaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	**Vähäinen**

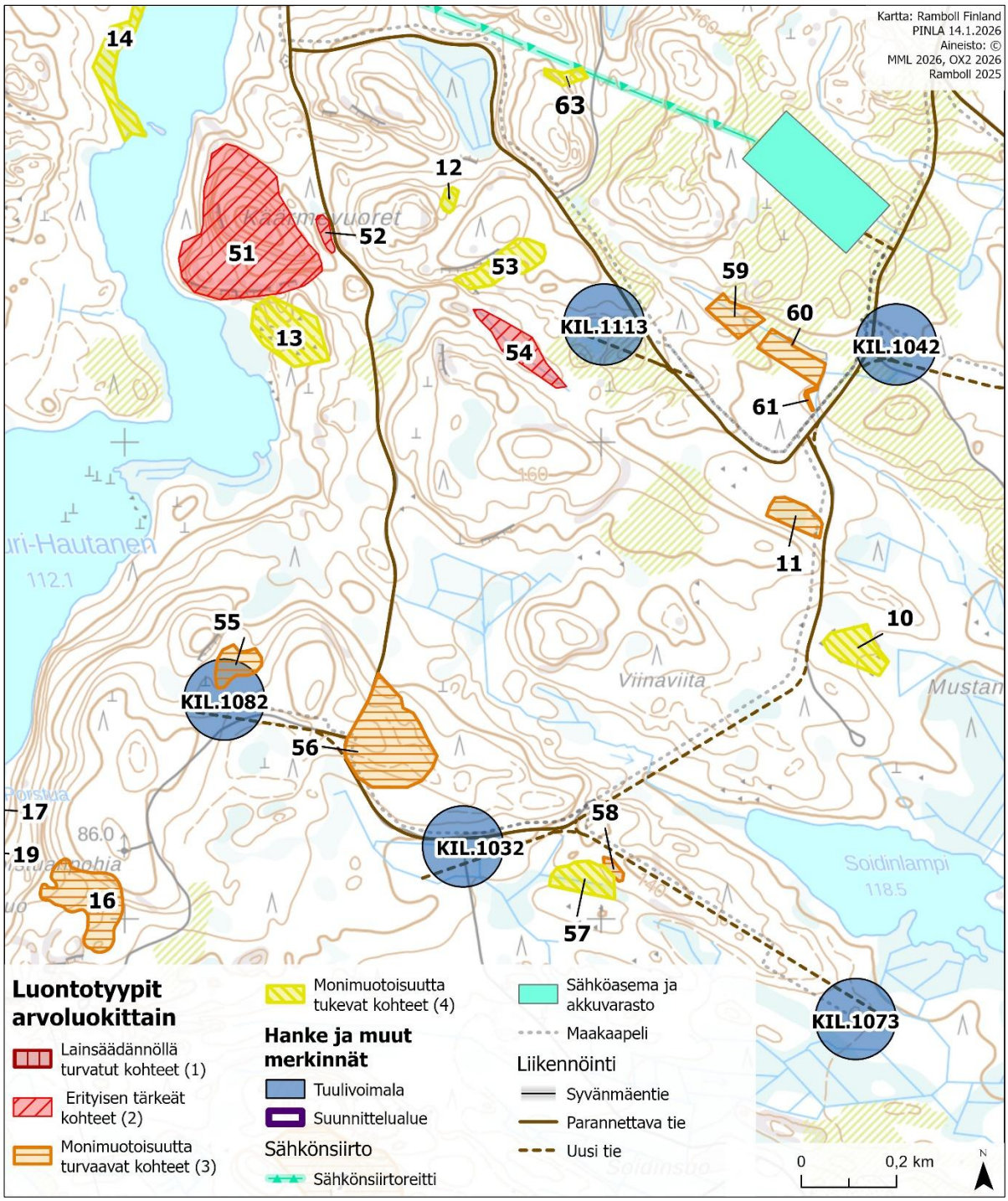
Kuuteen arvokkaaseen luontokohteeseen yhteensä 62 kohteesta kohdistuu tuulivoimaloiden rakentamisesta vaikutuksia, ja näin ollen vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin kohdistuvat lukumääräisesti alle 10 % arvokkaista luontokohteista. Pääosin vaikutukset kohdistuvat arvoluokan 3 kohteisiin (4 kohdetta). Lisäksi yhteen arvoluokan 2 kohteeseen ja yhteen arvoluokan 4 kohteeseen kohdistuu vähäisiä vaikutuksia. Vaikutukset ovat pääosin välillisiä ja koostuvat hydrologisista vaikutuksista ja reunavaikutuksesta. Vain yhteen kuvioon (55) kohdistuu mahdollisia suoria vaikutuksia puuston poistamisen muodossa. Kaavaluonnokseen verrattuna vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin ovat pienemmät, sillä vaikutuksia kohdistuu pienempään lukumäärään kuvioita ja osalla kuvioista, joihin kielteisiä vaikutuksia edelleen kohdistuu, vaikutus on luonnosvaiheen kaavaratkaisua pienempi. Kokonaisuutena vaikutukset arvioidaan edelleen kuitenkin kohtalaiseksi.

Sähköasema sijoittuu luontokohteiden 59 ja 60 pohjoispuolelle yli 200 metrin etäisyydelle (Kuva 9-14). Sähköaseman suunniteltu rakennuspaikka on nuorta taimikkoa tai hakkuuaukkoa. Sähköasemalla ei arvioida olevan vaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin.

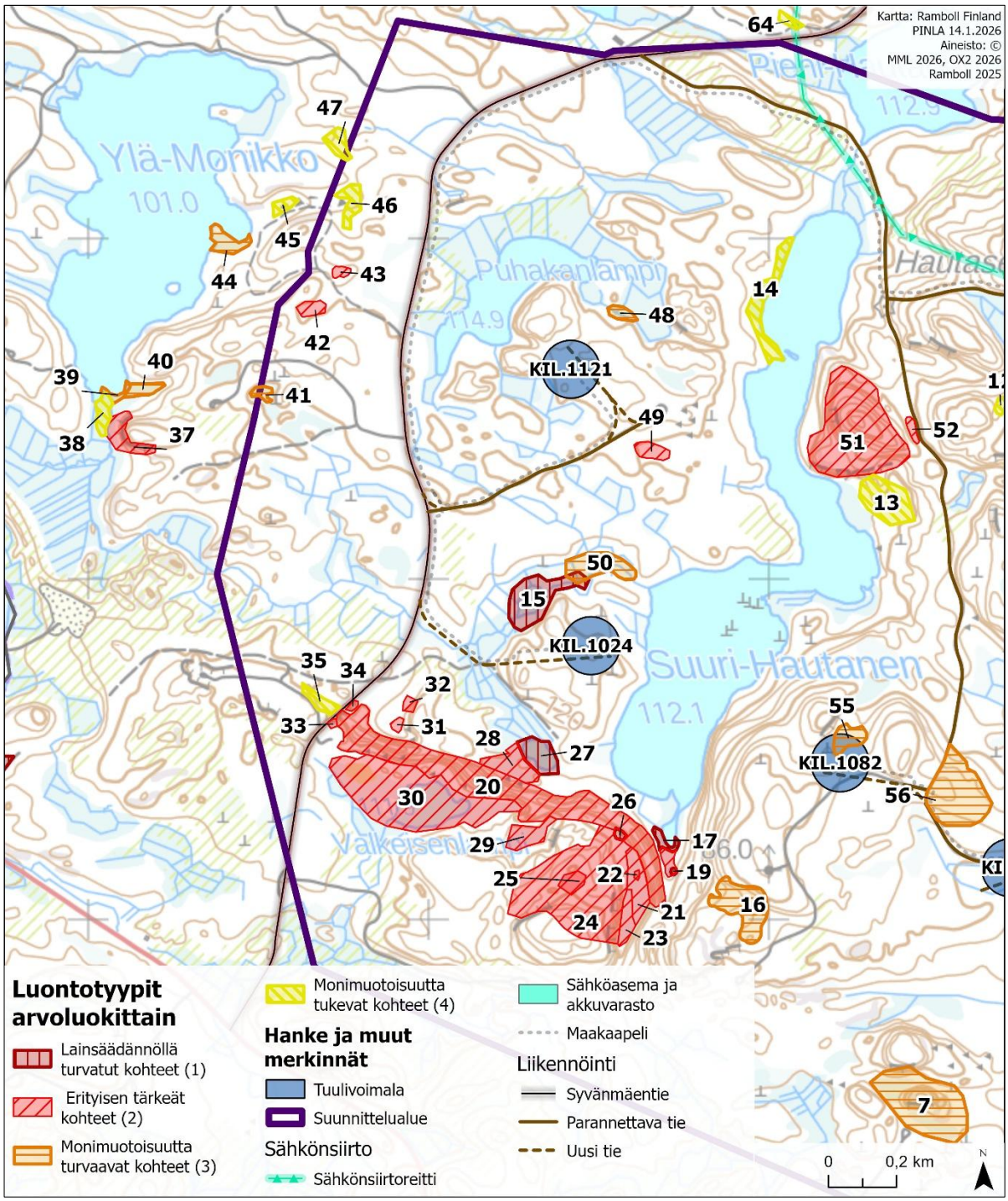
Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu kohteen 63 pohjoispuolelle (Kuva 9-15). Voimajohtoalue tulisi sijoittumaan eteläreunaltaan pienialaiselle kohteelle, mikä edellyttää puuston poistoa. Loppuosaan kuviota kohdistuisi reunavaikutus. Voimajohdon vaikutus kuvioon arvioidaan **suureksi kielteiseksi.**



Kuva 9-14. Huomionarvoiset kohteet suunnittelualueen itäosassa. Kartalla esitetty luontotyyppialueet kuvionumeroittain.



Kuva 9-15. Huomionarvoiset kohteet suunnittelualueen keskiosassa. Kartalla esitetty luontotyyppialueet kuvio-numeroittain.



Kuva 9-16. Huomionarvoiset kohteet suunnittelualueen länsiosassa. Kartalla esitetty luontotyyppialueet kuvio-numeroittain.

Rauhoitetun valkolehdokin kasvupaikkoja havaittiin viidellä voimalapaikalla. Näihin lukeutuvat voimalapaikat: KIL.1121, KIL.1024, KIL.1082, KIL.1113 ja KIL.1042. Rauhoitetun kasvin tai sen osan poimiminen, kerääminen, irti leikkaaminen, juurineen ottaminen tai hävittäminen on kielletty. Sama koskee myös rauhoitetun lajin siemeniä. Lupa- ja valvontavirasto voi myöntää luvan poiketa eläin- tai kasvilajin rauhoitussäännöksistä, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana. Kaavaratkaisun toteuttamisen kielteiset vaikutukset valkolehdokille arvioidaan **kohtalaisiksi**. Valkolehdokkia kuitenkin esiintyy alueella runsaasti. Kaavaratkaisun toteuttamiseksi voimalapaikoille sijoittuville valkolehdokeille haetaan tarvittaessa lupaa poiketa luonnonsuojelulain (9/2023) 74 §:n kiellosta.

9.7.2 Vaikutukset tavanomaiseen kasvillisuuteen

Voimalapaikkojen ja suunnittelualueen kasvillisuus on pääsääntöisesti metsätaloustoimenpitein muokattua luonnontilaltaan heikentynyttä luontoa. Näillä kuvioilla esiintyvä kasvillisuus on tavanomaista. Tuulivoimalapaikat sijoittuvat pääosin tuoreisiin ja kuivahkoihin kangasmetsiin. Näiden lisäksi tuulivoimalapaikoilla esiintyy yleisenä myös lehtomaisia kankaita. Vähäisessä määrin voimalapaikoilla ja niiden ympäristössä esiintyy myös kuivahkoja- ja kuivia kankaita sekä puolukka- ja varputurvekankaita. Vaikutukset tavanomaiseen metsäluontoon arvioidaan vähäiseksi, sillä rakentaminen kohdistuu vain pieneen osaan suunnittelualueen metsiä.

Hankkeen kasvillisuusvaikutuksia voidaan lieventää jo suunnitteluvaiheessa sijoittamalla toiminnot niin, että luonnontilaisiin tai muilta osin luonnonarvoiltaan arvokkaisiin kohteisiin ei kohdistu kasvillisuutta tai hydrologiaa muuttavia toimenpiteitä, sijoittamalla tielinjauksia vähemmän haitallisille reiteille sekä jättämällä pienvesistökohteiden ympärille suojavyöhykkeitä.

Hankkeen kasvillisuusvaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Rakentamisalueita laajempi kasvillisuus- ja kulumisvaurioiden aiheuttaminen voidaan välttää huolellisella rakentamistoimien suunnittelulla sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä työkoneiden ajoreitit maastoon. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet sekä huomionarvoisten kasvilajien esiintymät merkitään maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein. Vesilakikohteiden osalta suojavyöhykkeiden laajuudessa tulee hyödyntää pienvesioppaan (Tolonen ym. 2019) ja metsälain tulkintasuositusten (Metsäkeskus 2024a) mukaisia suosituksia. Välillisiä vesitalouteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnalla sekä ajoittamalla rakennustyöt huippuvirtaama-aikojen (kevät- ja syystulvien) ulkopuolelle sekä turvemailla sulan maan ajan ulkopuolelle.

9.8 Vaikutukset eläimistöön

Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti rakentamisen alueille. Näiden rakentaminen aiheuttaa välittömiä vaikutuksia; lajien luontaisten elinympäristöjen häviämistä sekä samalla mahdollisesti ruokailualueiden vähentymistä. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta muuttaen esimerkiksi valo- ja kosteusolosuhteita sekä saattaa heikentää lajien kulkuyhteyksiä. Elinympäristöjen häviämisen myötä alueella aiemmin esiintynyt eläimistö hakeutuu vastaaville alueille suunnittelualueen ympäristössä, mikä lisää ainakin hetkellisesti esim. eläimistön yksilömäärää ja siten ekologista painetta näillä alueilla.

Rakentamistoiminnan myötä aiheutuu erilaisia välillisiä vaikutuksia, pääosin melun, välkkeen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aikaansaamia häiriövaikutuksia, jotka kohdistuvat erityisesti ihmistä välteleviin suurpetoihin. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan ja menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Lepakoista viiksi- ja isoviiksisiipan, ripsisiipan ja korvayökön on arvioitu olevan herkimpiä näille epäsuorille elinympäristön muutoksille, pohjanlepakon sietokyky muutoksille on suurempi. (Ijäs & Hoikkala 2015). Lisäksi muutokset pohja- ja pintavesissä voivat vaikuttaa kosteikoilla ja vesistöissä elävään lajistoon.

Tuulipuiston toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu pääosin satunnaisesta ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden vuoksi. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, joista keskeisimpänä lepakoiden lisääntynyt törmäysriski.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista.

9.8.1 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

Liito-orava

Suunnittelualueella ei havaittu liito-oravan papanoita tai muita merkkejä liito-oravan esiintymisestä. Suunnittelualueella on kuitenkin useita liito-oravalle soveltuvia metsäkuvioita. Soveltuvat alueet vastaavat hyvin liito-oravan elinympäristövaatimuksia ja yhdistyvät muihin soveltuviin alueisiin puustoisin yhteyksin. Kaavaratkaisussa esitetyille rakentamisalueille ei kuitenkaan sijoitu liito-oravalle soveltuvia alueita eikä kaavaratkaisun toteuttaminen merkittävästi heikennä lajin mahdollisia kulkuyhteyksiä, eikä sen arvioida estävän lajin levittäytymistä sille soveltuviin tai tulevaisuudessa sellaisiksi kehittyviin elinympäristöihin. Teiden ja aukeiden toteuttaminen mahdollisimman kapeina ja pienialaisina vähentää kuitenkin näiden mahdollista heikentävää vaikutusta liito-oravan kulkuyhteyksiin. Kaavaratkaisusta liito-oravaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kokonaisuutena **vähäiseksi**.

Lepakot

Lepakoita havaittiin suunnittelualueella suurin piirtein samoilla paikoilla eri kuukausina (Kuva 4-34), mutta yksilömäärä oli varsin vähäinen eikä havaintojen perusteella ole riittävää perustetta rajata mitään aluetta lepakoiden erityisesti käyttämäksi alueeksi. Voimalarakentamisen aiheuttama elinympäristön muutos vaikuttaa eniten metsärakenteen sisäpuolella saalistaviin lajeihin kuten siippalajeihin, jotka välttävät liikkumista avoimilla alueilla ja ovat siten herkempiä metsäalueiden pirstoutumiselle. Toisaalta voimaloita ja huoltoteitä varten tehtävä puuston raivaus luo avoimia alueita, joita pohjanlepakko voi hyödyntää saalistuspaikkoina ja kulkureitteinä. Pohjanlepakoiden lisäksi muidenkin lepakkolajien on havaittu hyödyntävän metsän ydinosien sijaan harvapuustoisia reuna-alueita, jolloin voimalapaikkojen ja huoltotiestön toteuttaminen saattaa jopa lisätä lepakoiden aktiivisuutta rakentamisalueiden ympäristössä. Pohjanlepakolla on kuitenkin myös kohonnut riski törmätä voimaloihin, sillä se lentää korkealla. Törmäysriski on kuitenkin suhteellisen pieni, koska lajin esiintyvyys kaikkiaan suunnittelualueella on varsin vähäistä. Yleisesti ottaen myös muuttaville lepakoille voi aiheutua törmäysriski, mutta lepakoiden muuttoreiteistä on toistaiseksi saatavilla vähäisesti tietoa.

Suunnittelualue edustaa pääasiassa lepakoiden kannalta toissijaisia ympäristöjä, jonka perusteella kaavaratkaisun ei arvioida vaikuttavan merkittävällä tavalla lepakoille mahdollisesti merkityksellisiin ruokailualueisiin tai elinympäristöihin. Kaavaratkaisussa esitetyille rakentamisalueille ei sijoitu lepakoiden lisääntymisen tai levähtämisen kannalta potentiaalisia alueita (mm. vanhoja rakennuksia tai louhikoita), minkä perusteella kaavaratkaisun todennäköiset vaikutukset lepakoihin ovat arvioitavissa **vähäisiksi**.

Lepakoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan entisestään lieventää säilyttämällä suunnittelualueella sijaitsevat mahdolliset kolopuut, suuret kivikot sekä iäkkäät metsäkuviot, jotta lepakoiden kannalta potentiaaliset päiväpiilo-, talvehtimis- ja lisääntymispaikat säilyvät, vaikka selvityksessä ei havaittukaan alueelle sijoittuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Lepakkoselvitykseen liittyvä epävarmuustekijä on se, ettei passiividetektori välttämättä tallentanut kaikkia ylimpiä taajuuksia lepakoiden äänтelystä. Aineiston puutteet selvisivät analyysivaiheessa, jossa pohjanlepakon taajuuskuvaajaan ei piirtynyt kaikkia taajuusalueita, jotka ovat lajille tyypillisiä. Lajinmääritys oli kuitenkin mahdollista tarkemmalla analysoinnilla, ja tunnistetut lajiryhmät olivat samat kuin aktiivikartoituksessa. Siten on epätodennäköistä, että passiivikartoituksessa olisi jäänyt pois jokin lajiryhmä.

Viitasammakko

Suunnittelualueelta tehtiin useita viitasammakkohavaintoja ja rajattiin useita lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (Kuva 4-35). Suuri-Hautasen pohjoispäädyn viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikan läheisyyteen ei sijoitu tuulivoimapaikkoja, mutta läheltä kulkevan parannettavan tien rakentamisen yhteydessä tulee kiinnittää erityistä huomiota pintavesivaikutusten ehkäisyyn. Tien parannustoimet eivät kuitenkaan todennäköisesti aiheuta viitasammakkoesiintymälle merkittävää haittaa, joten kaavaratkaisun merkittävyys lisääntymis- ja levähdyspaikan osalta arvioidaan vähäiseksi.

Suuri-Hautasen länsipuolelle ja Heinälammen ympäristöön rajatut lisääntymis- ja levähdyspaikat sijoittuvat kaavaratkaisussa lähimmillään noin 190 metrin päähän suunnitellusta tuulivoimalapaikasta KIL.1024 ja lähimmillään noin 100 metrin päähän suunnitellusta uudesta tieosuudesta, joten rakentamistoimet eivät kohdistu lisääntymis- ja levähdyspaikoille, mutta pintavesivaikutusten ehkäisyyn tulee tässäkin kiinnittää erityistä huomiota. Ojien virtaussuunta on tieltä Heinälampeen ja Heinälammelta Suuri-Hautaseen. Voimalapaikalle ei sijoitu ojia eikä pintavalunnan riski muodostu kovin suureksi. Kaavaratkaisun merkittävyys myös näille lisääntymis- ja levähdyspaikoille arvioidaan vähäiseksi.

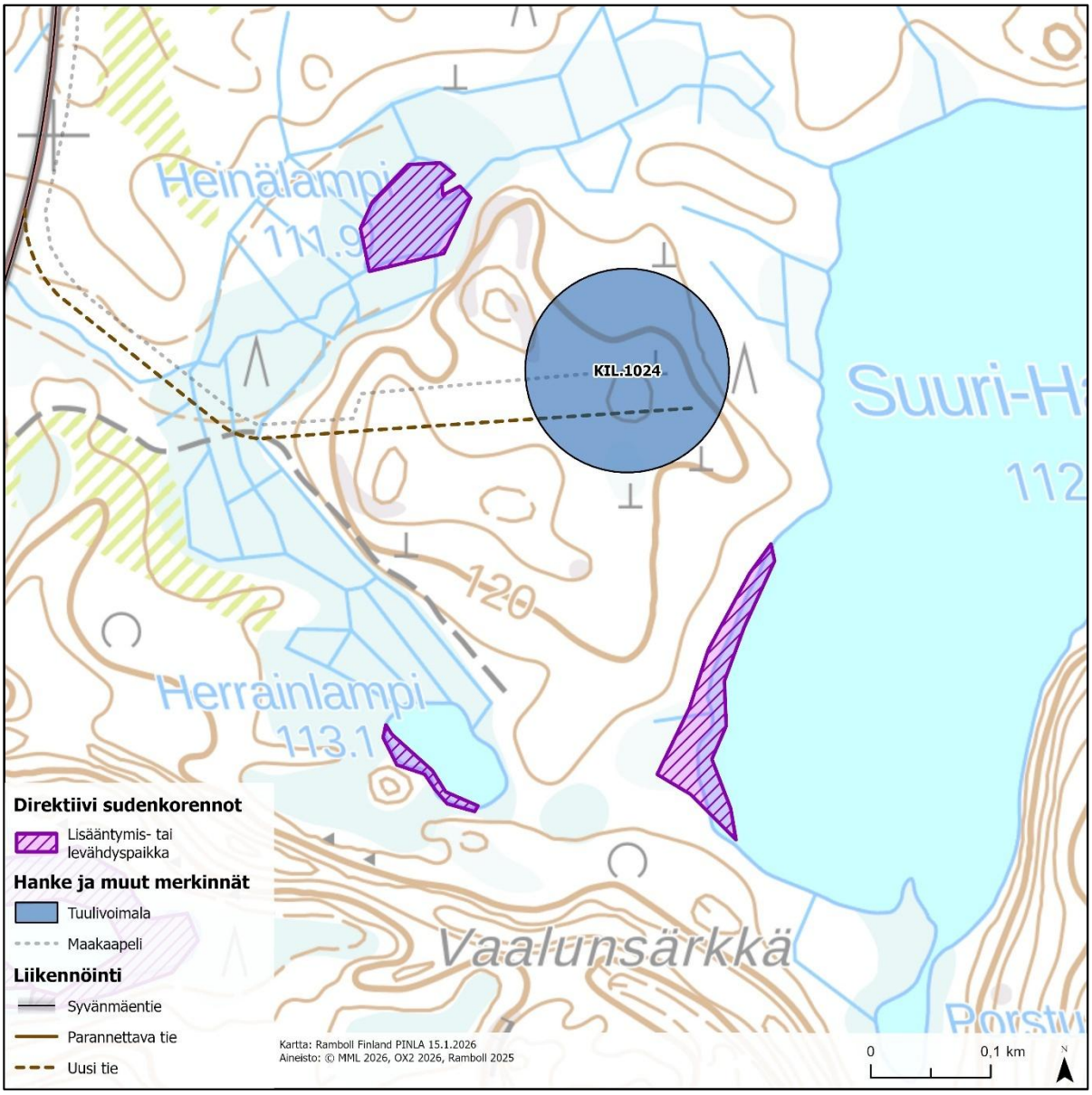
Vehmaksen rannoille rajatut lisääntymis- ja levähdyspaikat jäävät kohtalaisen kauas suunnitelluista voimalapaikoista ja tiestöstä. Luoteisrannan lisääntymis- ja levähdyspaikan etäisyys voimalaan KIL.1101 on noin 200 metriä ja koillisrannan lisääntymis- ja levähdyspaikan etäisyys lähimmästä parannettavasta tiestä on noin 110 metriä. Kaavan toteuttamisesta ei arvioida muodostuvan vaikutusta näihin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Kaavaratkaisusta viitasammakkoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kokonaisuutena **vähäiseksi**.

Viitasammakkoon kohdistuvia vähäisiäkin vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen aikaisten hulevesien hyvällä hallinnalla, jolla varmistetaan, ettei tuulivoimaloiden sekä parannettavien tieyhteyksien rakentaminen aiheuta hulevesien kautta tulevaa merkittävää ravinne- ja kiintoainekuormaa tai happamia vesiä viitasammakon kannalta tärkeisiin elinympäristöihin.

Viitasammakkoselvityksen epävarmuudet syntyvät pääasiassa viitasammakon kudun lyhyestä aikaikkunasta. Kudun lyhyen keston takia on tärkeää, että selvitys toteutetaan oikea-aikaisesti. Ajankohta valittiin kuitenkin tarkasti perustuen kevään lämpötilan kehitykseen, ja viitasammakon kudun alkua seurattiin myös lajitietokeskukseen ilmoitettujen viitasammakkohavaintojen perusteella. Ennen selvitystä tarkistettiin lisäksi entuudestaan tunnettu viitasammakon soidinpaikka, ja vahvistettiin että soidin oli sielläkin täydessä vauhdissa. Selvitysöinä säätilaa tarkkailtiin, ja selvitystä ei suoritettu, jos sääolosuhteet eivät sopineet viitasammakon soidinkäyttäytymiselle. Näin toimimalla pystyttiin minimoimaan valtaosa selvityksen luotettavuuteen liittyvästä epävarmuudesta.

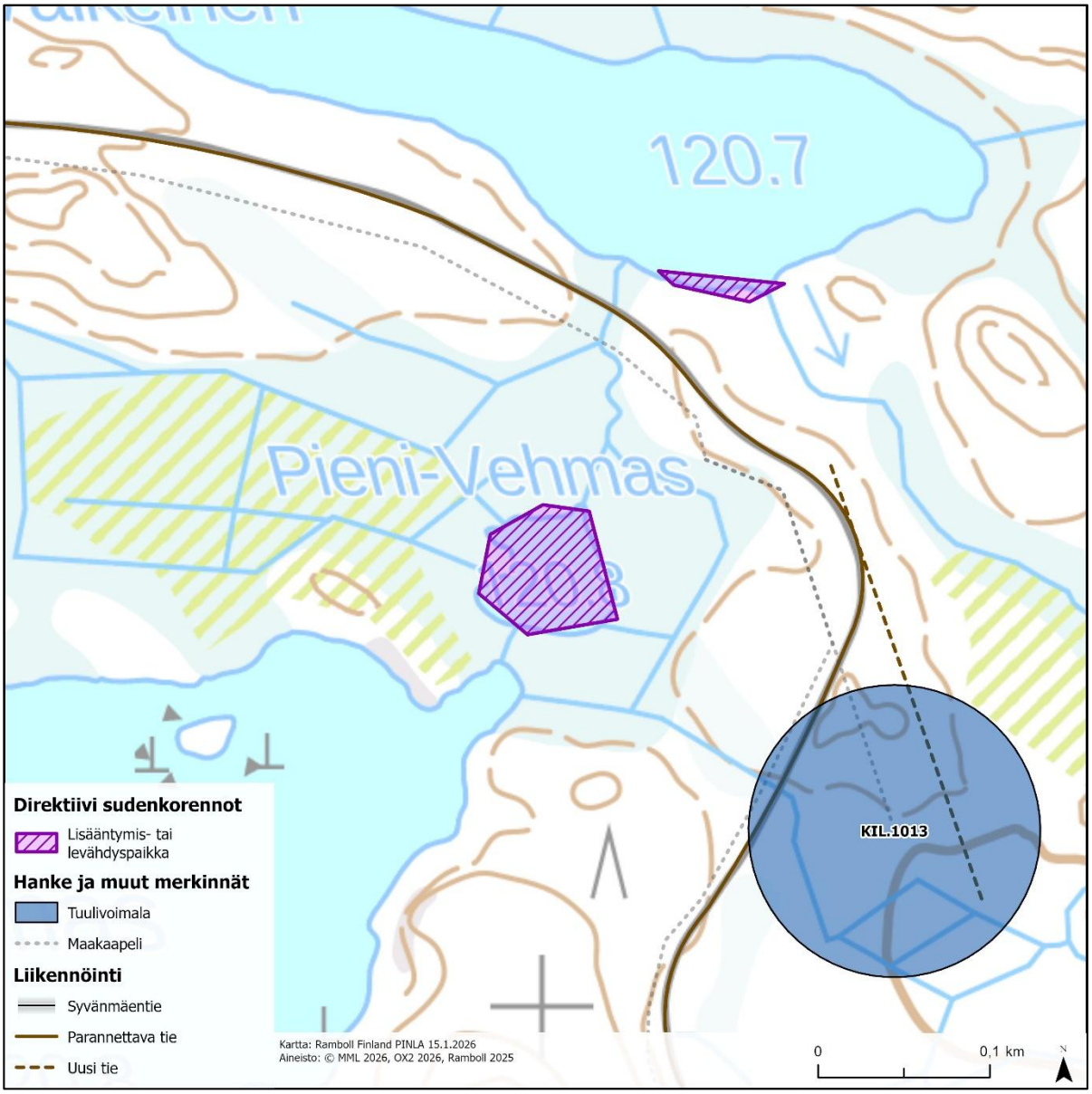
Sudenkorennot

Suunnittelualueella havaittiin lumme- ja sirolampikorentojen koiraita ja havaintojen perusteella rajattiin kuusi näiden lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Voimalan KIL.1024 ja sille vievän uuden rakennetavan tiestön läheisyyteen sijoittuu näistä kolme. Heinälammen lisääntymis- ja levähdyspaikka sijoittuu voimalasta noin 180 metriä luoteeseen, Suuri-Hautasen länsirannan lisääntymispaikka noin 190 metriä kaakkoon ja Herrainlammen lisääntymispaikka noin 360 metriä lounaaseen. Voimalan rakentaminen ei aiheuta suoria vaikutuksia lisääntymis- ja levähdyspaikoille, mutta pintavesivaikutusten ehkäisyyn tulee kiinnittää huomiota, jotta myöskään välillisiä vaikutuksia ei synny. Voimalapaikalta ei suuntaudu ojia lisääntymis- ja levähdyspaikoille, mutta sen ympärillä sijaitsevat ojat laskevat Heinälampeen ja Suuri-Hautaseen. Lisäksi voimalalle vievä tiestö ylittää noin 170 metrin päässä Heinälammen lisääntymispaikasta ojia, jotka laskevat Heinälampeen. Ojien kautta voi päätyä valunnan mukana rakentamisen seurauksena vapautuneita ravinteita vesistöihin hetkellisesti normaalia runsaammin. Voimalan KIL.1024 rakentamisella arvioidaan olevan vähäinen merkitys näiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen nykytilaan.



Kuva 9-17. Voimalan KIL1024 läheisyyteen sijoittuvan sudenkorennon lisääntymis- ja levähdyspaikat Suuri-Hautasella, Heinälammella ja Herrainlammella.

Kaksi lisääntymis- ja levähdyspaikkaa sijoittuu Valkeisen ja Pieni-Vehmaksen välistä kulkevan parannettavan tieosuuden läheisyyteen (Kuva 9-18). Pieni-Vehmaan lisääntymispaikkaan on lähimmillään noin 95 metrin etäisyys tieltä ja Valkeisen lisääntymispaikkaan noin 30 metrin etäisyys. Maakaapeli sijoittuu tien lounaispuolelle ja sen etäisyys Pieni-Vehmaksen lisääntymispaikasta on noin 75 m. Parannettava tie kulkee Pieni-Vehmaalta Valkeiseen laskevan ojan yli. Tien levennyksellä saattaa olla vaikutusta ojan uomaan ja sitä kautta pintavesivaikutusten seurauksena vaikutusta Valkeisella sijaitsevaan lisääntymis- ja levähdyspaikkaan. Pintavesivaikutusten arvion (luku 9.11) mukaan tien parantaminen lisää kiintoainekuormitusta järveen hetkellisesti, mikä voi aiheuttaa veden samentumista ja siten Valkeiseen kohdistuvan pienen kielteisen vaikutuksen. Parannustöiden ajoittamisella muninta-ajan ulkopuolelle eli muuhun kuin kesäaikaan voidaan varmistua, että vaikutukset sudenkorentoihin eivät kasva suuriksi. Tien parantamistöiden ei arvioida suoraan vaikuttavan Valkeisen rannan levähdyspaikan kasvillisuuteen. Parannettavan tien rakennustoimilla arvioidaan olevan vähäinen merkitys Valkeisen lisääntymis- ja levähdyspaikkaan. Pieni-Vehmaan lisääntymis- ja levähdyspaikkaan kaavaratkaisulla ei arvioida olevan merkitystä.



Kuva 9-18. Pieni-Vehmaan ja Valkeisen rannoille sijoittuvat lisääntymis- ja levähdyspaikat.

Kaavaratkaisusta sudenkorentoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kokonaisuutena **vähäiseksi**.

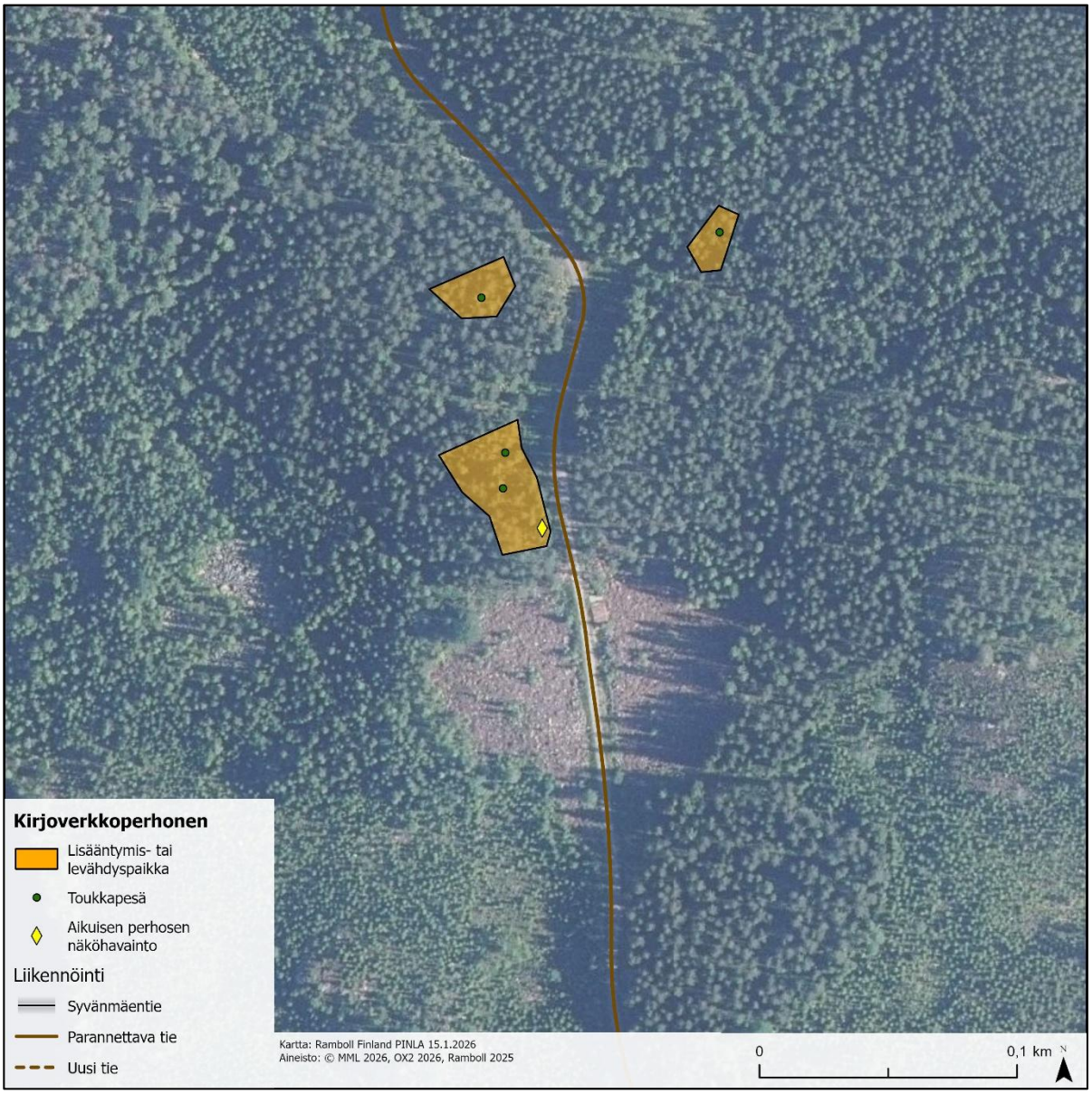
Sudenkorentoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen aikaisten hulevesien hyvällä hallinnalla kuten viitasammakonkin kohdalla. Direktiivilajien lisääntymislampien luontaista vesitaloutta, ravinteisuutta ja vedenlaatua mahdollisesti muuttavissa suunnitelmissa on huomioitava sudenkorentojen elinkaari kokonaisuutena. Lisäksi levähdyspaikkojen ympärillä on hyvä välttää mahdollisimman laajalla alueella rantakasvillisuuden muokkaamista.

Kirjoverkkoperhoset

Kirjoverkkoperhosselvityksen raportin mukaan (liite 10) kirjoverkkoperhonen on Kilpimäen alueella elinvoimainen, sillä alueelta havaittiin sekä aikuisia että toukkavaiheen yksilöitä runsaasti ja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia maitikkakasvustoja tunnistettiin laajasti ympäri selvitysaluetta.

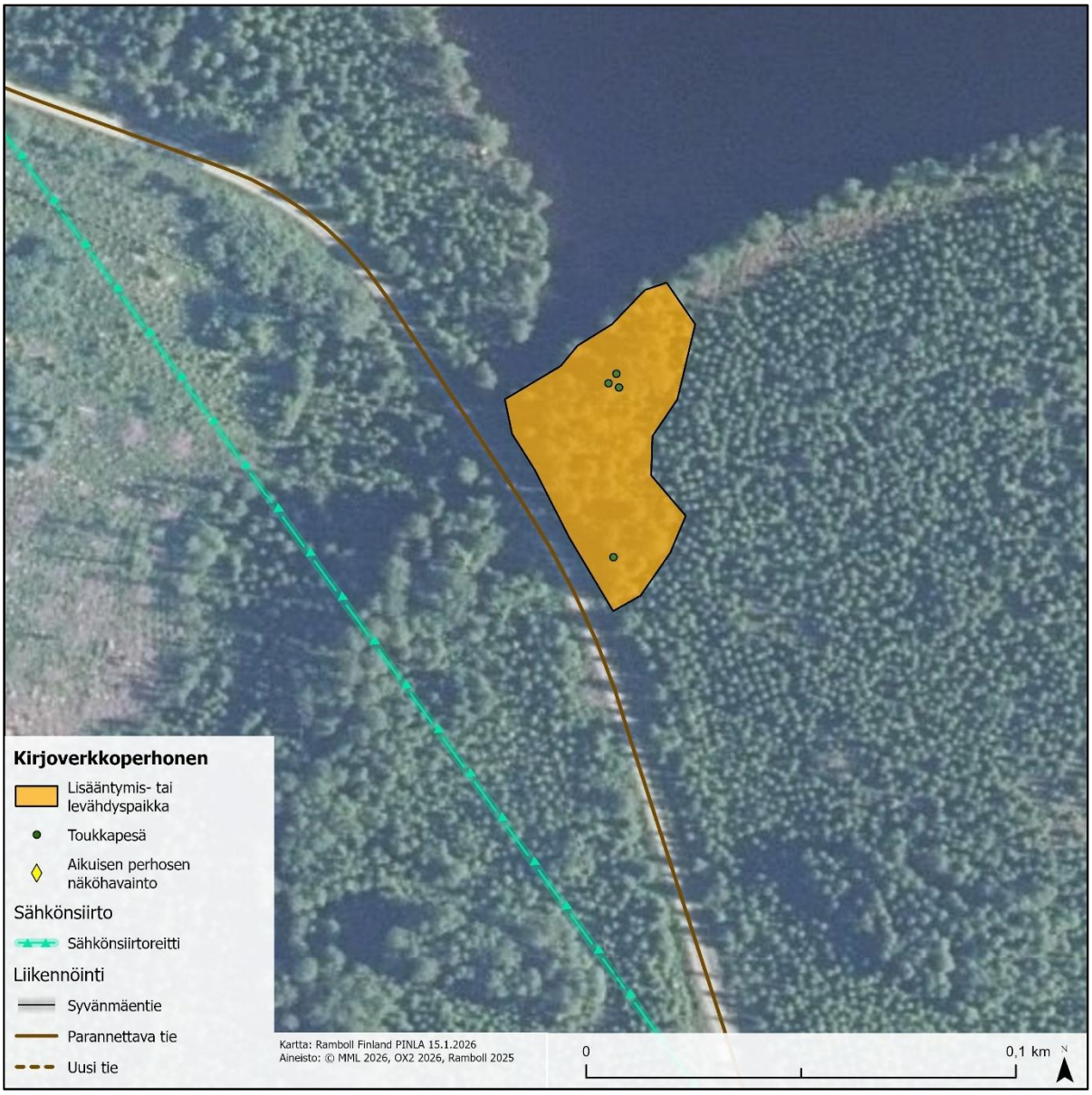
Voimala KIL.1121 sijaitsee riittävän etäällä sen koillispuolelle rajatusta lisääntymis- ja levähdyspaikasta kuten myös voimalalle johtava uusi rakennettava tie. Myös Hautasenmäellä, sähköasemalle johtavan sähkönsiirtoreitin pohjoispuolella, sijaitsevat lisääntymis- ja levähdyspaikat sijoittuvat lähimmilläänkin yli 50 metrin päähän sähkönsiirtolinjasta. Kaavaratkaisulla ei arvioida olevan merkitystä näille lisääntymis- ja levähdyspaikoille.

Suuri-Hautasen itäpuolella sijaitsevan parannettavan Porstuantien varrella sijaitsee kolme lisääntymis- ja levähdyspaikkaa (Kuva 9-19). Lähin alueista sijaitsee vain 5 metrin päässä nykyisestä tiestä, seuraava 20 metrin päässä ja kaukaisin noin 40 metrin päässä. Tielinjauksista kaadetaan puustoa yhteensä korkeintaan 15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja pitkien ja leveiden kuljetusten tarvitseman tilan vuoksi ja lisäksi kaarteissa puustosta raivattavan alueen leveys saattaa olla keskimääräistä huoltotieaukkoa leveämpi erikoispitkän kuljetuksen vaatiman tilan takia (noin 5 m lisää). Maanmuokkaustoimet yltävät siis korkeintaan 10 metrin päähän tien keskilinjan kumminkin puolin. Kaksi kauimmaista lisääntymis- ja levähdysaluetta sijoittuvat maanmuokkaus- ja puustonpoistotoimien ulkopuolelle suurimmankin arvion mukaisesti. Tietä lähin lisääntymis- ja levähdyspaikka sijaitsee loivassa ulkokaarteessa tiehen nähden. Parannettavaa tietä varten tarvittava levennys voidaan tässä kohtaa sijoittaa suurimmaksi osaksi tien itäpuolelle, niin että lisääntymis- ja levähdysalueeseen ei kohdistu maanmuokkaustoimia. Kaavaratkaisun toteuttamisella **ei siten arvioida olevan merkitystä** näihin kirjoverkkoperhosen lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Tien leventäminen lisää avoimuutta tällä hetkellä metsäisellä alueella, mikä voi lisätä maitikkakasvustoja aukean laidoilla ja luoda kirjoverkkoperhoselle lisää potentiaalisia muninta-alueita. Lisääntymis- ja levähdysalueen maitikkakasvusto tulee rajata maastoon huomionauhoin, jotta kasvustoja ei vahingossa tuhota maanmuokkaustoimien yhteydessä.



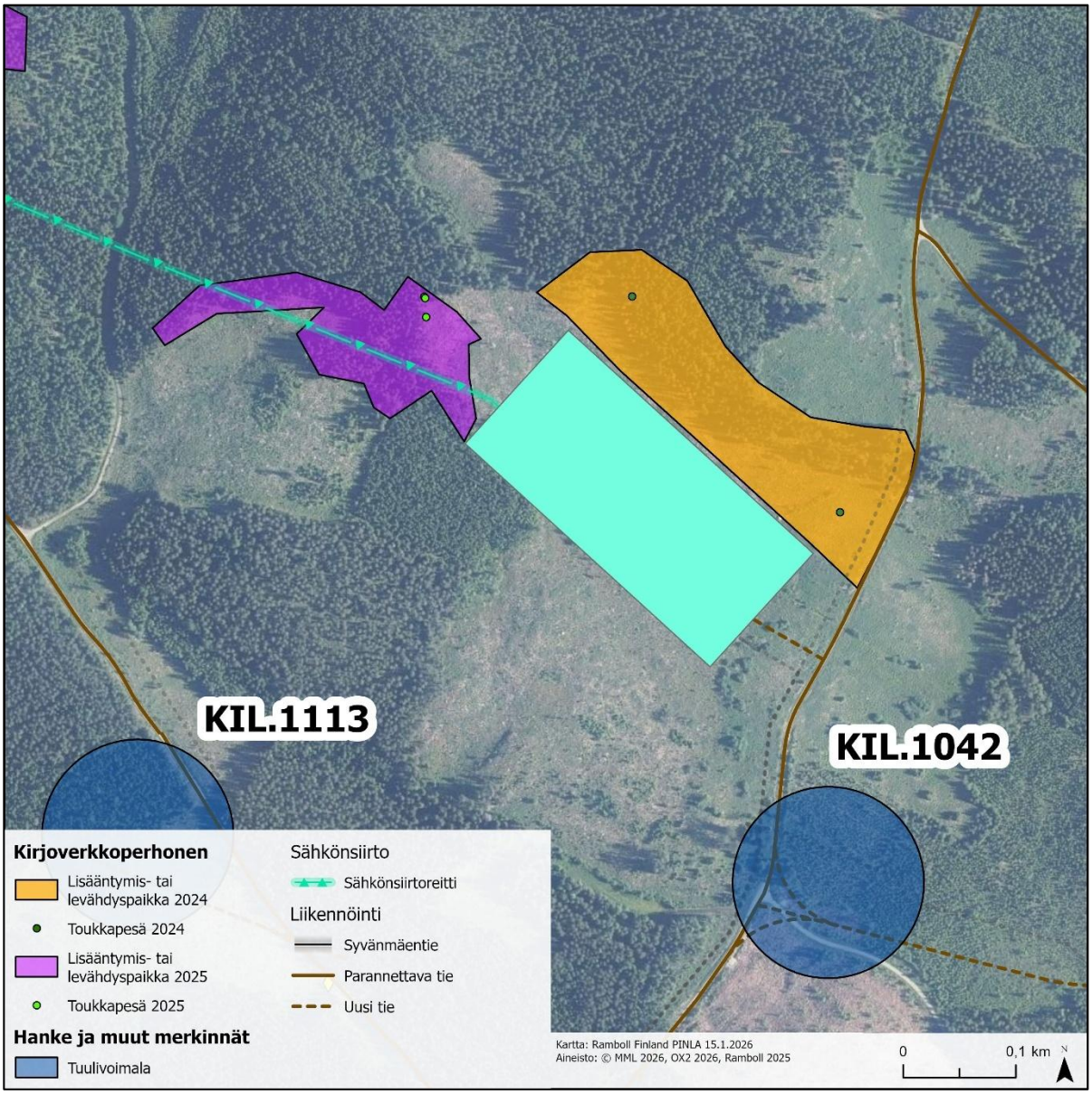
Kuva 9-19. Porstuantien varrelle sijoittuvat kirjoverkkoperhosen lisääntymis- ja levähdyspaikat.

Myös pohjoisempana Porstuantien varressa, Pieni-Hautasen rannassa, sijaitsee yksi lisääntymis- ja levähdyspaikka noin 5,5 metrin päässä parannettavasta tiestä (Kuva 9-20). Myös tämä alue sijaitsee loivassa ulkokaarteessa tiehen nähden, jolloin alue, jolta puustoa poistetaan, on tässäkin tilanteessa todennäköisesti hieman enemmän kuin 15 metriä, joka tapauksessa korkeintaan 20 metriä yhteensä. Myös tässä kohtaa tarvittava levennys voidaan sijoittaa suurimmaksi osaksi tien toiselle puolelle eli lounaispuolelle, jonne maakaapelikin sijoittuu, niin että lisääntymis- ja levähdysalueeseen ei kohdistu maanmuokkaustoimia. Kaavaratkaisun toteuttamisella **ei siten arvioida olevan merkitystä** tähänkään kirjoverkkoperhosen lisääntymis- ja levähdyspaikkaan. Kuten edellä, tien leventäminen lisää tässäkin alueen avoimutta, vaikkakin aluetta ympäröi jo muutoinkin hakkuuaukeat tai taimikkoalueet ja maitikoille on runsaasti otollisia kasvualueita. Lisääntymis- ja levähdysalueen maitikkakasvusto tulee rajata maastoon huomionauhoin, jotta kasvustoja ei vahingossa tuhota maanmuokkaustoimien yhteydessä.



Kuva 9-20. Pohjoisempi Porstuantien varrelle, Pieni-Hautasen rannalle sijoittuva lisääntymis- ja levähdyspaikka.

Sähkönsiirtoaseman koillis- ja luoteispuolelle sijoittuu lisääntymis- ja levähdysalueet lähimmillään vain kahden metrin etäisyydelle kaavaratkaisussa rajatusta sähköasema-alueesta (Kuva 9-21). Sähköaseman rakennustoimien sijoittuessa kuitenkin rajatun alueen sisäpuolelle, ei lisääntymis- ja levähdyspaikkojen maitikkakasvustoille kohdistu vaikutusta. Sähköasema sijoittuu jo valmiiksi melko avoimelle hakkuualueelle, joten sillä ei ole alueen puustoisuuteen juurikaan vaikutusta tällä hetkellä. Jatkoa ajatellen sähköaseman rakentaminen varmistaa, että sähköaseman lähiympäristö säilyy avoimena, mikä saattaa mahdollistaa kirjoverkkoperhoselle potentiaalisten alueiden säilymisen jatkossakin. Kaavaratkaisulla ei siten arvioida sähköaseman osalta olevan merkitystä voimalan itäpuolella sijaitsevalle lisääntymis- ja levähdyspaikalle.



Kuva 9-21. Lisääntymis- ja levähdysalueiden sijoittuminen sähköaseman, sähkönsiirtoreitin ja tiestön läheisyyteen.

Sähköasemalle lännen suunnasta suunniteltu sähkönsiirtoreitti sen sijaan ylittää sähköaseman länsipuolelle rajatun lisääntymis- ja levähdyspaikan (Kuva 9-21). Johtoaukean leveys 110 kV voimajohdolle on 26 metriä ja lisäksi sitä reunustaa kumminkin puolin 10 metrin levyinen reunavyöhyke. Rajatusta maitikkakasvustosta johtoaukealle sijoittuu noin 50 %. Johtoaukealta täytyy kuitenkin poistaa ainoastaan puusto, ei kenttäkasvillisuutta, joten seittipesiä ympäröivää maitikkakasvustoa ei varsinaisesti poisteta, mutta työkoneiden liikkuminen alueella tuhoaa kuitenkin kasvillisuutta jossain määrin. Reunavyöhykkeellä voidaan työmaakoneiden liikkumista rajoittaa helpommin, kun vain korkeinta puustoa harvennetaan. Lähimmät syksyllä 2025 maastoselvityksen yhteydessä havaitut seittipesät sijoittuvat noin 45 metrin päähän sähkönsiirtoreitin keskilinjasta, joten ne eivät sijoitu johtoaukealle eivätkä reunavyöhykkeelle. Toukkapesien sijainti kuitenkin vaihtelee vuosittain ja rakentamisen aikaan toukkapesiä voi sijaita missä vain lisääntymis- ja levähdyspaikalla eli rajatun maitikkakasvuston alueella. Kaavaratkaisun toteuttamisella arvioidaan varovaisuusperiaatteeseen vedoten olevan **kohtalainen merkitys** tähän kirjoverkkoperhosen lisääntymis- ja levähdyspaikkaan. Mikäli sähkönsiirto toteutetaan nykyisen kaltaisena kirjoverkkoperhosen tunnistettujen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen osalta, tulee hankkeen jatkovaiheessa laatia yksityiskohtaisempi suunnitelma siitä, kuinka luonnonsuojelulain 78 §:n vastaiset vaikutukset voidaan estää ja arvioida samalla mahdollista 83 §:n mukaisen poikkeusluvan tarvetta. Arviolta puolet maitikkakasvustosta on vaarassa tuhoutua väliaikaisesti rakennustoimien seurauksena, mutta sähkönsiirtolinjat ovat toisaalta erityisen hyvin kirjoverkkoperhosille sopivia elinympäristöjä, koska alueita pidetään avoimina, joten alueelle muodostuu todennäköisesti pian uutta maitikkakasvustoa ja kirjoverkkoperhosille potentiaalista elinympäristöä. Kirjoverkkoperhoselle soveltuvaa maitikkakasvustoa säästyy voimajohtoaukean kumminkin puolin, joten myös rakentamistöiden aikana alueella on potentiaalista elinympäristöä kirjoverkkoperhoselle ja alueita, jonne rakennusalueella rakentamisen aikaan mahdollisesti sijaitsevia toukkapesiä voidaan poikkeusluvalla siirtää. Kyseiselle lisääntymis- ja levähdyspaikalle on suositeltavaa tehdä maastokäynti elo-syyskuussa ennen rakennustoimien aloittamista ja selvittää missä toukkapesiä sijaitsee kyseisenä vuonna ja siirtää pian maastokäynnin jälkeen toukkapesiä sisältävät maitikat rakennusalueen ulkopuolelle jäävälle maitikka-alueelle. Toukkapesien mahdollinen siirto tulee ajoittaa niin, että toukat eivät ehdi tiputtautua vielä pesistä maahan talvehtimaan.

Sähköaseman koillispuolelle sijoittuva lisääntymis- ja levähdyspaikka rajoittuu itälaidastaan parannettavaan tiehen siten, että maitikkakasvusto jatkuu tien laitaan saakka (Kuva 9-21). Tässä kohtaa tie on suurimmalta osalta suora. Koillisosa lisääntymis- ja levähdysalueesta sijoittuu tiehen nähden hyvin loivaan sisäkaarteeseen, eikä sillä todennäköisesti ole vaikutusta tarvittavaan tien leveyteen. Lisäksi tien länsipuolelle sijoitetaan maakaapeli. Tietä voidaan kuitenkin lisääntymis- ja levähdyspaikan kohdalla leventää vain idän suuntaan niin, että maitikkakasvustoon ei kohdistu maanmuokkaustoimia. Maakaapeli voidaan tässä kohtaa sijoittaa aivan nykyisen tien länsilaitaan niin, ettei senkään vuoksi tarvitse tehdä levennystä maitikkakasvuston alueelle. Kaavaratkaisun toteuttamisella **ei siten arvioida olevan merkitystä** tähän kirjoverkkoperhosen lisääntymis- ja levähdyspaikkaan. Alue sijoittuu jo valmiiksi hyvin avonaiseen maisemaan, joten tässä tapauksessa tien levennys ei juurikaan lisää alueen avoimuutta, mutta ei myöskään heikennä kirjoverkkoperhoselle soveltuvien alueiden määrää. Lisääntymis- ja levähdysalueen maitikkakasvusto tulee rajata maastoon huomionauhoin, jotta kasvustoja ei vahingossa tuhota maanmuokkaustoimien yhteydessä.

Suunnittelualueella on todettujen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen lisäksi runsaasti lajin suosimia avoimia mäntykankaita ja hakkuita, joilla maitikkakasvustot ovat runsaita, eikä voimalapaikkojen ja tiestön rakentaminen heikennä kirjoverkkoperhosen elinolosuhteita suunnittelualueella. Kirjoverkkoperhosen munintapaikat eivät ole kovin hyvin ennalta arvattavissa vaan paikka voi vaihdella vuosittain soveltuvien maitikkakasvustojen alueella, joten maitikoiden tuhoutuminen väliaikaisesti lisääntymis- ja levähdysalueilta ei todennäköisesti vaikuta kirjoverkkoperhosen lisääntymiseen jatkossa tällä alueella, kunhan sen hetkiset toukkapesät siirretään kehittymään rakennustoimien ulkopuolelle. Kokonaisuudessaan kaavaratkaisun toteuttamisella arvioidaan ilman lievennystoimia olevan varovaisuusperiaatteeseen vedoten **kohtalainen merkitys** kirjoverkkoperhosen elinympäristöihin maitikkakasvustojen tuhoutuessa rajatuilta lisääntymis- ja levähdyspaikoilta. Toukkapesien siirtoistutuksilla ja maitikkakasvustojen säästämisellä mahdollisimman suurelta osin alueilla, joissa vain puustoa täytyy poistaa, saadaan kaavaratkaisun merkitys kuitenkin pienennettyä **vähäiseksi**. Kaikki rakennustoimien läheisyyteen sijoittuvat lisääntymis- ja levähdysalueet tulee rajata maastoon huomionauhoin, jotta niitä ei vahingossakaan tuhota rakennustöiden yhteydessä.

Kirjoverkkoperhosselvityksen osalta epävarmuustekijät syntyvät lähinnä perhosten populaatioiden ja lisääntymisalueiden, sekä maitikkakasvustojen vuosittaisesta vaihtelusta. On mahdollista, että tietyllä kartoitetulla kohteella ei ole juuri kartoitusvuotena ollut menestyksekästä munintaa, tai sattuma on vaikuttanut kielteisesti toukkien selviytymiseen. Lähtötiedot ja resurssit huomioiden, perhostoukkia on kuitenkin havainnoitu sekä varsinaisen kirjoverkkoperhosselvityksen aikana että kasvillisuusselvityksen ohessa. Erityistä huomiota on kiinnitetty potentiaalisiksi arvioituihin kohteisiin. Näin ollen löytymiseen liittyvät epävarmuustekijät on pystytty minimoimaan.

Saukko

Saukon havaittiin liikkuvan ja saalistavan Särkilammen lähiympäristössä ja Särkilammen etelärannassa on todennäköinen levähdyspaikka, joka tulee huomioida hankkeessa. Särkilammen läheisyyteen sijoittuu kaavaratkaisussa yksi tuulivoimala, KIL 1073, joka sijaitsee lähimmillään noin 350 metrin päässä Särkilammesta ja noin 420 metrin päässä todennäköiseltä levähdyspaikalta. Särkilammen läheisyyteen ei sijoitu parannettavaa tai uutta rakennettavaa tiestöä. Saukon ei ole todettu olevan erityisen herkkä melulle tai välttelevän ihmistoimintaa, ja lajia esiintyy usein myös rakennetuissa ympäristöissä ja rakennustoimien sijoittuessa näin etäälle talvehtimisalueelta, ei häiriötä juuri edes synny. Särkilammen vedenlaadun muuttuminen rakennustoimenpiteiden aikana on epätodennäköistä. Myös Soidinlammen ympäristön rakennustoimet sijoittuvat melko etäälle Soidinlammesta, joten sieltäkään ei valunnan kautta arvioida kohdistuvan suuria pintavesivaikutuksia Särkilampeen. Kaavaratkaisusta saukkoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kokonaisuutena korkeintaan **vähäiseksi**.

Saukkoselvityksen osalta epävarmuutta aiheuttaa se, että lumi- ja jäätilanne vaihtelevat vuosittain, jolloin saukot saattavat muuttaa talvisia ruokailualueitaan olosuhteiden mukaan. Selvitysajankohtana osa sulapaikoista saattoi olla jäässä kovan pakkasen takia. Selvitys toteutettiin kolmena peräkkäisenä päivänä helmikuussa, joten on mahdollista, että osa saukon jäljistä jäi havaitsematta, mikäli alueen saukot vaihtelevat ruokailualueitaan. Havainnointi ei myöskään anna kuvaa alueen saukkojen käyttäytymisestä kesä- tai syysaikaan, jolloin saalistus tapahtuu laajemmalla alueella. Sulan veden aikana saukot tosin voivat hyödyntää paljon laajempaa aluetta, jolloin niihin kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät todennäköisesti pienemmiksi kuin talvella, jolloin ne ovat riippuvaisia yksittäisistä sulapaikoista. Lisäksi lumiolosuhteet aiheuttavat epävarmuutta saukon jälkien löytymiselle. On mahdollista, että esimerkiksi satunnaisesti käytettäviltä kulkureiteiltä vanhempia jälkiä voi jäädä havaitsematta niiden peityttyä lumeen. Sää oli selvitysajankohtana kuitenkin hyvä saukon lumijälkien havainnointiin, sillä selvitysajankohtana oli lunta maassa, lämpötila vaihteli -28 ja -16°C välillä, eikä lunta ollut satanut merkittävästi yli viikkoon. Maastossa havaittiin runsaasti vanhempia muiden eläinten jälkiä, joten lumisateesta aiheutuvaa epävarmuutta ei pidetä merkittävänä.

Suurpedot

Ahmaan ja ilvekseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja karhuun ja suteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys **vähäisiksi kielteisiksi**.

Suurpetojen vaikutusten arviointi, siinä käytetyt lähtötiedot ja menetelmät on esitetty tarkemmin viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (liite 12). Arviointi on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön, koska se sisältää julkisuuslain (621/1999) mukaista tietoa. Viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) mukaan asiakirjat (myös tietokannasta poimitut aineistot), jotka sisältävät tietoja uhanalaisista eläin- ja kasvilajeista, ovat salassa pidettäviä, jos tiedon antaminen vaarantaisi ko. eläin- tai kasvilajin suojelun (Julkisuuslaki 24 § kohta 14).

Muu eläimistö

Alueelle toteutettujen selvitysten sekä nykyisen maan- ja metsänkäytön perusteella suunnittelualueen rakentamisen heikentävä vaikutus on todennäköisesti pienessä roolissa alueen muun, tavanomaisen lajiston osalta. Kaavaratkaisun mukaisten rakentamisalueiden toteuttaminen muuttaa eläinten elinympäristöä ja pirstoo metsäalueita. Voimaloiden rakentamista ja huoltoa varten tarvittavan tiestön osalta pystytään kuitenkin hyödyntämään suurelta osin jo olemassa olevaa tiestöä, joka pienentää hankkeen elinympäristöjä pirstaloivaa vaikutusta. Avoimien alueiden lisääntyminen muuttaa reuna-alueiden kasvillisuutta, joihin kehittyvät heinä- ja puuntaimivaltaiset alueet ovat hirvien, jänisten sekä pienjyrsijöiden suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Ruokailualueiden lisääntyminen voi lisätä kyseisten lajiryhmien lajirunsautta ja yksilömäärää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttävät pienpedot. Kaavaratkaisun mukaisten teiden- ja maakaapelireittien ei arvioida heikentävän eläimistön mahdollisia kulkuyhteyksiä eikä estävän lajien levittäytymistä. Erityisesti suuret hirvieläimet saattavat hyödyntää teitä kulkukäytävinään.

Kuitenkin hirvieläinten osalta kaavaratkaisun toteuttamisen arvioidaan vähentävän hirvieläinten oleskelua suunnittelualueella rakentamis- ja toimintavaiheen alkuvaiheen ajan, melun sekä ihmistoiminnan lisääntymisen seurauksena. Tutkimusten mukaan hirvieläimet kuitenkin tottuvat niille vaarattomiin häiriöihin melko nopeasti, kuten myös uusiin tiealueisiin tai ihmistoiminnan lisääntymiseen (Reimers ja Colman 2006; Stankowich 2008). Myöhemmässä toimintavaiheessa vaikutukset hirvieläimiin ovat arvioitavissa palautuviksi. Kaavaratkaisusta muuhun eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kokonaisuutena **vähäiseksi**. Tavanomaiset lajit ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä, mutta osayleiskaavassa ei voida osoittaa ko. lajien osalta rajattuja esiintymiä.

Ekologiset yhteydet

Tuulivoimahankkeen toteuttamisen myötä ekologiseen verkostoon ja luonnon ydinalueisiin voi kohdistua sekä välittömiä että välillisiä vaikutuksia. Välittömät vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana, mikäli rakentamistoimet kohdistuvat ekologisesti arvokkaille alueille tai luovat fyysisen kulkuesteen lajiston liikkumiselle. Rakentaminen muuttaa usein pysyvästi alueen maaperää ja vaikuttaa tuulivoimahankkeen elinkaaren lopussakin alueen luontotyyppeihin. Rakentamisen seurauksena luonnolliset kulkuyhteydet voivat heikentyä. Välillisten häiriövaikutusten myötä lajiston liikkuminen häiriintyy tai luonnon ydinalueen laatu heikkenee. Luonnon monimuotoisuuden ydinalueisiin voi kohdistua laadullista heikkenemistä mm. melun, keinovalaistuksen ja ihmistoiminnan lisääntymisen myötä. Välillisten vaikutusten myötä luonnon ydinalueet voivat supistua ja reunavaikutus kasvaa.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen (liite 4) mukaan Kilpimäen alueen yleisin metsänrakenne on mänty- tai kuusivaltainen kasvatusmetsä, jossa puusto on pääasiassa alle 60-vuotiasta. Luonnontilaisilla metsäkuvioilla puusto on tyypillisesti 80–100-vuotiasta. Luonnontilaisia tai sen kaltaisia avosuo- ja metsäalueita sijoittuu suhteellisen runsaasti Suuri-Hautasen ympäristöön. Suunnittelualueen itäosiin sijoittuu länsiosia runsaammin laajoja avohakkuualueita sekä ojitettuja suoaloja. Tuulivoimaloita varten raivattavat alueet ja muutama uusi tieosuus aiheuttavat koko maakunnan mittakaavassa pienialaista ja pistemäistä metsäalueiden pirstoutumista, joka on rinnastettavissa metsätalouden aiheuttamaan pirstoutumiseen. Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien huoltoteiden ja muun infrastruktuurin rakentaminen ei aiheuta merkittävää heikennystä ekologiseen verkostoon, sillä tuulivoimaloiden vaatimat pinta-alat ovat pienet, ja huoltotiet noudattelevat etupäässä olemassa olevia metsäautoteitä. Tuulivoimaloiden väliset etäisyydet ovat kyllin suuria, että niiden väliset metsäiset alueet toimivat edelleen ekologisina yhteyksinä. Yhteisvaikutuksia rakenteellisiin yhteyksiin voi kuitenkin syntyä metsätalouden kanssa, sillä tilapäisiä katkoksia yhteyksiin voi tulla, mikäli tuulivoimaloiden välissä tehdään laajoja päätehakkuita. Olemassa olevan tiestön parantaminen ei lisää alueen pirstoutumista, mutta voi laajentaa hieman olemassa olevan tielinjan leveyttä ja näin ollen johtaa puuston poistoihin osalla tien reunaa. Hankevaihtoehdon toteutuksen ei arvioida katkaisevan suunnittelualueen metsäisen elinympäristön rakenteellista kytkeytyneisyyttä. Hankkeen toteutuksen ei arvioida siten aiheuttavan rakenteellista estettä alueen metsäisiä elinympäristöjä hyödyntävälle eliöstölle.

Osa lajeista voi myös hyötyä alueelle rakennettavista teistä ja käyttää niitä kulkuyhteyksinä (esim. hirvieläimet, suurpedot, pohjanlepakot). Yhtenäisten metsäalueiden ja laajojen ekologisten kokonaisuuksien pirstoutuminen aiheuttaa kuitenkin pääsääntöisesti haittaa luonnon monimuotoisuudelle ja useimmille suojeluperusteisille lajeille sekä luontotyypeille. Voimaloiden rakentamista ja huoltoa varten tarvittavan tiestön osalta pystytään kuitenkin hyödyntämään suurelta osin jo olemassa olevaa tiestöä, joka pienentää hankkeen elinympäristöjä pirstaloivaa vaikutusta. Tuulivoimahankkeen toiminnan aikana mm. huoltoliikenteen takia aiheutuu lajistoon kohdistuvaa häiriövaikutusta, joka heikentää ekologisia verkostoja sekä luonnon ydinalueita. Kaavaratkaisusta ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kokonaisuutena **vähäiseksi**.

Vaikutuksia ekologiseen kytkeytyneisyyteen voidaan ehkäistä ja lieventää rakentamalla voimalat ekologisen verkoston ydinalueiden ja merkittävimpien yhteysalueiden ulkopuolelle ja mahdollisimman etäälle niistä. Haitallisten vaikutusten ehkäisemisestä ja lieventämisestä kerrotaan tarkemmin eläimistön, linnuston, kasvillisuuden ja luontotyyppien sekä suojelualueiden arviointien yhteydessä.

9.8.2 Vaikutukset linnustoon

Tuulivoiman linnustovaikutukset riippuvat muun muassa tarkasteltavalla alueella esiintyvästä lintulajistosta, linnuston tiheydestä sekä voimaloiden määrästä, koosta, mallista ja sijoittelusta. Tuulivoimaloiden lisäksi linnustovaikutuksia syntyy rakennettavan sähkönsiirron vaikutuksesta. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan sekä suoria että välillisiä. Linnustovaikutukset voidaan jakaa (Koistinen 2004) kolmeen eri tyyppiin: 1) Häiriö- ja estevaikutuksiin, 2) rakentamisesta johtuviin elinympäristömuutoksiin sekä 3) voimaloiden aiheuttamaan törmäyskuolleisuuteen.

Hankkeen elinympäristömuutokset syntyvät tuulivoimapuiston teiden ja itse voimaloiden sekä lastaus- ja huoltoalueiden rakentamisen seurauksena. Rakentaminen aiheuttaa pesimälajien elinympäristöjen häviämistä sekä pirstoutumista. Kaavaehdotuksen mukaisesti 10 voimalapaikan kenttäalueet edellyttävät noin 15 hehtaarin raivaamisen sekä sähköaseman ja akkuvaraston alue noin 2 hehtaaria. Tuulivoimapuiston liikennettä varten hyödynnetään olemassa olevia teitä (n. 11 km), mutta myös uusia teitä (n. 6 km) rakennetaan. Voimaloiden rakentamispinta-alalta ja uusien teiden alueelta lintujen lisääntymisympäristöt menetetään kokonaan, vaikka raivattavien reunoille voi muodostua joillekin lajeille soveltuvia uusia elinympäristöjä. Rakentamisen vuoksi raivattava alue sijoittuu lähes kokonaan metsätalouskäytössä oleville kuvioille, joten muutoksella ei ole merkitystä alueella tavattavien uhanalaisten lajien elinympäristöjen kannalta.

Häiriö- ja estevaikutusta aiheutuu pesimälinnustolle sekä rakentamisesta syntyvän melun ja ihmistoiminnan vuoksi että toiminnan aikana syntyvän voimalamelun, voimaloiden luoman esteen ja lisääntyneen liikenteen vuoksi. Tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuvat häiriötekijät kohdistuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden rakentamisalueille, joskin mm. mahdollisista junttaus- ja räjäytystöistä aiheutuvat meluvaikutukset voivat yltää laajemmallekin alueelle. Hankkeesta johtuvien vaikutusten kannalta herkimmiksi lajeiksi arvioidaan olevan suunnittelualueella esiintyvistä lajeista ihmistoimintaa karttava metso ja kuikka. Vähäisiä elinympäristö- ja häiriövaikutuksia voi syntyä myös suunnittelualueen ulkopuolella hankkeen vaikutusalueella pesiviin petolintuihin. Hankkeen toiminnan aikana voimaloista syntyy estevaikutusta paikalliselle lintulajistolle, kun yksilöt liikkuvat pesimäpaikan ympäristössä ravinnonhaussa. Toiminnan päättymisen jälkeen pesimälinnustolle kohdistuvaa vähäistä häiriötä voi syntyä voimaloiden purkutöistä. Häiriö- ja estevaikutus häviää hankkeen päättymisen jälkeen.

Tuulivoimaloiden törmäysvaikutukset linnustoon syntyvät hankkeen toiminnan aikana, kun lentävillä linnuilla on riski törmätä roottorien pyöriviin lapoihin tai voimaloiden torneihin. Törmäysvaikutus häviää hankkeen päättymisen jälkeen. Suurin osa suunnittelualueella pesivistä lajeista on metsäympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa tai puiden oksilta. Esimerkiksi varpus- ja metsäkanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmääminen lapoihin on epätodennäköistä. Kokonsa tai käyttäytymisensä puolesta törmäysalttiimpina voi pitää suunnittelualueella pesiviä kuikkia ja hankkeen vaikutusalueella pesiviä päiväpetolintuja (kanahaukka, hiirihaukka ja mehiläishaukka). Kuitenkin lajiryhmistä lisäksi kanalintujen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoihin (mm. Suorsa 2019). Törmäysriskiä muodostuu erityisesti lentämistä harjoitteleville poikasille.

<u>Vaikutukset päiväpetolintuihin</u>

Luonnonvarakeskuksen kirjallisuuskoosteen (Tolvanen ym. 2023) perusteella petolinnuilla on havaittu siirtymää tuulivoimaloiden läheisyydessä noin 100 metristä neljään kilometriin lajista riippuen, mediaanin ollessa 500 metriä. Siirtyminen ilmeni runsauden ja lentokäyttäytymisen muutoksin lisäten siten mahdollisesti energian tarvetta. Välttelyn on toisinaan havaittu johtavan tärkeän elinympäristön menettämiseen. Saksassa törmäysten on todettu aiheuttaneen populaatiotasolla vaikutuksia isohaarahaukalla ja hiirihaukalla ja myös poikastuoton on paikoin havaittu vähentyneen tuulivoimaloiden läheisyydessä (mm. TEM 2017 ja viitteet siinä). Kanahaukalla ja mehiläishaukalla törmäyskuolemia suurempi haitta tuulivoimarakentamisen osalta saattaa olla sen aiheuttamat muutokset metsissä, mm. metsäpeitteen pirstoutumista voimistava vaikutus (Balotari-Chiebao ym. 2021). Norjassa tehdyssä tutkimuksessa (Husby 2024) kuitenkin havaittiin kanahaukkojen reviirien tilan heikkenevän, mikäli pesät sijoittuivat alle kolmen kilometrin päähän tuulivoimaloista tai voimalinjoista verrattuna kontrollialueeseen seitsemän kilometrin päässä.

Kilpimäen suunnittelualueella tuulivoiman vaikutuksille alttiina pidetyistä petolintulajeista (Balotari-Chiebao ym. 2021) hiirihaukka, kanahaukka ja mehiläishaukka liikkuivat tuulipuiston suunnittelualueella. Hiirihaukan ja kanahaukan pesät löydettiin suunnittelualueelta. Lähimmät voimalapaikat sijoittuvat kanahaukan pesältä noin 800 metrin päähän ja hiirihaukan pesältä noin 500 metrin päähän. Hiirihaukan pesäalueelle on kuitenkin ilmakuvien perusteella kohdistunut metsähakkuita (avohakkuu) vuoden 2023 pesälöydön jälkeen eikä pesän aktiivisuustilanne ole tiedossa. Melumallinnuksen (liite 3.16) perusteella toiminnan aikaisia meluvaikutuksia voidaan pitää vähäisenä kanahaukan pesäpaikalla, mutta hiirihaukan pesälle meluvaikutuksia voi vähäisessä määrin muodostua, mikäli pesäpaikka ei ole hävinnyt metsähakkuiden seurauksena. Tuulivoiman ei ole havaittu vaikuttavan hiirihaukkojen pesintäpaikan valintaan merkittävästi, mutta roottorin nopeuden kasvaessa lentojen määrä voimalan läheisyydessä väheni (Tolvanen ym. 2023). Hiirihaukan häiriöetäisyyttä voidaan pitää 200 metristä noin 400 metriin riippuen alueen metsän laadusta. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi kana- tai hiirihaukan pesintään alueella. Muiden petolintujen pesäpaikkoja ei havaittu, mutta mehiläishaukalla saattaa olla pesäpaikka suunnittelualueen reuna-alueella. Lähin voimalapaikka sijoittuu noin 400 metrin päähän arvioidusta mehiläishaukan pesämetsikön reunalta (400–1000 m metsäkuviosta). Melumallinnuksen perusteella pesämetsikön alueelle voi kohdistua lievää melua ja häiriövaikutuksia toiminta-aikana. Lisäksi alueen välittömään läheisyyteen sijoittuu suunniteltu sähköasema ja akkuvarasto, jonka rakentamisen aikainen häiriövaikutus voi olla suurta, mikäli se tehdään mehiläishaukan pesimäaikana (1.5.–31.7.). Nuoli- ja tuulihaukan pesintää suunnittelualueella ei voida poissulkea, jolloin myös näihin lajien yksilöihin muodostuu hankkeesta vaikutuksia.

Selvitysten havaintojen perusteella suunnittelualue vaikuttaa olevan sopivaa elinympäristöä usealle metsässä pesivälle petolintulajille. Varovaisuusperiaatetta noudattaen hanke voi vaikuttaa havaitun kanahaukan ja hiirihaukan lisäksi yleisellä tasolla myös muiden metsässä pesivien petolintujen reviireihin ja siten pienentää vähäisessä määrin alueellista petolintutiheyttä. On kuitenkin mahdollista, että suunnittelualueella pesivä kanahaukka ja hiirihaukka ja/tai suunnittelualueella mahdollisesti pesivä mehiläishaukka eivät häiriinnyt merkittävästi tuulivoimarakentamisesta, ja reviirit säilyvät myös rakentamisen jälkeen. Kilpimäen hankkeesta päiväpetolintuihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan yleisellä tasolla korkeintaan **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Vaikutukset kanalintuihin

Kanalinnut, etenkin teeri ja metso, on nostettu esille tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Kanalinnut ovat törmäysalttiita lajeja sekä tuulivoimaloihin että voimajohtoihin (mm. TEM 2017). Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalintujen törmäysriski liittyy lähinnä voimalan runkoon. Perämeren rannikon tuulipuistojen linnustoseurannoissa havaittiin törmäysuhreina teeriä 2 kpl ja metsoja 14 kpl (Suorsa 2019). Metso oli löydetyistä lintulajeista runsaslukuisin törmäysuhri. Tosin törmäysuhriksi joutunut matalalla lentävä kookas metso myös löydetään muita lajeja helpommin. Metson elinkierron kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe on ryhmäsoidin, mikä edellyttää rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa (Taubmann ym. 2021) havaittiin metsojen soidinaktiivisuuden olevan korkeampi, mitä vähemmän voimaloita oli alle 800 metrin säteellä. Myös soidinajan ulkopuolella metsojen on havaittu välttelevän tai vähentävän tuulivoima-alueiden käyttöä kesäaikaisena elinympäristönään (mm. poikasten kasvatus) jopa 600–1 000 m säteellä voimaloista (Coppes ym. 2020 ja Taubmann ym. 2021).

Kilpimäen suunnittelualueella havaittiin kahden metsokoiraan soidin ja yksi varsinainen ryhmäsoidin (4–6 koirasta) suunnittelualueen ulkopuolella. Kummallekaan metson soidinpaikalle ei ole osoitettu hankkeessa rakentamista. Suunnittelualueelle sijoittuvan soitimen lähimmät voimalat sijoittuvat 800 metrin päähän ja hankkeen ulkopuolella 1,8 kilometrin päähän. Melumallinnuksen (liite 3.16) perusteella toiminnan aikainen meluvaikutus jää vähäiseksi kummankin soitimen alueella. 800 metrin suojaetäisyys soitimista voimaloihin toteutuu molemmilla soidinpaikoilla.

Hankkeen metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksen yhteydessä ei havaittu merkittäväksi luokiteltuja teeren soitimia. Suunnittelualueella sijaitsevan järven jäällä havaitun muutaman koiraan soitimeen välittömään läheisyyteen ei kohdistu hankkeesta rakentamista. Melumallinnuksen perusteella järven alueelle sijoittuvalle teeren soitimelle saattaa muodostua vähäisiä meluvaikutuksia toiminnan aikana lähimpien voimalapaikkojen sijoittuessa noin 400–500 metrin päähän. Suunnittelualueella havaittiin lisäksi yksittäisiä teeriä tasaisesti ympäri aluetta, jolloin alueen varsinainen ryhmäsoidinpaikka saattaa sijoittua toisaalle, esimerkiksi suunnittelualueen ulkopuolelle. Alueelle sijoittuu lukuisia järviä, jotka ovat potentiaalisia teeren soidinpaikkoja.

Varsinkin metsolla ja teerellä on kohonnut törmäysriski voimaloiden runkoihin, mutta myös pyyllä voimaloiden sijoittuessa esimerkiksi ruokailualueiden läheisyyteen. Häiriö- ja törmäysvaikutusten lisäksi tuulivoimarakentaminen heikentää metsäkanalintujen elinympäristöä pirstomalla metsäisiä alueita sekä lisäämällä häiriövaikutuksia. Etenkin metso on herkkä elinympäristön muutoksille ja ihmisperäisille häiriövaikutuksille. Pyyllä elinpiiri on tyypillisesti pieni ja alueelle jäävissä metsissä pyyreviirit valtaosaksi säilyisivät. Tuulivoimarakentaminen kuitenkin lisää metsien pirstaloitumista ja siten pienentää myös pyiden elinpiiriä.

On huomioitava, että kanalintujen kanta vaihtelee huomattavasti luonnostaan ja myös ihmisen vaikutuksesta, kuten metsätaloudesta johtuen. Kilpimäen hankkeesta ei kohdistu metson tai teerien soidinalueille rakentamista. Hanke kuitenkin lisää metsien pirstaloitumista sekä häiriövaikutuksia soidinalueiden ulkopuolella. Siksi voidaan varovaisuusperiaatteen mukaan arvioida, että myös törmäysriski huomioiden hanke todennäköisesti jonkin verran pienentää metson, teeren ja pyyn alueellista kannan tiheyttä. Kilpimäen hankkeesta metson ja teerien soidinpaikkoihin sekä metsäkanalintuihin pesimälinnustona kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan korkeintaan **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

<u>Vaikutukset pöllöihin</u>

Tuulivoimaloiden vaikutukset metsäalueiden pöllöihin tunnetaan huonosti. Keskeinen vaikutusmekanismi voi olla tuulivoimaloista aiheutuva melu (Langgemach & Dürr 2022). Se voi haitata soidinääntelyn ja muiden ääntelyjen kantavuutta. Pöllöt myös paikantavat saaliinsa osin kuuloaistilla. Törmäysriski tuulivoimaloihin on todennäköisesti vähäinen, sillä etenkin pesimäaikana pöllöt lentävät pääasiassa matalalla. Tuulivoiman vaikutuksille alttiiksi pöllölajeiksi on arvioitu erityisesti huuhkaja, viirupöllö ja varpuspöllö (Balotari-Chiebao ym. 2021). Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteessa oli esitetty kaksi tutkimusta tuulivoiman vaikutuksista pöllöihin, joissa Espanjassa lehtopöllöön (López-Peinado ym. 2020) ja Norjassa huuhkajaan (Husby ja Pearson 2022) todettiin ulottuvan vaikutuksia jopa viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Huuhkajat hylkäsivät reviirinsä kaksi kertaa todennäköisemmin, jos se sijoittui lähemmäksi kuin viisi kilometriä tuulivoimalasta, ja lehtopöllöjä esiintyi neljä kertaa todennäköisemmin neliökilometrillä, jos sillä ei ollut tuulivoimaloita.

Vuoden 2024 pöllöselvityksissä Kilpimäen suunnittelualueella havaittiin soidintava viirupöllö ja suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä helmipöllö. Lähin voimalapaikka sijoittuu noin 700 metrin päähän viirupöllön havaintopaikasta ja noin 1,6 kilometrin päähän helmipöllön havaintopaikasta. Kyseiset pöllölajit eivät ole erityisen herkkiä ihmistoiminnan aiheuttamalle häiriölle.

Pöllöjen (viiru-, helmipöllö) arvioituihin havaintopaikkoihin ei kohdistu hankkeesta rakentamista. Kuitenkin viirupöllön havaintopaikan välittömän läheisyyteen sijoittuu suunniteltu sähköasema ja akkuvarasto, jonka rakentamisen aikainen häiriövaikutus voi olla suurta, mikäli havaintopaikan metsäkuvioon sijoittuu viirupöllön pesä ja rakennustyöt tehdään lajin pesimäaikana (1.3.–31.7.). Pöllöjen pesien sijainteihin liittyy kuitenkin epävarmuuksia ilman suoria pesälöytöjä. Havaintojen perusteella viirupöllön ja helmipöllön reviirit sijoittuvat todennäköisesti suunnittelualueen reuna-alueelle ja osin siten suunnittelualueen ulkopuolelle. Näin myös pesät saattavat sijoittua suunnittelualueen ulkopuolelle. Kyseisten pöllöjen havaintopaikkojen välittömässä läheisyydessä ei ole ennakkotietojen (Lajitietokeskus 2023 ja Oriolus ry 2024) perusteella tiedossa pöllöjen (kuten viiru- tai helmipöllöjen) pesiä viimeisen 10–50 vuoden ajalta. Vuonna 2024 havaitun viirupöllön havaintopaikalta noin kilometrin päässä on rengastettu viirupöllön poikasia vuonna 2009, mutta alueella on ilmakuvan perusteella tehty avohakkuu. Lisäksi noin 1,5 kilometrin päässä vuoden 2024 havaintopaikasta on vuosina 2019 ja 2020 rengastettu viirupöllön poikasia (Lajitietokeskus 2023) sekä vuonna 2023 havaittu viirupöllön pesässä kolme munaa (Oriolus ry 2024). Vuonna 2024 tehty havainto voi olla kyseisen reviirin yksilö. Ilmakuvan perusteella myös tällä alueella on tehty avohakkuu vuosien 2021–2024 välisenä aikana (Paikkatietoikkuna, historialliset ilmakuvat), eikä ole varmuutta onko pesäpaikka vielä käytössä. Kyseinen paikka sijoittuu Kilpimäen suunnittelualueen rajalle. Kyseisellä alueella ei tehty viirupöllöstä havaintoja vuosina 2023 tai 2024.

Hyvinä myyrävuosina suunnittelualueen vaikutusalueella saattaa pesiä useita pöllöjä, joita ei vuosien 2023 ja 2024 selvityksissä havaittu. Suunnittelualueella voimalapaikkojen väliselle alueelle ei kuitenkaan todennäköisesti sijoitu suoraan pöllöjen pesäpaikkoja. Tuulivoima-alueen rakentamisen arvioidaan aiheuttavan yleisellä tasolla kuitenkin pöllöjen elinympäristöjen häviämistä. Suunnittelualueen rajalle tai rajan ulkopuolelle sijoittuvien reviirihavaintojen vuoksi pöllöihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset vesistöjen ja kosteikkojen lintuihin

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteen perusteella kahlaajat ja vesilinnut välttelivät osittain tuulivoimaloita, välttelyn mediaanietäisyyden ollessa 100–500 metriä. Vesilinnuilla tämä koski lähinnä ruokailualueiden valintaa. Avoimilla alueilla (mm. avosuot) pesivät ja lepäilevät lintulajit ovat tutkimusten mukaan metsäympäristössä pesiviä lajeja herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle visuaaliselle häiriölle. Ruotsissa on suositeltu 500 metrin suojavyöhykettä kosteikkojen lintupaikoille (Rydell ym. 2017).

Kilpimäen suunnittelualueelle ei sijoitu suoalueita eikä kahlaajakeskittymiä suunnittelualueen ympäristössä havaittu. Myöskään alueen vesistöt (järvet) eivät havaintojen perusteella arvioida olevan linnustollisesti merkittäviä.

Tuulivoimalle herkempänä lajina voidaan pitää suunnittelualueella ja sen vaikutusalueella pesiviä kuikkia. Kuikka on kaakkurin tavoin fyysisiltä ominaisuuksiltaan kohtalaisen törmäysaltis laji, jolla on hidas lisääntymiskierto. Suunnittelualueella sekä sen välittömässä läheisyydessä havaittiin vuoden 2023 pesimälinnustoselvityksen yhteydessä kuikkapari neljältä järveltä (Suuri-Hautanen, Vehmas, Pieni-Hautanen ja Ylä-Monikko), mutta pesien sijainteja tai pesintöjä ei saatu varmistettua. Vuoden 2024 pesimälinnustoselvityksissä kuikkapari havaittiin toistamiseen suunnittelualueen länsiosaan sijoittuvilta Suuri- ja Pieni-Hautaselta. Alueen pesivien kuikkaparien määrää ei saatu varmistettua, mutta se on todennäköisesti vähintään kaksi paria.

Suuri-Hautasen ympäristöön sijoittuu kaavaratkaisussa neljä voimalaa alle kilometrin päähän järven alueista, joissa kuikkapari havaittiin vuosina 2023 ja 2024. Näistä lähin voimala (KIL.1024) sijoittuu noin 180 metrin päähän järven rannasta ja paikasta, jossa kuikkapari havaittiin vuonna 2024. Voimalat eivät kuitenkaan sijoitu riskialtteimmille suunnille, eli järven suuntaisesti lounaan tai koillisen puolille, jonne kuikkien arvioidaan suuntaavan järveltä poistuessa tai saapuessaan järvelle. Pelkästään karttatarkastelun perusteella ei voida kuitenkaan sanoa varmasti mihin suuntaan ravinnonhakulennot lopulta suuntautuvat. Suuri-Hautasen kuikkaparille muodostuu hankkeesta estevaikutusten ja törmäysriskin lisäksi häiriövaikutuksia voimaloiden rakentamisen yhteydessä sekä melumallinnuksen perusteella todennäköisesti myös toiminnan aikana. Suuri-Hautasen kuikkaparin arvioidaan häiriintyvän tuulipuiston rakentamisesta, mikä voi vaikuttaa mahdollisen pesinnän onnistumiseen järvellä.

Vehmas-järven ympäristöön on suunnitteilla kaavaratkaisussa kolme voimalaa alle kilometrin päähän, lähimmillään noin 200 metrin päähän järven rannasta. Melumallinnuksen (liite 3.16) perusteella myös Vehmaan alueelle muodostuu hankkeen toiminnan aikana meluvaikutuksia ja järvellä mahdollisesti pesivä kuikkapari arvioidaan häiriintyvän. Voimaloiden sijoittuessa Vehmaan itä- ja länsipuolelle järvelle jää voimalavapaat lentosektorit pohjoisen ja etelän suuntiin. Myös Vehmaalla mahdollisesti pesivän kuikkaparin arvioidaan kuitenkin häiriintyvän tuulipuiston rakentamisesta ja tuulipuiston rakentamisen voivan vaikuttaa kielteisesti pesinnän onnistumiseen järvellä.

Suunnittelualueen ulkopuolelle sijoittuvien järvien Pieni-Hautanen ja Ylä-Monikko läheisyyteen ei ole suunnitteilla voimaloita alle kilometrin päähän. Kyseisten järvien kuikkaparien ei arvioida häiriintyvän tuulipuiston rakentamisesta, vaikkakin voimaloista voi muodostua estevaikutuksia ja törmäysriskiä ravinnonhakulennoille, mikäli ne suuntautuvat suunnittelualueen suuntaan. Vuoden 2024 kuikkalintujen lentoseurannoissa (2 seurantapäivää) ei kuitenkaan havaittu kuikkien lentoja, joten todennäköisesti hanke ei muodosta merkittävää estevaikutusta tai törmäysriskiä hankkeen ulkopuolella pesiville kuikille.

Tuulivoimahankkeen aiheuttaman vaikutuksen merkittävyys vesi- ja kosteikkolintuihin arvioitiin yleisesti **vähäiseksi kielteiseksi**, mutta kuikkiin **suureksi kielteiseksi**.

Vaikutukset varpuslintuihin

Suunnittelualueelle suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat pääosin nuorehkoihin kasvatus- ja taimikkovaiheen metsiin, joilla erityisiä vanhoja ja yhtenäisiä metsäalueita suosivia lajeja on parimäärällisesti jo nykyisinkin hyvin vähän. Tästä syystä tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien elinympäristömuutosten voidaan arvioida jäävän pieniksi niiden kohdistuessa pääasiassa metsäympäristöille tavallisiin ja yleisiin lintulajeihin. Suunnittelualueella sijaitsevaan Suuri-Hautasen itäpuolella sijaitsevaan Käärmevuoren kuusivaltaiseen metsään ei kohdistu hankkeesta rakentamista. Käärmevuoren metsä todettiin linnustollisesti korostuneeksi ja potentiaaliseksi huomionarvoisten lajien elinympäristöksi. Lähin voimala (KIL.1113) sijoittuu yli 500 metrin päähän Käärmevuoren metsiköstä, jolloin myös meluvaikutukset (alle 45 dB(A)) jäävät vähäiseksi. Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteen perusteella varpuslinnuilla havaittiin siirtymää puolessa (50 %) tehdyistä 32 tutkimuksesta. Tutkimuksiin kerättiin aineistoa useasta Euroopan maasta, USA:sta ja Kiinasta. Keskimääräinen vaikutusetäisyys oli 100–500 metriä voimaloista. Näissä tapauksissa linnut välttelivät aluetta ja pesivien yksilöiden määrät laskivat. Metsäpeitteen väheneminen johti metsävarpuslinnuille turvallisten paikkojen vähenemiseen. Joissakin tutkimuksissa kannat elpyivät rakentamisen jälkeen. Metsiin perustettavien tuulipuistojen on arvioitu lisäävän haitan muodostumista esimerkiksi hömötiaiselle, joka kärsii jo ennestään metsärakenteen muutoksesta (Balotari-Chiebao ym. 2021). Vaikka tuulipuiston rakenteiden aiheuttama suora vähennys metsäpinta-alaan olisi varsin pieni, niin voimalat huoltoteineen pirstaloivat osaltaan metsäpeitettä. Tuulivoimahankkeen aiheuttama vaikutus varpuslintuihin arvioitiin merkitykseltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset kehrääjiin

Kehrääjän törmäysriskiä voimaloihin voidaan pitää alhaisena, sillä se saalistaa ja liikkuu pääosin vain puiden latvojen alapuolella (Walls ym. 2005) jääden riskikorkeuden (100 m) alapuolelle. Tietyissä sääolosuhteissa voimalat voivat kuitenkin houkutella hyönteisiä myös ylemmäksi ja voivat aiheuttaa siten törmäysriskin. Lisääntyvän ihmistoiminnan aiheuttavan häiriövaikutuksen lisäksi voimalan aiheuttaman äänen arvioidaan karkottavan kehrääjiä (Rydell ym. 2017). Kehrääjän on todettu välttelevän itse tuulipuiston aluetta varsinkin silloin kun voimalat sijoittuvat lähelle toisiaan (Rydell ym. 2017).

Vuoden 2024 kehrääjäselvityksessä suunnittelualueella ei havaittu kehrääjiä. Lajitietokeskuksen (2023) ja Tiira-aineiston (Oriolus ry 2024) perusteella lähimmät havainnot ovat yli kolmen kilometrin päässä suunnittelualueen rajalta. Suunnittelualueella kuitenkin havaittiin kehrääjille potentiaalista elinympäristöä. Havaintojen puuttuessa kehrääjiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu korkeintaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset tärkeäksi luokiteltuihin lintualueisiin

Suunnittelualueen lähin luokiteltu lintualue on sen eteläpuolella noin 12 kilometrin päässä sijaitseva Haukivesi-Joutenvesi (FINIBA) sekä sen sisään kuuluva IBA-alue Linnansaari (FI62) lähimmillään 15 kilometrin päässä. Alueen linnustoon kuuluu muun muassa metso, laulujoutsen, kuikka, selkälokki, valkoselkätikka ja yksi sensitiivinen laji (BirdLife 2023, Leivo ym. 2002). Etäisyyden vuoksi tärkeiksi luokiteltujen lintualueiden pesimälinnustoihin **ei** arvioitu aiheutuvan **vaikutusta**.

Vaikutukset muuttolintuihin

Muuttolinnuston **törmäyskuolleisuutta** arvioitaessa eri lajien ja lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten niiden on havaittu väistävän tuulivoima-alueita. Jotkin suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja useimmat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulivoima-alueen. Osa lajeista taas lentää suoraviivaisemmin tuulipuiston läpi, mutta pyrkivät väistämään silti kohdalle osuvia tuulivoimaloita.

Eri lajien erilaisia väistöominaisuuksia kuvataan lintujen törmäysmallinnuksissa käytettävillä väistökertoimilla. Suurimmalla osalla lajeja väistökerroin (väistöprosentti) on tutkimusten mukaan 98 tai jopa 99 %, eli tuulivoimalaa kohti lentävistä linnuista yksi tai kaksi yksilöä sadasta ei väistä sitä. Lajikohtaiset vaihtelut väistölle vaihtelevat merikotkan 95 % ja hanhien 99,98 % välillä (Scottish Natural Heritage 2018). Lisäksi on huomattava, että suurikokoisellakin linnulla tuulivoimalan roottorialan läpilennoista vain noin 10 % johtaa osumaan. Koska osa linnuista muuttaa tuulivoimaloiden lapakorkeuden ala- ja osa yläpuolelta, eikä roottoriala kata koko tuulipuiston poikkileikkauspinta-alaa, alle tuhannesosa tuulipuiston kautta tapahtuvista läpilennoista johtaa linnun törmäämiseen. Uusimmissa suunniteltavissa tuulivoimaloissa roottorikoot ovat entisestään suurentuneet ja niiden kierrosnopeus on alhaisempi. Tämä lisää läpilentävän linnun mahdollisuutta välttää osuma lavan kanssa.

Suunnittelualue sijaitsee hanhien, kuikkalintujen ja piekanoiden päämuuttoreittien läheisyydessä (Lehtiniemi ja Tolvanen 2023). Vuoden 2023 muutonseurannoissa alueella (huomioiden myös Jouhtenisen muutonseuranta) havaittiinkin valkoposkihanhien muuttoa. Myös Kilpimäen koillispuolelle, noin 40 kilometrin päähän sijoittuvan Korpivaaran tuulivoimahankkeen vuoden 2021–2022 muutonseurannoissa havaittiin selvää valkoposkihanhimuuttoa (Ramboll 2023a). Kilpimäen hankkeeseen tehdyn valkoposkihanhien törmäysmallinnuksen (13 voimalaa) perusteella tuulipuisto aiheuttaisi 99 % väistöprosentilla 4–12 valkoposkihanhen törmäystä vuodessa ja väistöprosentilla 99,8 % 0,7–2,5 törmäystä vuodessa. Nämä kuitenkin todettiin olevan laskennallisesti äärimmäisiä tilanteita ja törmäysten määrä arvioitiin olevan lähempänä 99,8 % (0,7–2,5) saatua tulosta. Lisäksi alkuperäisessä voimalamäärässä on poistettu kolme voimalaa (13 voimalasta 10 voimalaan), joka laskee entisestään törmäysmäärää. Laskennallisesti äärimmäisessäkään tilanteessa Kilpimäen tuulipuiston aiheuttama törmäyskuolleisuus ei siis vaikuttaisi valkoposkihanhen populaatiotasoon.

Valkoposkihanhien maailmankanta on kasvanut voimakkaasti viimeisten vuosikymmenten aikana. Suomen kautta Barentsinmerelle muuttavan valkoposkihanhikannan kooksi on arvioitu nykyisellään noin 1,4–1,5 miljoonaa yksilöä (LUKE 2024a). Tästä 500 000–800 000 yksilön arvioidaan levähtävän muuttomatkoillaan Pohjois-Karjalan ja Kaakkois-Suomen peltoaukeilla sekä syksyllä, että keväällä. Suunnittelualueen kautta muuttavien valkoposkihanhien määrä saattaa kasvaa pitkällä aikavälillä.

Muiden lajien osalta muuttomäärien ei katsottu olevan suuria, jolloin törmäysriskit jäävät pieniksi.

Lintujen muuttokäyttäytyminen tulisi muuttumaan jonkin verran tuulipuiston **estevaikutuksen** seurauksena. Kaavaratkaisun mukainen Kilpimäen tuulivoima-alue aiheuttaa noin viiden kilometrin laajuisen estevyöhykkeen lintujen muutolle. Tuulipuiston aiheuttamasta lisäkierrosta aiheutuu arviolta vain muutaman kilometrin lisäys lintujen muuttomatkaan, joka ei pitkää muuttomatkaa tekevillä lajeille ole merkittävä lisäys. Mikäli estevaikutus kohdistuisi esimerkiksi muutolla levähtävien lintujen yöpymis- ja ruokailualueiden välille, yhtä muuttokautta kohden lentomatkat voisivat kasvaa joitain kymmeniä kilometrejä. Suunnittelualueen kautta ei havaittu säännöllistä yöpymis- tai ruokailulentoja linnustoselvityksissä.

Rakentamis- ja purkuaikana ihmistoiminta alueella on tavanomaista vilkkaampaa. Muuttolintuihin tällä voisi olla vaikutusta vain siinä tapauksessa, että rakentamisalueiden lähiympäristössä olisi tärkeitä muutonaikaisia yöpymis- tai ruokailualueita. Suunnittelualueella ei kuitenkaan sijaitse tällaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi.

Kilpimäen hankkeen muuttolinnuille aiheutuva törmäyskuolleisuus ja estevaikutus on havaintomäärien ja valkoposkihanhen törmäysmallinnuksen perusteella vähäinen, eikä sen arvioida aiheuttavan populaatiotason kielteisiä muutoksia millekään lajille. Muuttolintuihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan yleisesti **vähäiseksi kielteiseksi.**

Yhteenveto

Lajiryhmittäin tarkastellen vaikutusalueella esiintyvistä korkean herkkyyden lajeista lähinnä petolintuja pidetään yleisesti tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina. Suunnittelualueella havaittiin useampi petolintulaji, joista varmasti suunnittelualueella pesiviä olivat kanahaukka ja hiirihaukka. Yleisellä tasolla hankkeen aiheuttaman vaikutus alueen **päiväpetolintuihin** arvioitiin korkeintaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Hankkeessa havaittujen **pöllöjen** reviirit sijoittuvat todennäköisesti suunnittelualueen reuna-aluille ja hankkeen aiheuttama vaikutus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Suunnittelualueella ja sen ulkopuolella havaittiin metson soitimet, muttei teerien merkittäviä soitimia. Havaittuihin soitimiin ei kohdistu hankkeesta rakentamista ja 800 metrin suojaetäisyys metsojen soitimiin täyttyy. Yleisellä tasolla hanke voi kuitenkin vaikuttaa alueen **metsäkanalintujen** (metso ja teeri) kantoihin ja siten hankkeen aiheuttama vaikutus metson ja teeren soitimiin arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Vesilinnuista kuikkia havaittiin suunnittelualueen vaikutusalueella neljältä järveltä, joista ainakin kahdelle parille muodostuu hankkeesta vaikutuksia ja hankkeen arvioitiin vaikuttavan pesintöjen onnistumiseen, siten vaikutus **kuikkiin** arvioitiin suureksi kielteiseksi ja muihin vesilintuihin vähäiseksi kielteiseksi. **Muiden lajiryhmien/lajien, kuten varpuslinnut, kosteikkolinnut ja kehrääjä**, osalta hankkeesta kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Alueella esiintyy uhanalaisia lajeja, mutta näihin ei arvioida kohdistuvan hankkeesta merkityksellistä elinympäristömuutosta tai häiriö-/törmäysriskiä. Kehrääjiä ei suunnittelualueella havaittu.

Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäisestä kohtalaiseen kielteiseen ja kuikalla suureksi kielteiseksi**. Kokonaisuutena **pesimälinnustoon** kohdistuvat vaikutukset arvioitiin korkeintaan kohtalaiseksi kielteiseksi muutamiin lajiryhmiin kohdistuvien kohtalaisten/suurien vaikutusten vuoksi.

Seuraavassa taulukossa on esitetty koonti linnustoon kohdistuvista vaikutuksista (Taulukko 9-9).

Taulukko 9-9. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohde	Vaikutuksen merkittävyys
Pesimälinnusto, kaikki	Kohtalainen kielteinen
Varpuslinnut, kosteikko- ja vesilinnut (pl. kuikka)	Vähäinen kielteinen
Kuikka	Suuri kielteinen
Kehrääjä	Vähäinen kielteinen
Metso soidin	Kohtalainen kielteinen
Teeri soidin	Kohtalainen kielteinen
Petolinnut	Kohtalainen kielteinen
Pöllöt	Vähäinen kielteinen
Tärkeät lintualueet	Ei vaikutusta
Muuttolinnusto	Vähäinen kielteinen

Vaikutusten lieventäminen ja epävarmuudet

Tuulivoimaloiden linnustovaikutuksia on pyritty jo lieventämään suunnittelun edetessä huomioimalla voimaloiden sijoituksessa muun muassa metson soidinpaikka, kanahaukan pesäpaikka sekä hyödyntämällä mahdollisimman paljon valmiiksi olevaa tieverkostoa.

Pesimälinnustolle rakentamisesta aiheutuvaa haittaa (mm. melu) voidaan vähentää ajoittamalla rakennustyöt pesimäajan (1.3.–31.7.) ulkopuolelle erityisesti pesimälinnuston kannalta keskeisillä alueilla. Lisäksi päiväpetolintujen ja pöllöjen tekopesien sekä pönttöjen rakentamisella suunnittelualueen ulkopuolelle voidaan kompensoida aiheutunutta elinympäristön menetystä sekä häiriövaikutusta. Tekopesillä petolintuja ja pöllöjä voidaan myös houkutella turvallisemmille pesimäalueille kauemmas suunnittelualueesta, mikä voi vähentää törmäysriskiä ja häiriövaikutuksia. Lisäksi menetettyjä elinympäristöjä voidaan kompensoida suojelemalla tai ennallistamalla elinympäristöjä toisaalla.

Pesimälinnustoon kohdistuvaa törmäysriskiä voidaan vähentää maalaamalla tuulivoimalan yksi lapa osittain mustaksi. Norjalaisessa tutkimuksessa (May ym. 2020) yhden lavan mustaksi maalaaminen vähensi lintujen törmäyksiä yli 70 % kontrollialueeseen verrattuna. 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). Norjalaisessa tutkimuksessa (Stokke ym. 2020) havaittiin esimerkiksi riekon törmäysten määrän vähenevän lähes puolella mustaksi maalattujen voimaloiden kohdalla verrattuna viereisiin maalaamattomiin voimaloihin.

Tuulivoimatuotannon aloittamisen jälkeen toteutettavan pesimälinnuston seurannan avulla voidaan seurata voimalakohtaisia vaikutuksia (häiriövaikutus, elinympäristöjen muutos, törmäysriski) pesimälinnuston tilaan ja tarvittaessa minimoida aiheutuvia vaikutuksia erilaisin toimenpitein.

Pesimälinnuston tapaan muuttolintuihin kohdistuvaa törmäysriskiä voidaan vähentää maalaamalla tuulivoimalan yksi lapa osittain mustaksi. Törmäysriskiä voidaan myös tarvittaessa vähentää pysäyttämällä voimalat / osa voimaloista kriittisiksi havaittuina ajankohtina, kuten kevät- ja syysmuuton huippuhetkinä. Tuulivoimaloihin voidaan myös liittää tutkajärjestelmiä ja videokameroita, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on ajankohtainen.

Linnustoselvitykseen liittyy maastossa käytetyille menetelmille tavanomaiset epävarmuustekijät. Ilman pesälöytöä jääneiden päiväpetolintujen ja pöllöjen reviirien paikannuksiin liittyi epätarkkuutta. Lisäksi linnusto ja niiden kannat vaihtelevat vuosien välillä. Varsinkin metsäkanalintujen ja pöllöjen kannoissa tapahtuu vuosittaista vaihtelua. Epävarmuutta on kuitenkin vähennetty tekemällä linnustoselvityksiä kahtena peräkkäisenä vuotena (2023 ja 2024). Muuttolintujen kohdalla sääolosuhteet vaikuttavat muuttoreitteihin ja lentokorkeuteen. Kaikkien lajien muuttokausia ja muuttohuippuja ei tavoitettu vuoden 2023 selvityksissä. Epävarmuutta on vähennetty kuitenkin hyödyntämällä naapurihankkeiden seurantatuloksia (Jouhtenisen tuulivoimahanke samaan aikaan v. 2023 (Ramboll 2024a) ja Korpivaaran tuulivoimahanke v. 2021–2022 (Ramboll 2023a). Yömuuttoa ei selvitetty, mikä ei ole mahdollista tavanomaisin muutontarkkailumenetelmin. Yömuutto tapahtuu pääosin korkeammalla kuin päivämuutto ja siten riskikorkeuden yläpuolella. Yömuutto tapahtuu yleisesti leveänä rintamana seuraamatta maantieteellisiä johtolinjoja päivämuuton tapaan.

Epävarmuuksista huolimatta kokonaisuutena tässä hankkeessa tehtyjä lintukartoituksia voidaan pitää kattavina. Ne ovat vastanneet pesimälinnustokartoitusten osalta Ympäristöministeriön suosituksia. Tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten arviointiin liittyy vielä paljon epävarmuutta. Joidenkin lintulajien tai lajiryhmien osalta ei ole juurikaan saatavilla tutkimustietoa. Yleisesti maailmalla tuulivoiman vaikutuksista linnustoon tehdyt tutkimukset ovat usein avomailta tai muulla tavoin erilaisista olosuhteista ja tuloksissa on paljon vaihtelua. Toisaalta vaikutusarviointien luotettavuutta ovat parantaneet Pohjois-Pohjanmaan metsätuulivoimapuistoista saadut seurantakokemukset.

9.9 Vaikutukset luonnonsuojeluun

Tuulivoimaloiden rakentaminen ja käyttö eivät saa merkittävästi heikentää suojelualueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Vaikutusten ulottuminen luonnonsuojelualueille riippuu vaikutustyypistä, luonnonsuojelualuiden etäisyydestä sekä alueen suojeluperusteista.

Hankkeen rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu suojelualueisiin, jolloin suorat vaikutukset kaikkiin maaluontotyyppeihin voidaan sulkea pois (Taulukko 9-10). Vedenlaadun muutokset eivät kohdistu millekään suojelualueelle, jolloin vesi- ja suoluontotyyppeihin ja vesiympäristöjen lajeihin (saimaannorppa, saukko) kohdistuvat vaikutukset voidaan sulkea pois. Rakennustoimenpiteet eivät aiheuta pysyviä vesitalouden muutoksia, jolloin myös suoluontotyyppeihin kohdistuvien merkittävien vaikutusten mahdollisuutta ei ole. Suojelualueet eivät ole suorassa yhteydessä sellaiseen vesistöön, joihin kohdistuu mahdollisia pintavesivaikutuksia, kuten rehevöitymistä, samentumista tai vesitalouden muutoksia. Lisäksi tuulivoimala-alueella ei ole happamia sulfaattimaita, jotka voisivat aiheuttaa vesistöihin happamoitumista tai metallikuormitusta (GTK 2024b). Koska hankkeen vaikutusmekanismit eivät kohdistu luontotyyppeihin, voidaan myös merkittävien vaikutusten mahdollisuus sulkea pois kaikilta suojeluperusteisilta maa- ja vesiluontotyypeiltä. Rakentamisaikainen ja toiminnanaikainen melu eivät meluarviointien perusteella kohdistu lainkaan suojelualueille, jolloin myös meluvaikutukset voidaan sulkea pois.

Toiminnan aikana tuulivoimalat voivat aiheuttaa törmäysriskiä suojelualueilla levähtävään muuttolinnustoon, mikäli muuttoreitit kulkevat voimaloiden yli. Etäisyyden kasvaessa merkittävien heikennysten mahdollisuus levähtäviin muuttolintuihin kuitenkin vähenee selvästi. Sysmäjärven Natura-alueen suojeluperusteena on levähtävinä (muuttolintuja) lintulajeina yhteensä 54 lajia, joista tuulivoimalle herkkiä ovat metsähanhi, laulujoutsen, pikkujoutsen, kurki, kuikka, kaakkuri, merikotka ja muut päiväpetolinnut. Kilpimäen tai naapurihankkeen Jouhtenisen muutonseurannoissa ei havaittu minkään näiden lajien merkittävää muuttoa. Muutonseurannoissa havaittu runsain laji valkoposkihanhi ei ole Sysmäjärven suojeluperusteena. Sysmäjärven Natura-alue sijoittuu noin 45 km päähän Kilpimäen suunnittelualueesta. Kilpimäen suunnittelualue ei sijoitu Sysmäjärven ja toisen tärkeän muuttolintujen levähdysalueen väliselle alueelle, jolloin alueen kautta voisi tapahtua suojeluperusteena olevien lajien paikallista liikehdintää. Kilpimäen hankkeen ei arvioida muodostavan Sysmäjärven suojeluperusteena olevaan linnustoon (levähtävät, pesivät ja pysyvät) törmäysriskiä, häiriövaikutuksia tai elinympäristömuutoksia. Muuhun lajistoon, kuten liito-oravaan kohdistuvat estevaikutukset voidaan sulkea pois, sillä voimaloiden rakentaminen ei muodosta varsinaista liikkumisestettä. Hankkeen selvityksissä ei tehty havaintoja liito-oravien papanoista tai muita merkkejä lajin esiintymisestä alueella.

Taulukko 9-10. Yhteenveto suojeluperusteisiin kohdistuvista vaikutusmekanismeista.

Natura-alueet	Suojeluperuste	Vaikutusmekanismi Kilpimäen hankkeessa
Kermajärvi FI0500011 Heinolanmäen lehto FI0500068 Kyrönsuo FI0500058 Linnansaari FI0500002 Kolovesi-Vaaluvirta-Pyttyselkä FI0500001 Suvasveden saaristot FI0600028 Puolihonhansuon metsä FI0500206	Metsä-, kallio-, niitty- ja suoluontotyypit	Ei vaikutusmekanismeja
Kermajärvi FI0500011 Linnansaari FI0500002 Kolovesi-Vaaluvirta-Pyttyselkä FI0500001 Suvasveden saaristot FI0600028 Puolihonhansuon metsä FI0500206	Sisävesien luontotyypit	Ei vaikutusmekanismeja
Heinolanmäen lehto FI0500068 Kermajärvi FI0500011 Linnansaari FI0500002 Suvasveden saaristot FI0600028	Liito-orava, kirjoverkkoperhonen	Ei vaikutusmekanismeja
Kermajärvi FI0500011 Kolovesi-Vaaluvirta-Pyttyselkä FI0500001 Suvasveden saaristot FI0600028	Saukko	Ei vaikutusmekanismeja
Linnansaari FI0500002 Kolovesi-Vaaluvirta-Pyttyselkä FI0500001 Joutenvesi-Pyyvesi FI0500031	Saimaannorppa	Ei vaikutusmekanismeja
Sysmäjärven Natura-alue (FI0700001)	Pesimälinnut	Ei vaikutusmekanismeja

Natura-alueet	Suojeluperuste	Vaikutusmekanismi Kilpimäen hankkeessa
Sysmäjärven Natura-alue (FI0700001)	Muuttolinnut	Mahdollinen yhteisvaikutus muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Tuulipuistolla ei ole vaikutusmekanismeja, jotka yltäisivät suojeluperusteisiin luontotyyppeihin ja lajistoon suoraan tai välillisesti. Siten merkittävien vaikutusten mahdollisuus Natura-alueisiin voidaan sulkea pois. Muihin suojelualueisiin ei kohdistu vaikutusta, sillä niille ei kohdistu toimenpiteitä tai välillisiä vaikutuksia, jotka olisivat ristiriidassa niiden rauhoitusmääräysten kanssa. Suojelualueisiin **ei** arvioitu aiheutuvan **vaikutusta** nykytilaan verrattuna.

9.10 Vaikutukset maa- ja kallioperään

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

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

Suurimmat vaikutukset alueen maa- ja kallioperään muodostuvat hankkeen **rakentamisen** aikana. Vaikutuksia muodostuu, kun voimaloiden nostoalueiden, uusien ja parannettavien huoltoteiden, sähköaseman ja muiden oheisrakenteiden alueilta poistetaan kasvillisuus, alueet tasataan, tehdään maankaivua sekä mahdollista massanvaihtoa ja louhintaa. Vaikutuksen laajuus riippuu muokattavan alueen pinta-alasta, poistettavien ja tarvittavien maa-ainesten määrästä, louhinnan tarpeesta sekä muokattavan alueen maaperäolosuhteista. Seuraavassa taulukossa on esitetty hankkeen rakentamisen yhteydessä muokattavat alat sekä poistettavien ja tarvittavien maa-ainesten määrät (Taulukko 9-11).

Hankkeessa pyritään massatasapainoon eli kaikki poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään alueen rakentamisessa ja maisemoinnissa. Rakentamiseen ja voimaloiden betoniperustusten valmistamiseen tarvittava kiviaines pyritään myös hankkimaan suunnittelualueelta. Alueelle voidaan tuoda betoniasema. Tarvittavat kiviainekset voidaan kuitenkin joutua tuomaan alueen ulkopuolelta. Neitseellisten kiviainesten kestävän hyödyntämisen kannalta kaikki ainekset on suositeltavaa ottaa samalta alueelta mahdollisuuksien mukaan.

Taulukko 9-11. Arvio muokattavasta pinta-alasta sekä rakentamiseen tarvittavien ja rakentamisen yhteydessä poistettavien maa-ainesten määrästä.

Muokattava alue	Määrä
Suunnittelualueen kokonaispinta-ala (ha)	1824
Tiestö (uusi) (ha) Tienleveys n. 15 m, sis. maakaapeloinnin	8,8
Tiestö (parannettava) (ha) Tienleveys n. 15 m, sis. maakaapeloinnin	15,9
Tuulivoimalan kenttäalueet (ha) Noin 1,5 ha/voimalapaikka	15,0
Sähköasema (ha)	2,0
Muokattava maapinta-ala yhteensä (ha)	**41,7**
Osuus suunnittelualueen kokonaispinta-alasta (%)	2,3
Arvio maa-ainesten määrästä	
Nostoalueiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset (m^3rtr)	35 000
Teiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset (m^3rtr)	35 000
Yhteensä (m^3rtr)	**70 000**
Arvio poistettavista massoista	
Poistettavat maa-ainekset, kaivuumaat (m^3rtr)	55 000

Hankkeen **toiminnan** aikana ei normaalitilanteessa muodostu uusia vaikutuksia maa- ja kallioperään. Toiminnan aikana alueelle tehdään joitakin huoltokäyntejä vuodessa, joiden yhteydessä alueella liikkuu ajoneuvoja. Onnettomuus- tai poikkeustilanteessa, esimerkiksi mahdollisen ajoneuvon rikkoutumisen takia, maaperään voi päästä haitallisia aineita. Tuulivoimaloiden konehuoneessa säilytetään myös hydrauliikkaöljyjä ja muita maaperälle haitallisia aineita, joita voisi voimaloiden kaatuessa päätyä maaperään. Voimaloiden kaatuminen on kuitenkin erittäin harvinaista. Huoltokäyntien hyvällä suunnittelulla sekä huolellisella työskentelyllä voidaan välttää maaperän pilaantuminen onnettomuus- ja poikkeustilanteissa. Alueelle voidaan myös varata esitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita. Voimaloiden toimintaa monitoroidaan jatkuvasti, ja mahdollisiin poikkeustilanteisiin reagoidaan välittömästi. Onnettomuus- ja poikkeustilanteita on käsitelty tarkemmin luvussa 9.21.

Toiminnan päättymisestä aiheutuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aiheuttamat vaikutukset mutta vähäisempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta. Perustusten jättämisestä maaperään ei aiheudu haittavaikutuksia, sillä perustuksista ei liukene ympäristölle haitallisia aineita. Perustusten alueet tulee kuitenkin maisemoida. Mikäli perustukset puretaan, tulee perustusten alue tasata ja maisemoida. Alueelle rakennetut huoltotiet jäävät paikoilleen ja niiden osalta ei muodostu vaikutuksia maaperään. Maakaapelit poistetaan. Oja voidaan täyttää poiston yhteydessä kaivetulla materiaalilla ja lopuksi maisemoida. Nostoalueet sekä muiden rakenteiden alueet maisemoidaan. Toiminnan päättymisen yhteydessä tehtävä maankaivu ja tasaus on vähäisempää verrattuna rakentamisen aikaan.

Kaavaratkaisun mukaisella hankkeella muokattava ala on yhteensä noin 41,7 ha, mikä on noin 2,3 % koko suunnittelualueen pinta-alasta (Taulukko 9-11). Muokattava ala ei ole suuri. Kaavaratkaisun voimaloista neljä sijoittuu sekalajitteisen maalajin (pääosin hiekkamoreenia)alueelle ja kuusi kalliomaalle. Huoltotiet (ml. maakaapeliojat) sijoittuvat pääosin sekalajitteisen maalajin ja kalliomaan alueille. Syvämäentie kulkee alueella sijaitsevan harjun yli. Sähköasema ja varasto sijoittuvat joko sekalajitteisen maalajin alueelle tai kalliomaan alueelle. Sekalajitteisen maalajin alueella voi esiintyä heikommin kantavia kerroksia, joita voidaan joutua poistamaan. Irrotettuja pehmeitä maa-aineksia voidaan hyödyntää alueen maisemoinnissa. Kalliomaan alueella pehmeä maakerros on yleensä ohut ja kallion pinta on lähellä maanpintaa. Kalliomaiden alueelle sijoittuvien voimaloiden osalta voidaan joutua tekemään louhintaa pohjan tasaamiseksi. Toisaalta voimalat voidaan perustaa käyttämällä kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta, jolloin perustuksia varten tarvittavan betonin määrä on pienempi muihin perustamistapoihin verrattuna. Tasaamisen yhteydessä irrotettua kiviainesta voidaan hyödyntää alueen rakentamisessa. Mikäli huoltotiet kulkevat alueilla, joissa on vaihtelua korkeuseroissa, voidaan erikoiskuljetusten vaatiman tilan vuoksi myös huoltoteiden osalta joutua tekemään kallion louhintaa.

Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen toteuttamisessa joudutaan karkean arvion perusteella poistamaan noin 55 000 m^3rtr maa-aineksia, joten määrä on kohtalainen. Irrotettavat maa-ainekset hyödynnetään alueen rakentamisessa ja maisemoinnissa eikä niitä tarvitse kuljettaa alueen ulkopuolelle eikä läjittää alueelle tai sen ulkopuolelle. Nostoalueiden ja teiden rakentamiseen tarvitaan lisäksi noin 70 000 m^3rtr kiviaineksia. Tämän lisäksi kiviaineksia tarvitaan myös perustusten betonin valmistamiseen sekä muiden oheisrakenteiden (mm. sähköaseman) pohjan tasaamiseen, mikä lisää tarvittavan kiviaineksen määrää. Yhteensä tarvittavan kiviaineksen määrä nousee jo melko suureksi.

Kiviaineksen ottaminen vaatii oman lupamenettelynsä, eikä lupamenettelyä tarkastella tässä yhteydessä tarkemmin. Maa-ainesten ottoa ohjaa maa-aineslaki (MAL 555/1981). Maa-aineslain tavoitteena on ainesten ottaminen ympäristön kestävää kehitystä tukevalla tavalla. Maa-ainesten määrällinen ja laadullinen saatavuus tulee turvata tuleville sukupolville vaarantamatta luonnon monimuotoisuutta. Lisäksi tulee varmistaa, ettei ottamistoiminta heikennä pohjaveden määrällistä tai laadullista tilaa. Alueesta riippuen maa-aineksen ottaminen voi vaatia vesilain mukaisen luvan (587/2011) (YM 2023).

Maa-aineslain 3 §:n mukaan maa-aineksia ei saa ottaa niin, että siitä aiheutuu tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen veden laadun tai antoisuuden vaarantumista, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa. Lupa edellytetään silloin, kun maa-ainesten ottamisen pohjavesivaikutukset ovat mahdollisia, vaikka niiden todennäköisyys olisikin verrattain vähäinen. Lupa voidaan tarvita esimerkiksi silloin, kun suunniteltu maa-ainesten ottaminen kohdistuu pohjaveden pinnan alapuolelle, pohjavedenottamon suoja-alueelle tai laaja-alaisesti pohjavesialueelle (YM 2023).

Suunnittelualueella ei tällä hetkellä sijaitse kiviaineksen ottoalueita. Alueella sijaitsee kuitenkin yksi kalliokiviaineksen ottoon soveltuva alue (Tervalampi NE), jonka varannot ovat noin 560 000 kiintokuutiota. Alueen välittömässä läheisyydessä sen länsipuolella on ollut sekä kalliokiviaineksen että soran ottoa. Alueelta olisi mahdollista hankkia kaikki hankkeeseen tarvittava kiviaines. Alueen massakivi soveltuu massatäyttöihin sekä yleiseen rakentamiskäyttöön ilman tarkkoja laatuvaatimuksia, tierakenteiden jakaviin kerroksiin, suodatin- ja alusrakenteisiin (pengertäyttö) sekä sorateiden pintauksiin. Tervalammen soveltuva kiviainesalue sijaitsee osittain Vaalunsärkän pohjavesialueella. Mikäli kyseessä olevaa aluetta hyödynnetään kiviainesten ottamiseen, tulee varmistua, ettei Vaalunsärkän pohjavesialueeseen kohdistu haitallisia vaikutuksia.

Suunnittelualueen luoteispuolella, noin 5 km etäisyydellä sijaitsee Hiekkalan kalliokiviaineksen ottolupa, jossa on tämänhetkisen tiedon mukaan varantoja jäljellä noin 390 000 kiintokuutiota. Mikäli alueen ottotoiminta ei ole runsasta seuraavien vuosien aikana, on hankkeen tarvitsemia kiviaineksia mahdollista hankkia myös Hiekkalan alueelta, jos kiviaineksen ottaminen suunnittelualueelta ei ole mahdollista. Olemassa olevan ottoalueen hyödyntäminen on myös luonnonvarojen kestävän käytön mukaista, kun uusia ottoalueita ei tarvitse avata.

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Maa- ja kallioperään muodostuvat vaikutukset ovat pääsääntöisesti paikallisia ja rajautuvat rakentamisen aikaan. Maanrakennustöiden aikainen pölyäminen ja melu rajautuvat suunnittelualueelle. Käsiteltävät massamäärät ovat melko suuria, mutta hankkeessa pyritään massatasapainoon hyödyntämällä poistettavat ainekset alueen rakentamisessa sekä hankkimalla tarvittava kiviaines suunnittelualueelta. Kiviaineksen otosta voi koitua välillisiä kallioperävaikutuksia, mutta kiviaineksen otto käsitellään omassa lupamenettelyssä.

Maakaapelit rakennetaan pääosin huoltoteiden yhteyteen tieluiskiin, jolloin niistä ei aiheudu enempää vaikutuksia maaperään teiden rakentamisesta tai parantamisesta aiheutuvien vaikutuksien lisäksi. Mikäli kaapelia ei voida sijoittaa huoltotien yhteyteen, lisää kaapeliojan kaivaminen hankkeen maaperävaikutuksia. Vaikutukset ovat kuitenkin pienialaisia ja rajautuvat kaapeliojaan. Maakaapelin rakentamisesta ei yleensä aiheudu vaikutuksia kallioperään. Kielteinen vaikutus maakaapelin osalta arvioitiin pieneksi. Sähköaseman vaikutukset maa- ja kallioperään on huomioitu suunnittelualueen muokattavan alan arvion yhteydessä. Sähköaseman rakentaminen ei merkittävästi lisää maa- ja kallioperävaikutuksia suunnittelualueella.

Hankkeen 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 siten, että kantamattomia maamassoja (esimerkiksi turve) tarvitsee vaihtaa ja kaivaa ylös mahdollisimman vähän tai kallioperää tarvitsee louhia mahdollisimman vähän. Kaivettavat maa-ainekset ja louhittavat kiviainekset hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla hankkeen rakentamisessa, jotta muualta tuotavan maa-aineksen määrä olisi mahdollisimman pieni. Neitseellisiä kiviaineksia voidaan pyrkiä korvaamaan soveltuvuuden mukaan kierrätysmateriaaleilla (MARA-asetus 843/2017). Poistettavat turvekerrokset ja muut 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 vaatimusten mukaiset. Alueen rakentamisessa käytettävien maa-ainesten tulee olla pilaantumattomia.

Arvio käsiteltävistä massoista on karkea ja tarkentuu hankkeen edetessä.

9.11 Vaikutukset pintavesiin

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tehtävät maanmuokkaustyöt ja kasvillisuuden poisto voivat aiheuttaa paikallisia ja lyhytkestoisia vaikutuksia pintavesien määrään ja laatuun ja sitä kautta vesieliöstöön. Rakentamistoimenpiteiden aikana poistetaan pintamaata, mikä lisää eroosiota ja pintavaluntaa sekä kiintoaine-, humus-, ravinne- ja rautakuormitusta vesistöihin. Mikäli rakennettava alue on eroosioherkkää, kiintoainekuormitus voi jatkua jopa vuosia, muuten vaikutukset pintavesiin ajoittuvat pääosin rakentamisaikaan. Lisäksi louhinta ja räjäytystyöt voivat lisätä typpikuormitusta vesistöihin. Kuormituksen suuruuteen vaikuttavat maaperän ominaisuudet ja paikalliset virtaamaolosuhteet. Pintavalunnan muodostuminen ja määrä riippuvat keskeisesti myös vuodenajasta ja säästä. Runsas kiintoaine- ja ravinnekuormitus ilmenee mahdollisena veden sameutena, sekä veden värin ja laadun muutoksina.

Suunnittelualueelle rakennetaan lisäksi uutta tietä ja ojia, parannetaan olemassa olevia teitä sekä asennetaan maakaapelia sähkönsiirtoa varten. Nämä rakennustoimenpiteet voivat nostaa hetkellisesti valuma-alueen kuormitusta ja vaikuttaa suunnittelualueen pintavesien valuntaan ja vesitalouteen. Suoria vaikutuksia pintavesiin syntyy, jos vesistöön kohdistuu rakennustoimenpiteitä, kuten rumpujen asentamista tai maakaapelin kaivuuta. Rakennustoimet heikentävät alueen vesistön luonnontilaisuutta ja haittaavat rakennettavan alueen vesieliöstöä. Rakentamisesta aiheutuu alueelle myös pitkäaikaisia tai pysyviä hydrologisia vaikutuksia, sillä puuttomat ja päällystetyt alueet sekä ojitus lisäävät alueelta syntyvää valuntaa ja virtausta. Ojituksella on paikallisesti myös kuivattava vaikutus.

Rakentamisessa ja kuljetuksissa käytettävien ajoneuvojen ja koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat onnettomuustilanteessa riskin pintaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee onnettomuus- tai häiriötilanteissa vuotamaan vesiin (luku 9.21). Tuulivoimaloiden, teiden ja ojien rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pääasiassa lyhytaikaisia ja niitä voidaan ehkäistä hulevesisuunnittelulla ja -käsittelyllä.

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät valuma-alueen hydrologiaan. Hydrologisia muutoksia syntyy, kun puuttomat tai päällystetyt alueet eivät läpäise vettä, mikä lisää alueelta syntyvää pintavaluntaa. Runsaalla ojituksella on paikallisesti myös kuivattava vaikutus. Hydrologiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, mutta kestoltaan pitkäaikaisia tai pysyviä. Muuten tuulivoimaloista ei normaalitilanteessa synny toiminnan aikaisia vaikutuksia pintavesiin. Onnettomuus- ja häiriötilanteissa voimaloissa käytettävien kemikaalien (mm. voitelu- ja hydrauliikkaöljyt, jäänestoaineet) mahdollinen pääsy maaperään aiheuttaa riskin haitta-aineiden pääsylle pintavesiin.

Tuulivoimaloiden purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa, tai voivat jäädä vähäisemmiksi riippuen siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia.

Kaavaratkaisu mahdollistaa yhteensä 10 voimalan rakentamisen, joista kolme (voimalat KIL.1021, KIL.1024, ja KIL.1182) sijaitsee Suvasveden alueella ja seitsemän (voimalat KIL.1013, KIL.1032, KIL.1042, KIL.1053, KIL.1073, KIL.1101 ja KIL.1113) Jyrkylinjoen valuma-alueella (Kuva 4-50).

Voimalan ympäriltä poistetaan puustoa ja kasvillisuutta, ja voimalan perustusten ja nostoalueen rakentaminen edellyttää maanmuokkausta yhteensä noin 1,5 ha voimalapaikkaa kohden. Myös teiden kunnostuksen, uusien tieyhteyksien ja ojien rakentamisen sekä maakaapelin asennuksen yhteydessä voidaan tarvittaessa tehdä kasvillisuuden poistoa ja maanmuokkausta. Purojen ja ojien ylityksiä lukuun ottamatta rakennettavien alueiden ja vesistöjen väliin pyritään aina jättämään kasvillisuuden peittämä suojavyöhyke. Puuston poisto ja maanmuokkaus voivat aiheuttaa hetkellistä kiintoainekuormitusta voimalapaikan tai teiden läheisyydessä sijaitseviin vesistöihin, mikä näkyy mahdollisena veden samentumisena. Osa kiintoainekuormituksesta pidättyy suunnittelualueen maaperään ja ojastoon, mutta erityisesti viljavilta metsämailta tai turvemaalta huuhtoutuva humus voi kulkeutua useita kilometrejä. Kuormituksen suuruuteen vaikuttavat paikalliset virtaamaolosuhteet. Mikäli rakennettava alue on eroosioherkkää, humus- ja kiintoainekuormitus voi jatkua jopa vuosia, muuten vaikutukset pintavesiin ajoittuvat pääosin rakentamisaikaan.

Hydrologisia muutoksia syntyy, kun valuma-alueelta häviää haihduttavaa puustoa ja muuta kasvillisuutta. Ojituksella on paikallisesti myös kuivattava vaikutus. Hydrologiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, mutta kestoltaan pitkäaikaisia tai pysyviä.

Työmaa-alueelta ympäristöön pääsevien hulevesien muodostuminen ja määrä riippuvat keskeisesti vuodenajasta ja säästä, työmaa-alueen kuivatuksen järjestämisestä sekä siitä, miten vettä läpäisevää pohjamaa on. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Rakennustyömaalla vettä voi kertyä kaivantoihin usein hulevesistä tai suorasta sadannasta, paikoin mahdollisesti myös pohja- tai orsivedestä. Kaivantoon voi kulkeutua maaperästä tai ympäröiviltä pinnoilta kiintoainesta, ravinteita tai haitallisia aineita, kuten metalleja. Rakentaminen edellyttää, että kaivantovedet pumpataan tai johdetaan muulla tavoin pois kaivannoista. Työmaavesien hallinta suunnitellaan osana muuta rakentamissuunnittelua. Päällystämättömillä alueilla valtaosa hulevesistä imeytyy maaperään.

Seuraavassa rakentamisen aikaiset vaikutukset vesistöihin on arvioitu valuma-alueittain ja voimalapaikoittain.

9.11.1 Suvasveden alue

KIL.1082 voimalapaikka sijoittuu ojittamattomalle alueelle, jossa ympäröivän puuston tarjoama suojavyöhyke on laaja ja etäisyys lähimpään vesistöön on suuri (yli 150 metriä). Valuma-aluerajojen, etäisyyden ja maastonmuotojen perusteella voimalapaikalta ei muodostu merkittävää kiintoaineen kulkeutumista vesistöihin, eikä voimalan tai voimalapaikalle johtavan tien rakentaminen muuta merkittävästi valuma-alueen hydrologiaa.

KIL.1024 voimalapaikka sijaitsee mäen päällä, jossa muodostuvat hulevedet ohjautuvat Suuri-Hautaseen laskeviin ojiin. Voimalapaikan eroosioherkkyys ja virtaama ovat vähäisiä (Metsäkeskuksen paikkatietoaineistot), mikä vähentää ravinteiden ja kiintoaineen kulkeutumista ojaan ja järveen. Rakentamisen aikana kiintoaine- ja humuskuormitus Suuri-Hautaseen voi väliaikaisesti nousta, mutta kohdistuu vain pieneen osaan järveä, eikä sillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta järven vedenlaatuun ja sitä kautta vesieliöstölle. Suuri-Hautaseen kohdistuvan kielteisen vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.

Voimalapaikalle KIL.1024 rakennettava tie ylittää Heinälammen ja Herrainlammen välisen ojaston. Ojiin asennetaan tierummut siten, että muutoksia virtaamassa nykytilaan verrattuna muodostuu mahdollisimman vähän ja vesieliöille taataan esteetön kulku. Ojien virtaussuunta on kuitenkin poispäin Heinälammesta ja Herrainlammesta kohti Ylä-Monikkoa, joten lampiin ei arvioida muodostuvan vaikutuksia.

KIL.1121 voimalapaikkaa lähin vesistö on Suuri-Hautaseen laskeva oja, johon osa voimalapaikalla muodostuvista hulevesistä ohjautuu. Voimalapaikka on tuoretta kangasta, joten maanmuokkauksesta aiheutuva kiintoainekuormitus on kohtalaista. Voimalapaikan eroosioherkkyys on kuitenkin vähäinen ja pintavalunta alueen läpi on vähäistä ja hidasta (Metsäkeskuksen paikkatietoaineistot), mikä vähentää ravinteiden ja kiintoaineen kulkeutumista ojaan. Rakentamisen aikana kiintoaine- ja humuskuormitus Suuri-Hautaseen voi vähäisesti nousta, mutta sillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta järven vedenlaatuun tai vesieliöstölle. Voimalapaikalle KIL.1121 rakennettava uusi tie ylittää myös kaksi Suuri-Hautaseen laskevaa ojaa, joihin asennetaan rummut. Valunta Suuri-Hautasen järveen kokonaisuudessaan arvioidaan kasvavan vähäisesti huomioiden voimalapaikan KIL.1024 yhteisvaikutukset, mutta tällä ei arvioida olevan vaikutusta järven vedenlaatuun tai vedenpinnan korkeuteen. Suuri-Hautaseen kohdistuvan kielteisen vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.

9.11.2 Jyrkylinjoen valuma-alue

KIL.1013 voimalapaikka sijoittuu Valkeisenjoen välittömään läheisyyteen. Voimalapaikka on tuoretta kangasmetsää, joten puuston poisto ja maanmuokkaus voivat aiheuttavat kohtalaista kiintoaine- ja ravinnekuormitusta Valkeisenjokeen. Voimalapaikan eroosioherkkyys ja alueen virtaama on kuitenkin vähäinen (Suomen metsänhoidon paikkatietoaineistot ja RUSLE-eroosiomalli). Voimalapaikalle rakennettavan uuden tien ja mahdollisten tienreunusojien sekä olemassa olevan tien parantaminen voivat aiheuttaa myös Valkeisenjokeen hetkellistä ja vähäistä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Kielteiset vaikutukset Valkeisenjokeen on arvioitu olevan merkittävyydeltään kohtalaisia. Valkeisenjoki laskee yli 1 km etäisyydellä voimalapaikasta Petäjäjärveen. Valtaosan kiintoainekuormituksesta arvioidaan pidättyvän tai sedimentoituvan matkalla, eikä Petäjäjärven vedenlaatuun arvioitu kohdistuvan havaittavia vaikutuksia.

Voimalapaikalle KIL.1013 tulevan olemassa olevan tien parannus lisää hetkellisesti kuormitusta myös järviin Vehmas, Pieni-Vehmas ja Valkeinen. Näihin järviin kohdistuvat kielteiset vaikutukset ovat rakentamisen aikaisia ja merkittävyydeltään vähäisiä. Valkeisessa ja Pieni-Vehmaassa on kunnostettavan tien läheisyydessä lumme- ja sirolampikorentojen lisääntymisalueita. Vaikutukset sudenkorentoihin on arvioitu luvussa 9.8.1.

KIL.1113 voimalapaikka sijoittuu ojittamattomalle alueelle, jossa ympäröivän puuston ja kasvillisuuden tarjoama suojavyöhyke on laaja ja etäisyys lähimpään vesistöön on suuri. Valuma-aluerajojen, etäisyyden ja maastonmuotojen perusteella voimalapaikalta ei muodostu merkittävää kiintoaineen kulkeutumista vesistöihin eikä voimalan rakentaminen muuta merkittävästi vesistöjen valuma-alueen hydrologiaa.

KIL.1032 voimalapaikan ja lähimmän vesistön eli Soidinsuolle laskevan ojaan väliin jää kasvillisuuden suojavyöhyke. Voimalapaikka on kuivahkoa kangasta, joka on tuoretta kangasmetsää kuivempaa ja vähemmän viljavaa, ja aiheuttaa selvästi vähäisempää kiintoaine- ja humuskuormitusta vesistöihin. Voimalapaikalla pintaveden virtaus on vähäistä ja hidasta. Rakentamisen aikana kiintoainekuormitus ojaan voi hetkellisesti lisääntyä, mutta valtaosan kiintoainekuormituksesta arvioidaan sitoutuvan metsäojiin. Soidinlammen ja voimalapaikan välissä on vedenjakaja, joten lampeen ei kohdistu vaikutuksia.

KIL.1042 voimalapaikka sijoittuu Mustalampeen laskevan ojan välittömään läheisyyteen. Voimalapaikan lounaispuolelle sijoittuu luonnontilainen tai sen kaltainen puro-osuus, joka on vesilain 3. luvun mukainen kohde. Sen ulkopuolinen osuus on kaivettua ojaa. Luonnontilaisen kaltainen puron osuus ei sijoitu tiealueelle.

Voimalapaikka on tuoretta kangasta. Metsäkeskuksen paikkatietoaineistojen mukaan Mustalampeen laskevan ojan valuma-alue on pieni ja pintavesien virtaus hidasta. Valtaosa kiintoaineesta ja ravinnekuormituksesta pidättyy metsäojaan. Purouomaan voi kohdistua paikallisesti kielteistä vaikutusta. Kiintoaineen ja ravinteiden kulkeutuminen Mustalampeen asti on arvioitu olevan vähäistä ja rajoittuvan rakentamisen aikaan. Mustalampeen kohdistuvan kielteisen vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.

KIL.1053 voimalapaikka sijaitsee vedenjakajan päällä, josta vesiä voi ohjautua sekä luoteeseen Vehmaaseen laskevaan ojaan että kaakkoon Joki-Keskiseen laskevaan ojaan. Voimalapaikalle rakennettavan uuden tien vaikutukset kohdistuvat myös Vehmaaseen laskevaan ojaan. Voimalapaikka on tuoretta kangasmetsää ja alue on eroosioherkkää (RUSLE eroosiomalli). Pintavesien virtaus voimalapaikan läpi on kuitenkin hyvin vähäistä, sillä se sijaitsee muuta ympäristöä korkeammalla. Rakentamisen aikana kiintoainekuormitus ojiin ja sitä kautta Vehmaaseen ja Joki-Keskiseen voi väliaikaisesti lisääntyä. Valtaosan kuormituksesta arvioidaan kuitenkin pidättyvän metsäojiin ennen järviä. Siten Vehmaaseen ja Joki-Keskiseen kohdistuvat kielteiset vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä.

Eroosioherkkyyden vuoksi rakentamisvaiheessa on kuitenkin kiinnitettävä erityistä huomiota maanmuokkauksen suunnitteluun ja toteutukseen siten, että vesistöön päätyvä kuormitus on mahdollisimman pientä.

KIL.1073 sijoittuu Soidinlammen eteläpuolelle hakkuuaukealle, jonka ympäristössä esiintyy ojitettuja puolukkaturvekankaita sekä kuivahkon kankaan kasvatusmetsiä. Voimalapaikalla muodostuvia vesiä voi kulkeutua ojaa pitkin Särkilammesta Syrjänjärveen laskevaan puroon. Koska voimalapaikka on osittain puolukkaturvekangasta, voi alapuolisessa vesistössä näkyä vähäistä humuspitoisuuden nousua etenkin rakentamisen aikana. Valtaosan kiintoaineesta arvioidaan kuitenkin pidättyvän suoalueelle ja metsäojiin, jolloin kuormitus puroon jää vähäiseksi. Voimalapaikan ja puron välissä on puustoinen suojavyöhyke. Kielteiset vaikutukset Särkilammesta Syrjänjärveen laskevaan puroon ovat merkittävyydeltään vähäisiä.

Turvemaan vuoksi rakentamisvaiheessa on kuitenkin kiinnitettävä erityistä huomiota maanmuokkauksen suunnitteluun ja toteutukseen siten, että vesistöön päätyvä kuormitus on mahdollisimman pientä.

KIL.1101 sijaitsee noin 200 m etäisyydellä Vehmas-järven länsipuolella. Voimalapaikan ja Vehmaan väliin jää puuston ja kasvillisuuden tarjoama suojavyöhyke. Voimalapaikka ei ole eroosioherkkää ja pintavalunta on paikalla vähäistä (Metsäkeskus 2024b). Voimalapaikan, uuden tien ja tienreunaojien rakentaminen lisäävät vähäisesti pintavaluntaa järveen. Siten Vehmaaseen kohdistuvan kielteisen vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.

Tuulipuiston toiminnan alkaessa rakennetut alueet ja uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla ennen kuin maamassat asettuvat. Muutoin toiminnan aikana ei synny kuormitusta alueen pintavesiin. Vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä voimala- ja tiealueilta hulevesien muodossa, valunnan kasvu näkyy erityisesti rakennettavien alueiden läheisyydessä. Kasvillisuus, puusto, ojittamattomat alueet ja tiheä metsäojaverkosto puolestaan tasaavat virtaamaa.

Tuulipuiston purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa, mutta jäävät vähäisemmiksi, mikäli perustuksia ei pureta, vaan ne maisemoidaan ja suunnittelualueen tiestö jää palvelemaan alueen muuta käyttöä.

Hankkeesta ei sen rakentamisen, toiminnan tai purkamisen aikana arvioida muodostuvan vaikutuksia Syvään tai Petäjäjärveen. Suunnittelualueen ja Syvän välissä on vedenjakaja, joten alueelta ei päädy vesiä järveen. Valkeisenjokeen kohdistuu vähäistä kuormitusta, ja joki laskee pienempien metsäojien kautta Petäjäjärveen. Valtaosan kiintoainekuormituksesta arvioidaan kuitenkin pidättyvän tai sedimentoituvan ojastoon, eikä Petäjäjärven vedenlaatuun kohdistu havaittavia vaikutuksia. Siten hanke ei heikennä Syvän, Petäjäjärven tai muiden suunnittelualueella tai sen läheisyydessä sijaitsevien vesimuodostumien ekologisen tai kemiallisen tilan laatutekijöiden luokitusta tai estä vesistöjen hyvän tilan saavuttamista.

Seuraavassa taulukossa on esitetty koonti pintavesiin kohdistuvista vaikutuksista (Taulukko 9-12).

Taulukko 9-12. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohde	Vaikutuksen merkittävyys
Suuri-Hautanen	Vähäinen kielteinen
Valkeinen	Vähäinen kielteinen
Valkeisenjoki	Kohtalainen kielteinen
Mustalampi	Vähäinen kielteinen
Joki-Keskinen	Vähäinen kielteinen
Särkilammesta Syrjänjärveen laskeva puro	Vähäinen kielteinen

Suunnittelualueella sähkönsiirtoa varten kaivetaan maakaapelia tienreunaojiin. Nämä rakennustoimenpiteet voivat nostaa hetkellisesti valuma-alueen kuormitusta ja vaikuttaa suunnittelualueen pintavesien valuntaan ja vedenlaatuun. Vaikutukset ovat rakentamisen aikaisia, vastaavat tiestön rakentamisen vaikutuksia ja kohdistuvat esitettyihin suunnittelualueen vesistöihin. Sähkönsiirron sähköasema sijoittuu Jyrkylinjoen valuma-alueelle (04.224).

Sähköaseman rakentaminen ei edellytä puuston poistoa, sillä alue on nykytilassa puuton. Sähköasema sijoittuu vedenjakajalle ja paikalta voi valua vesiä sekä Vehmaaseen että Mustalampeen laskeviin ojiin. Sähköaseman rakentaminen voi väliaikaisesti vähäisesti lisätä kiintoainekuormitusta ojiin. Sähköaseman ympärille jää kuitenkin kasvillisuuden muodostama laaja suojavyöhyke, johon valtaosan kiintoaineesta arvioidaan pidättyvän. Kuormitus on erittäin vähäistä ja rakentamisen aikaista eikä sähköasemalla arvioida olevan merkittävää vaikutusta Mustalampeen tai Vehmaaseen laskevien ojien vedenlaatuun tai virtaamiin.

Rakentamisessa huomioidaan suojaetäisyys vesistöihin ja pienvesiin lukuun ottamatta puroja ja ojia ylittäviä teitä. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa pyritään kiinnittämään erityisesti huomiota eroosion ehkäisemiseen. Eroosiota pyritään vähentämään työmaasuunnittelulla siten, ettei maa-ainesta ole tarpeettomasti paljaana sateelle ja eroosiolle alttiina. Tämä toteutetaan poistamalla kasvillisuutta vain välttämättömistä kohteista, minkä lisäksi työmaalle varataan tietyt reitit, joille ajoneuvojen kulku rajoitetaan, jotta maaperä ei rikkoonnu ja tiivisty koko alueella. Maa-ainekset tulisi tiivistää, jotta kiintoaineen liikkeellelähtö esimerkiksi rankkasateella minimoidaan. Maa-ainesta ei myöskään läjitetä ojien tai muiden valuntareittien varsille. Vesistöjen läheisyydessä tehtävät rakennustyöt toteutetaan vähäsateisena aikana, jolloin valunta ja kiintoaineen kulkeutuminen vesistöön on mahdollisimman vähäistä.

Maastoon johdettavia vesiä voidaan tarvittaessa viivyttää laskeutusaltaissa, joissa niistä voidaan erottaa mm. kiintoainetta, rautaa ja öljyjä. Jos paikallisesti joudutaan tekemään pieniä räjäytyksiä, niiden aiheuttamaa typpikuormitusta voidaan vähentää räjähdysaineiden oikealla valinnalla ja huolellisella käytöllä. Esimerkiksi heikosti veteen liukenevia emulsioräjähteitä käytettäessä louhinnan typpikuormitus pienenee merkittävästi. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat väliaikaisia ja niitä pystytään tehokkaasti ehkäisemään työmaan hulevesisuunnittelulla ja hulevesien käsittelyllä. Ennen rakentamisen aloittamista laaditaan työmaavesien hallintasuunnitelma, jossa tullaan esittämään tarkemmin, miten rakentamisen aikaisten hulevesien määrää ja laatua tullaan seuraamaan.

Rakennustöiden yhteydessä tierummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaikutuksia vesistöjen nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän, ja siten, ettei vesieliöiden vapaa kulku esty. Teiden rakentamisessa tulee työn sallimissa puitteissa käyttää mahdollisimman karkeita maa-ainesmateriaaleja kiintoaineen kulkeutumisen ehkäisemiseksi. Teiden vierusojiin on suositeltavaa kaivaa lietesyvennyksiä kiintoaineen laskeuttamiseksi. Uusien teiden yhteyteen tehtävien ojien luiskaaminen tehdään maalajiin nähden sopivalla jyrkkyysasteella, jolla vältetään turhaa ojapenkan eroosiota. Rakentamisen jälkeen mahdollisesti tukkeutuneet ojat avataan.

Suunnittelun edetessä tehdään ojitusilmoitus, jonka yhteydessä esitetään tarkempi suunnitelma hulevesien hallinnasta ja vesien käsittelystä sekä laaditaan ehdotus seurantaohjelmaksi. Niiden arvokkaiden pienvesikohteiden kohdalla, joiden välittömään läheisyyteen kohdistuu rakentamista tai joihin tullaan asentamaan tierumpuja, tullaan tekemään vesilain mukainen lupatarpeen lausuntopyyntö lupaviranomaiselle.

9.12 Vaikutukset pohjavesiin

Yleisesti tuulivoimahankkeiden merkittävimmät mahdolliset vaikutukset pohjavesiin voivat muodostua voimaloiden perustusten, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia voi syntyä maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella.

Rakentaminen voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtaussuunnissa. Puuston ja pintamaan poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan tasoitus voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista sekä tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle.

Maankaivuu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua ja/tai pohjaveden purkautumista. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä typpiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisenaikainen kuivatus voi muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, ja voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun. Pohjaveden purkautuminen voi hetkellisesti vaikuttaa pohjaveden määrään, mutta muutos tasaantuu ajan myötä.

Rakentamisen aikaiset vähäiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista. Vaikutukset palautuvat ajan myötä.

Rakentamisessa ja kuljetuksissa käytettävien ajoneuvojen ja koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat mahdollisessa onnettomuustilanteessa riskin pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee onnettomuus- tai häiriötilanteissa vuotamaan maaperään. Myös osien kuljetukset maanteitse suunnittelualueen ulkopuolella nostavat riskiä haitta-aineiden pääsylle maaperään onnettomuustilanteessa.

Tuulivoimaloiden käytöstä ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Voimaloiden perustuksissa käytettävä betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle, vaan betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa. Betonista voi liueta ajan kuluessa kalsiumyhdisteitä, jotka eivät ole vaarallisia terveydelle tai ympäristölle. Kalsiumyhdisteet saattavat paikallisesti nostaa veden pH-arvoa. Onnettomuus- ja häiriötilanteissa voimaloissa käytettävien kemikaalien (mm. voitelu- ja hydrauliikkaöljyt, jäänestoaineet) pääsy maaperään voisi aiheuttaa riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle.

Suurimmat vaikutukset pohjavesiin voivat muodostua tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköaseman ja muiden rakenteiden **rakentamisen** aikana. Aiheutuvat muutokset ovat väliaikaisia ja tilanne yleensä palautuu rakentamisen jälkeen. Rakentamisen yhteydessä muokattava ala on pieni suhteessa koko suunnittelualueen alaan. Suunnittelualueen maaperäolosuhteitten takia, pohjaveden luontainen muodostuminen pohjavesialueiden ulkopuolella on vähäistä. Luokiteltujen pohjavesialueiden alueella ei sijaitse voimaloita tai muita toimintoja. Voimalalle KIL.1024 johtava huoltotie sijoittuu lähimmillään noin 5 metrin etäisyydelle pohjavesialueen rajasta ja noin 90 metrin etäisyydelle varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen rajasta. Vaalunsärkän pohjavesialueen läpi kulkee Syvänmäentie, mutta sitä ei alustavan arvion perusteella tarvitse muokata.

Alueella voisi tapahtua rantaimeytymistä ja siten alueen pintavesillä voisi olla vaikutusta pohjavesien tilaan. Hankkeen vaikutukset pintavesiin arvioitiin kuitenkin vähäisiksi. Vaikutuksia aiheutuu lähinnä hankkeen rakentamisen aikaisesta kiintoaineskuormituksesta. Vaikutukset näkyvät piikkinä rakentamisen ja tuulipuiston toiminnan alkuaikoina, mutta tasoittuvat ajan myötä (ks. luku 9.11). Hankkeella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta pintavesien tilaan ja sitä kautta vaikutusta suunnittelualueella sijaitsevien pohjavesien tilaan rantaimeytymisen välityksellä. Hankkeen rakentamisella ei ole vaikutuksia rantaimeytymisen välityksellä myöskään suunnittelualueen läheisyydessä olevien pohjavesialueiden tilaan niiden etäisyyksien vuoksi.

Rakentamisen aikana käytettävät työkoneet ja muu lisääntynyt raskas liikenne aiheuttavat mahdollisessa vahinkotilanteissa vähäisen riskin polttoaineen ja öljyjen pääsemiselle maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Vahinkotilanteiden syntyminen pyritään estämään ennalta, käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä, eikä riski ole sen suurempi kuin muussakaan maanrakentamisessa. Liikenne aiheuttaa myös jonkin verran pölyämistä, jolla voi olla vaikutusta lähteisiin, jos niitä sijaitsee kuljetusreittien läheisyydessä. Vaikutus on väliaikainen ja paikallinen.

Voimaloiden osat kuljetetaan maantien 15418 (Kuittuantie) ja maantien 15417 (Syvänmäentie) kautta. Mikäli muita kuljetuksia tulee Syrjäntien kautta Syvänmäentielle, voisi Syrjäntien kautta kulkevista kuljetuksista aiheutua vaikutuksia Polvijärven ja Suurisärkän vedenhankinnan kannalta tärkeisiin pohjavesialueisiin. Mahdolliset vaikutukset pohjavesiin voisivat aiheutua teiden parantamiseen liittyvistä maanrakennustoimista, joiden vaikutuksia on kuvattu edellä. Maanrakentamistoimien mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä pilaantumattomia maa-aineksia sekä pohjavesien suojarakenteita. Mahdollisesti lisääntyvä liikenteen määrä Syrjäntiellä myös kasvattaisi onnettomuusriskiä pohjavesialueilla (ks. luku 9.13). Kaikkea toimintaa kuitenkin koskee pohjaveden pilaamiskielto ja tämä otetaan huomioon tarkemmassa jatkosuunnittelussa, jos reitti kulkee pohjavesialueella. Mikäli kuljetukset tulevat Kuittuantien kautta, ei vaikutuksia edellä mainittuihin pohjavesialueisiin muodostu. Liikennöintireitit tarkentuvat hankkeen edetessä.

Mikäli hankkeen rakentamiseen tarvittavat kiviainekset hankitaan alueelta ja tätä varten perustetaan maa-aineksen ottoalue, tulee jatkosuunnittelussa huomioida maa-aineksen oton vaikutukset alueen pohjavesiin (ks. luku 9.10). Kaikkea toimintaa koskee pohjaveden pilaamiskielto. Maa-aineksen ottoa ei kuitenkaan käsitellä kaavoituksen tai YVA-menettelyn yhteydessä, vaan otolle haetaan erikseen tarvittavat luvat suunnittelun edetessä. Maa-ainesten ottaminen edellyttää yleensä maa-aineslain mukaisen luvan. Mikäli maa-ainesten ottamishankkeeseen liittyy kivenlouhintaa ja kivenmurskaamo, tarvitsee se yleensä maa-ainesluvan lisäksi ympäristöluvan.

Tuulivoimaloiden **toiminnasta** ei normaalitilanteessa muodostu vaikutuksia pohjavesiin. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa alueen maaperään voi päästä haitallisia aineita huoltoajoneuvojen tai voimaloiden rikkoutuessa. Tuulivoimaloiden konehuoneessa säilytetään hydrauliikkaöljyjä ja muita maaperälle haitallisia aineita, joita voi voimaloiden kaatuessa päätyä maaperään. Voimaloiden kaatuminen on kuitenkin erittäin harvinaista ja epätodennäköistä. Huoltokäyntien hyvällä suunnitelulla sekä huolellisella työskentelyllä voidaan välttää maaperän ja sitä kautta pohjavesien pilaantuminen onnettomuus- ja poikkeustilanteissa. Alueelle voidaan varata esitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita. Voimaloiden toimintaa monitoroidaan jatkuvasti, ja mahdollisiin poikkeustilanteisiin reagoidaan välittömästi. Onnettomuus- ja poikkeustilanteita on käsitelty tarkemmin luvussa 9.21.

Käytöstä poiston vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset, mutta vähäisempiä. Perustukset voidaan purkaa tai jättää maahan. Perustuksista ei liukene pohjavesille haitallisia aineita, eivätkä ne merkittävästi vaikuta pohjaveden imeytymiseen. Perustukset tulee kuitenkin maisemoida ja maisemointiin käytettävien maa-ainesten tulee olla laadultaan sellaisia, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia alueen pohjavesille. Käytöstä poistossa ja perustusten purkamisessa noudatetaan sen hetken ympäristö- ja muuta lainsäädäntöä.

Kaavaratkaisussa rakentamistoimet ei sijoitu suunnittelualueella sijoittuville luokitelluille pohjavesialueille eikä niihin arvioida aiheutuvan rakentamisesta niiltä osin merkittäviä vaikutuksia. Voimalalle KIL.1024 johtava huoltotie kuitenkin sijoittuu noin 150 m matkalta Vaalunsärkän pohjavesialueen rajauksen välittömään läheisyyteen (etäisyys 5–20 m), mutta yli 90 metrin etäisyydelle varsinaisesta pohjaveden muodostumisalueesta. Huoltotien alueella pohjaveden muodostumispotentiaali on kohtalainen, noin 100–160 mm/a ja pohjaveden haavoittuvuus korkea (GTK 2025), mutta aineistot ovat suuntaa antavia. Muilta osin rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat paikallisia ja rajoittuvat rakentamisen aikaan. Mahdolliset vähäiset vaikutukset eivät merkittävästi poikkea luontaisesta vaihtelusta ja yleensä palautuvat, sillä muokkaustoimet eivät estä pohjaveden imeytymistä eivätkä aiheuta merkittäviä muutoksia pohjavesien muodostumisolosuhteisiin. Alueen pohjavesien tilasta ei kuitenkaan ole tarkempaa tietoa luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolella. Sijoittuessaan Vaalunsärkän pohjavesialueen välittömään läheisyyteen, voimalalle KIL.1024 johtavan huoltotien osalta voi rakentamisen aikana aiheutua vaikutuksia pohjaveden määrään, mikäli maankaivua joudutaan ulottamaan pohjaveden pinnan alapuolelle ja pohjavettä pääsee purkautumaan. Olemassa olevan tiedon perusteella pohjaveden pinta sijaitsee Vaalunsärkän pohjavesialueella melko lähellä maanpintaa. Maankaivua ei tarvitsee ulottaa kovin syvälle hiekka- ja kalliomaalla, mutta osittain huoltotie sijoittuu kuitenkin kosteammalle saraturpeen alueelle, jossa voi olla tarpeen ulottaa kaivua syvemmälle. Pohjaveden pinnantaso ja pohjavesiolosuhteet tulee varmistaa ennen rakentamistoimia ja huomioida tarkemmassa suunnittelussa, ja lisäksi suunnittelussa huomioidaan ehdoton pohjaveden pilaamiskielto. Määrällisten vaikutusten lisäksi maanmuokkaustoimet voivat aiheuttaa hetkellistä samentumista.

Vaikutuksia voidaan lieventää huolellisella suunnittelulla ja hyödyntämällä esimerkiksi pohjavesien suojelurakenteita. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset kuitenkin tasaantuvat ajan myötä. Kun rakentamisessa noudetaan asianmukaisia varotoimia, kuten suojarakenteita, ja käytetään soveltuvia materiaaleja, pohjavesien laatuun ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia.

Varovaisuusperiaatetta noudattaen arvioitiin, että Soidinkankaan pohjavesialueeseen voi aiheutua vähäisiä, hetkellisiä vaikutuksia lähimmän voimalan (KIL.1073) ja sille johtavan huoltotien rakentamisesta, jos maankaivua ulotetaan pohjaveden pinnantason alapuolelle. Tilanne palautuu normaaliksi ajan myötä rakentamisvaiheen jälkeen. Muutoksilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta vedenhankintaan eikä ekosysteemin tilaan. Rakentamisen aikainen kielteinen vaikutus arvioitiin keskisuureksi. Vähäisiä, hetkellisiä vaikutuksia pohjavesialueille voi aiheutua myös rakentamistoimista pohjaveden pinnan yläpuolella.

Toiminnan aikana vaikutuksia pohjavesiin voi aiheutua mahdollisessa onnettomuus- tai poikkeustilanteessa, mikäli haitallisia aineita pääsee maaperään. Huomioiden riskin todennäköisyys ja lieventämistoimet, kuten huolellinen työskentely ja ennakkovarautuminen, merkittäviä vaikutuksia pohjavesiin ei pitäisi muodostua myöskään poikkeustilanteessa. Normaalitilanteessa vaikutuksia ei aiheudu.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa, mutta vähäisempiä.

Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Voimalalle KIL1024 johtavan huoltotien rakentamisesta voi aiheutua vähäisiä hetkellisiä vaikutuksia Vaalunsärkän alueen pohjaveden määrään, jonka lisäksi voi aiheutua pohjaveden samentumista. Huoltotien ja muiden luokiteltujen pohjavesialueiden läheisyyteen sijoittuvien rakentamistoimien osalta tulee varmistaa, ettei pohjavesiin aiheudu merkittäviä vaikutuksia. Pohjavesien tila tulee varmistaa riittävin selvityksin ja se tulee huomioida tarkemmassa jatkosuunnittelussa, jotta merkittäviltä vaikutuksilta voidaan välttyä. Vaikutuksia huoltotien (ja muiden rakentamistoimien) osalta voidaan lieventää huomioimalla asianmukaiset varotoimet, kuten suojarakenteet, massanvaihdoissa käytettävien maa-ainesten laatu ja turhien kuivatustoimien välttäminen. Pohjavesiä koskeva ympäristösuojelulain (527/2014) 17 § mukainen pohjaveden pilaamiskielto tulee huomioida hankkeen tarkemmassa suunnittelussa.

Maakaapelin aiheuttamat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat rakentamisen aikana. Koska maakaapeli sijoitetaan pääosin huoltoteiden yhteyteen, ei kaapeliojan kaivaminen lisää hankkeen rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia pohjavesiin. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samankaltaisia suunnittelualueen rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten kanssa. Vaikutus maakaapelin osalta pohjavesiin arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.** Sähköaseman rakentamisesta ei aiheudu merkittäviä pohjavesivaikutuksia hankkeen muun infran rakentamisen lisäksi.

Vaikutuksia pohjavesiin voidaan lieventää ja hallita teknisin ratkaisuin hankkeen rakentamisen aikana. Vaikutuksia voidaan lieventää selvittämällä rakennuskohteiden pohjavesien tila, ja huomioimalla tämä hankkeen suunnittelussa. Maanmuokkauksen yhteydessä maata kuivatetaan vain tarpeen vaatiessa ja kuivatusta varten kaivetaan vain välttämättömät ojat. Rakentamisen aikana vältetään massanvaihtoa teiden ja voimaloiden rakentamisen yhteydessä huomioimalla tämä voimalapaikkojen sijoittumisessa ja hyödyntämällä olemassa olevaa tiestöä. Mikäli massanvaihtoa on tarpeen tehdä pohjavedenpinnan alapuolelle, käytetään massanvaihtoon maa-aineksia, jotka eivät estä sadeveden imeytymistä. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia. Vaikutuksia pohjaveden laatuun voidaan vähentää noudattamalla asianmukaisia varotoimia.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden ja haitallisten aineiden huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella rakentamisen aikana tilapäisesti säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen voimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteessa estävät öljyjen vuotamisen maaperään ja sitä kautta päätymisen pohjaveteen. Öljyissä tulisi suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä silloin, kun se on teknisesti mahdollista. Alueella varataan ensitorjuntavälineitä onnettomuus- ja poikkeustilanteita varten.

9.13 Vaikutukset liikenteeseen

Kilpimäen tuulivoimapuiston kaavaratkaisun vaikutukset liikenteeseen liittyvät kaavan mahdollistaman tuulivoimahankkeen rakentamiseen, ylläpitoon ja huoltoon sekä loppuvaiheessa purkamiseen. Liikennevaikutukset on arvioitu olettaen, että kaikki maa-ainekset saadaan suunnittelualueelta. Arvioinnissa on tarkasteltu vaikutuksia tilanteessa, jossa suunnittelualueelle tuodaan siirrettävä betoniasema sekä tilanteessa, jossa valmisbetoni kuljetetaan alueen ulkopuolelta.

9.13.1 Tieliikenne

Rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen

Hankkeesta aiheutuu liikennevaikutuksia pääosin rakentamisvaiheessa, joka kestää arviolta kaksi vuotta. 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 tuulivoimapuiston alueella. Todennäköisesti suunnittelualueella on tarvetta tuoda maa-aineksia lähimmältä tarkoitukseen soveltuvalta maa-ainestenottoalueelta.

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.

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.

Rakentamisvaiheen liikennemäärien laskennassa on käytetty seuraavia oletuksia:

- **Voimalan osat**
  - Voimalakomponentit tuodaan erikoiskuljetuksina
  - Jokaista voimalaa kohden tarvitaan 17 erikoiskuljetusta
- **Voimalan perustukset**
  - Jokaista voimalaa kohden tarvitaan betonia noin 120 kuljetusta
  - Mikäli betoni tuotetaan suunnittelualueella, tarvitaan jokaista voimalaa kohden sementtiä noin 20 kuljetusta ja vettä 10 kuljetusta jokaista voimalaa kohden
  - Jokaista voimalaa kohden tarvitaan raudoitusterästä 6 kuljetusta
- **Ajoneuvojen tilavuudet**
  - Betoniauton tilavuutena käytetty 14 m^3.
  - Arvioinnissa on tarkasteltu erikseen vaihtoehdot, joissa betoni tuotetaan suunnittelualueella tai tuodaan valmisbetonikuljetuksina muualta.
- **Henkilöliikenne**
  - Henkilöliikennettä on arvioitu olevan 30 ajoneuvoa työpäivää kohden.

Arviot hankkeen liikennemääristä on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 9-13 ja Taulukko 9-14).

Taulukko 9-13. Arvio hankkeen maksimiliikennemääristä rakentamisen aikana (noin 2 vuotta), kun alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema ja rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan suunnittelualueelta.

Liikennemäärä (kuljetukset)	
Erikoiskuljetukset (kuljetuksia 17 kpl/voimala)	170
Sementti (kuljetuksia 20 kpl/voimala)	200
Vesi (kuljetuksia 10 kpl/voimala)	100
Raudoitusteräs (kuljetuksia 6 kpl/voimala)	60
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	530
Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	1060
Henkilöliikenne (työntekijää/arkipäivä)	30
Yhteensä kuljetuksia arkipäivää kohden	**62**
Keskimääräinen raskaan liikenteen määrä arkivuorokaudessa (KAVLRAS)	**2**

Taulukko 9-14. Arvio hankkeen maksimiliikennemääristä rakentamisen aikana (noin 2 vuotta), jos betoni tuodaan suunnittelualueelle valmisbetonikuljetuksina ja rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan suunnittelualueelta.

Liikennemäärä (kuljetukset)	
Erikoiskuljetukset (kuljetuksia 17 kpl/voimala)	170
Betoniautot (kuljetuksia keskimäärin 120 kpl/voimala)	1200
Raudoitusteräs (kuljetuksia 6 kpl/voimala)	60
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	1430
Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	2860
Henkilöliikenne (työntekijää/arkipäivä)	30
Yhteensä kuljetuksia arkipäivää kohden	**66**
Keskimääräinen raskaan liikenteen määrä arkivuorokaudessa (KAVLRAS)	**6**

Erikoiskuljetukset

Arvioinnissa on oletettu, että tuulivoimaloiden osat kuljetetaan suunnittelualueelle erikoiskuljetuksina Raahen satamasta. Varavaihtoehtona on lisäksi tarkasteltu kuljetusta Haminan satamasta, jota ei kuitenkaan toistaiseksi tarkastella yksityiskohtaisesti. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä ja ajankohdasta.

Raskaimpien erikoiskuljetusten reitin valintaan voi vaikuttaa erityisesti siltojen, tierakenteen ja maaperän kantavuus, jota ei huomioitu vaikutusten arvioinnissa. Siltojen kantavuustiedot ovat Suomessa Puolustusvoimien vaatimuksesta salassa pidettävää tietoa, joten varmuuden siltojen kantavuuksien riittävyydestä saa vain hakemalla erikoiskuljetuslupaa tai erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöstä Sisä-Suomen elinvoimakeskuksesta. Lupa-/ennakkopäätöksen yhteydessä saa siltojen kantavuuksien lisäksi ennakkotietoa myös maaperän ja tierakenteen potentiaalisista riskikohdista kuljetusreiteillä.

Riippumatta valittavasta kuljetusreitistä on reitin varrella todennäköisesti tarve tehdä erikoiskuljetusten suuren koon takia toimenpiteitä esimerkiksi liittymissä. Tyypillisiä toimenpiteitä tuulivoimakuljetusten yhteydessä ovat mm. liittymien laajentaminen väliaikaisilla murskетäytöillä, saarekkeiden yliajomahdollisuuksien parantaminen, puuston karsiminen, ilmajohtojen väliaikainen/pysyvä poistaminen tai korottaminen sekä liikennemerkkien, portaalien ja valaisinpylväiden ym. väliaikainen poistaminen kuljetusten tieltä. Tieympäristöön tehtävillä tilapäisillä toimenpiteillä voi olla väliaikaisia liikenneturvallisuusriskejä aiheuttavia vaikutuksia, mutta riskit on mahdollista huomioida jatkosuunnittelussa.

Tuulivoimalakomponenttien ensisijaiset kuljetusreitit, niihin liittyvät riskitekijät sekä reitillä olevat esteet ja toimenpidetarpeet on selvitetty maastokäynnin sisältäneellä erikoiskuljetusreittitutkimuksella. Kuljetusreitin yksityiskohtainen/lopullinen tarkastelu tehdään voimalavalmistajan ja -tyypin lopullisen valinnan jälkeen täsmällisillä komponenttien mitoilla ja käytettävän kuljetuskaluston lähtötiedoilla. Lisäksi uusi maastokatselmus on tarpeen tehdä potentiaaliselle kuljetusreitille viimeistään ennen muutostoimenpiteiden luvittamista ja itse kuljetuksia.

Kuljetusreitti

Ensisijaisena kuljetusreittinä tarkasteltu Raahen sataman erikoiskuljetusreitti käyttää valtatietä 8 Raahen ja Limingan välillä, valtatietä 4 Limingan ja Tikkakosken välillä sekä valtatietä 23 Lievestuoreen ja suunnittelualueen välillä. Tiet ovat tyypillisiä vilkasliikenteisiä teitä, joissa on nykyisellääkin paljon raskasta liikennettä, ja joilla suuret erikoiskuljetukset onnistuvat melko vähäisin erityistoimenpitein. Jyväskylän ympäristössä Tikkakosken ja Lievestuoreen väli on linjattu kulkemaan osin pienempien teiden kautta, käsittäen seututiet 624 ja 638 Tikkakosken ja Vaajakosken välillä, valtatien 4 Vaajakosken ja Kanavuoren välillä, seututien 644 Kanavuoren ja Toivakan välillä sekä seututien 618 ja valtatien 13 Toivakan ja Lievestuoreen välillä. Myös mainitut seututiet ovat profiililtaan sellaisia, joilla erikoiskuljetukset onnistuvat vähäisin erityistoimenpitein.

Seuraavalla kartalla on esitetty erikoiskuljetusreitti Raahen satamasta suunnittelualueelle (Kuva 9-22).



Kuva 9-22. Erikoiskuljetusreitti suunnittelualueelle.

Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne kulkee valtatien 23 ja yhdystien 16444 (Hoikanmäentie) kautta. Voimalan sijainnista riippuen, suorin jatkoreitti tieltä 16444 suunnittelualueelle kulkee joko sen pohjoispuolta kiertäen yhdysteiden 15414 (Syrjäntie) ja 15418 (Kuittuantie) kautta yhdystien 15417 (Syvämäentie) pohjoispäähän, tai eteläpuolta yhdysteiden 15414 ja 16433 (Karhilantie) kautta Syvämäentien eteläpäähän. Reittien välillä ei ole merkittäviä pituuseroja, ja siten ne ovat jokseenkin vaihtoehtoisia keskenään liikennetilanteesta, teiden kunnosta, yksittäisen voimalan sijainnista ja muista olosuhteista riippuen. Oletuksena on, että liikenne jakautuu näiden reittien välillä melko tasaisesti.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-15) on esitetty arvio raskaan liikenteen määrän kasvusta rakentamisaikana suunnittelualueen lähialueen tiestöllä, jolle suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa keskittyy. Taulukossa on kuvattuna tilanne, jossa betoni tuotetaan suunnittelualueella. Liikennemäärien laskemisessa on huomioitu myös ajoneuvojen tyhjänä ajot. Hankkeen toteutuessa liikenne lisääntyy rakentamisvaiheessa kahdella raskaalla ajoneuvolla vuorokautta kohden.

Taulukko 9-15. Liikenteeseen kohdistuvien muutosten suuruus, jos betoni tuotetaan suunnittelualueella. (KAVL = keskimääräinen arkiliikennemäärä, KAVLRAS = keskimääräinen raskaan liikenteen arkiliikennemäärä)

Kaavaratkaisu (KAVLRAS +2)	Vt 23 (suunnittelualueen kohdalta länteen)	Hoikanmäentie/ yt 16444	Syrjäntie/ yt 15414	Kuittuantie/ yt 15418	Syvämäentie/ yt 15417	Karhilantie/ yt 16433
Nykyinen kaikki KAVL	2459	52	101	65	25	36
Nykyinen raskas KAVLras	307	3	10	12	2	8
Nykyinen raskas %	12 %	6 %	10 %	18 %	8 %	22 %
Raskaan liikenteen määrä kaavaratkaisun toteutuessa (KAVLRAS +2)	309	5	12	14	4	10
KAVL, mikäli kaavaratkaisun mukainen tuulivoimapuisto toteutuu (KAVL+62)	2521	114	163	127	87	98
Raskaan liikenteen prosenttiosuus hankkeen toteutuessa %	**12 %**	**4 %**	**7 %**	**11 %**	**5 %**	**10 %**

Mikäli betoni tuotettaisiin suunnittelualueella, osayleiskaavan mukaisen tuulivoimapuistoalueen kuljetusten määrä olisi noin kaksi vuotta kestävän rakennusvaiheen aikana enintään noin 560 kpl ja paluumatkat huomioiden vastaavasti noin 1120 kpl. Tämä tarkoittaisi enintään noin 2 kuljetusta arkipäivänä, paluumatkat huomioiden.

Raahen sataman lähellä tapahtuva hankkeeseen liittyvä liikenne, eli lähinnä erikoiskuljetukset, heikentävät ajoittain liikenteen sujuvuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan.

Hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys ei vaikuttaisi valtatien 23 liikenteen sujuvuuteen, sillä liikenteen kokonaismäärä on suunnittelualueen kohdalla tien välityskykyyn nähden melko vähäinen ja raskaan liikenteen osuus liikenteestä on kohtalainen jo nykytilanteessa. Liikenneonnettomuuksien määrä on tavanomainen ja häiriintyviä kohteita on tien läheisyydessä vain vähän. Liittymätiheys on tietyypin mukainen ja liittymien toimivuus on hyvä.

Yhdysteiden Hoikanmäentie (yt 16444), Syrjäntie (yt 15414), Kuittuantie (yt 15418), Syvämäentie (yt 15417), Karhilantie (yt 16433) lisääntyvän liikenteen kokonaismäärä on teiden välityskykyihin nähden tavanomainen ja raskaan liikenteen osuus liikenteestä kohtalainen. Myös liikenneonnettomuuksien määrä on tavanomainen eikä häiriintyviä kohteita teiden läheisyydessä juurikaan ole. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet ovat kohtuulliset, eivätkä ne heikkene merkittävästi liikenteen lisääntyessä. Raskaan liikenteen lisääntymisellä ei olisi vaikutusta liikenteen sujuvuuteen.

Seuraavaksi on esitetty vastaava taulukko (Taulukko 9-16) tilanteesta, jossa kaikki rakentamisvaiheessa tarvittava betoni tuodaan alueelle valmisbetonikuljetuksina. Tässä tapauksessa raskas liikenne lisääntyy kolmella raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa tarkasteltaessa hankkeen lisääntyvää liikennemäärää koko kahden vuoden rakentamisen ajalle. Todellisuudessa betonivalu yhden tuulivoimalan osalta hoidetaan yhden työpäivän aikana, jolloin betonikuljetuksia ajaa perustuksille 10 kuormaa työpäivän aikana.

Taulukko 9-16. Liikenteeseen kohdistuvien muutosten suuruus, jos betoni tuodaan suunnittelualueelle valmiina. (KAVL = keskimääräinen arkiliikennemäärä, KAVLRAS = keskimääräinen raskaan liikenteen arkiliikennemäärä)

Kaavaratkaisu (KAVLRAS +6)	Vt 23 (suunnitte-lualueen kohdalta länteen)	Hoikanmäen-tie/ yt 16444	Syrjäntie/ yt 15414	Kuittuan-tie/ yt 15418	Syvämäen-tie/ yt 15417	Karhilantie/ yt 16433
Nykyinen kaikki KAVL	2459	52	101	65	25	36
Nykyinen raskas KAVL	307	3	10	12	2	8
Nykyinen raskas %	12 %	6 %	10 %	18 %	8 %	22 %
Raskaan liiken-teen määrä kaa-varatkaisun to-teutuessa (KAVLRAS +6)	313	9	16	18	8	14
KAVL, mikäli kaavaratkaisun mukainen tuuli-voimapuisto to-teutuu (KAVL+66)	2525	118	167	131	91	102
Raskaan liiken-teen prosentti-osuus hank-keen toteutu-essa %	**12 %**	**7 %**	**9 %**	**13 %**	**8 %**	**13 %**

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toimintavaiheessa tuulipuistolla ei katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon että paikallisten tarpeisiin. Toimintavaiheen aikaiset tarkastus- ja huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla, ja huoltokäyntejä odotetaan olevan muutaman kerran 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 aikaiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää samankaltaisina kuin rakentamisvaiheessakin, kun voimalat ja sähköverkostoon liittyvät rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, ja alueelle kuljetetaan todennäköisesti mm. kasvukerrosta. Näistä toimenpiteistä aiheutuu suunnittelualueen tiestölle erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä. Sulkemisvaiheessa ei tarvita tienparannustoimenpiteitä, joten sulkemisvaiheessa raskaan liikenteen määrä on pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Jos voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, pienenevät sulkemisvaiheen liikennevaikutukset edelleen verrattuna rakentamisvaiheeseen.

Liikenneturvallisuus

Tuulivoimaloiden osat joudutaan tuomaan suunnittelualueelle erikoiskuljetuksina. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta. Erikoiskuljetukset aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen haitan liikenteelle. Pitkien kuljetusten takia voidaan joutua esimerkiksi liittymien liikennettä rajoittamaan kuljetuksen kääntyessä liittymässä tai liikennemerkkejä, liikennevaloja tai portaaleja poistamaan väliaikaisesti. Pitkien 100 metrin lapojen kuljettamisessa haasteellisinta on teiden liittymät, joissa pitkä kuljetus leikkaa sisäkaarteen puolelle. Teiden liittymissä jouduttaneen poistamaan puustoa kolmiomaiselta alueelta, jonka sivun pituus on suuruusluokkaa 70 metriä. Alueilla on myös valaisin-, sähkö- ja puhelinpylväitä sekä liikennemerkkejä. Kuljetusesteistä raivattavan alueen laajuuteen vaikuttaa, kuljetetaanko roottorin lavat kokonaisina vai kahdessa osassa ja millaista kuljetuskalustoa käytetään. Nykyaikaisilla kuljetusalustoilla voidaan esim. lavan kärkeä ja koko kuljetettavaa lapaa nostaa tarvittaessa ylöspäin ja liikuttaa takaosaa erikseen sivusuunnassa ja kiertää näin mahdollisia kuljetusesteitä sekä välttää puuston ja muiden kiinteiden esineiden poistamistarvetta. Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että erikoiskuljetukset eivät kuitenkaan ole liikenneturvallisuuden kannalta suuri riski, sillä ne ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Erikoiskuljetukset heikentävät liikenteen sujuvuutta usein siellä, missä liikennemäärät ovat suurimpia eli tässä tapauksessa kuljetusreittiin kuuluvilla valta- ja kantateillä.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa perustuksiin tarvittavia materiaaleja joudutaan kuljettamaan suunnittelualueelle. Tämä aiheuttaa raskaan liikenteen lisääntymisen suunnittelualueelle johtavilla teillä, mikä saattaa lisätä turvattomuuden tunnetta ja mahdollisesti lisätä viivästyksiä ruuhkaisimpina aikoina.

Tuulivoimapuistoista voi niiden toiminnan aikana aiheutua liikenneturvallisuusriskejä mm. voimaloista irtoavan jään sinkoutumisesta tielle, kuljettajien huomiokyvyn heikkenemisestä sekä ääritapauksessa voimalan kaatumisesta. Voimaloiden kaatuminen on erittäin epätodennäköistä, lähes teoreettista, eikä sen katsota olevan turvallisuusriski. Tuulivoimaloista irtoavien ja putoavien osien aiheuttamaan vaaraan on usein kiinnitetty huomiota, mutta koska tämänkaltainen rikkoutumistapaus on erittäin epätodennäköinen, on siitä aiheutuva riski hyvin pieni. Todennäköisin lapojen rikkoutuminen tapahtuu myrskytuulessa, jolloin alueella ei juuri oleskella. Riskiä pienentää myös se, että voimalat pysäytetään myrskytuulessa. Rikkoutumisvaarasta johtuvina varotoimenpiteinä on kuitenkin säädetty suojaetäisyydet muun muassa maantielain mukaisiin teihin (Liikennevirasto ohje 2012).

Maanteiden suojaetäisyydet tuulivoimaloihin on otettu huomioon kaavan laadinnan yhteydessä.

Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen synnyttää voimaloiden suurten osien osalta erikoiskuljetuksia ja mahdollisesti myös muuta raskasta liikennettä, mikäli myös perustukset puretaan. Vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat vähäisemmät, mutta samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessakin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat suurimmat tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ja painottuvat silloin tiettyihin rakentamisvaiheisiin, jotka ovat suhteellisen lyhytkestoisia, joten vaikutukset liikenneturvallisuuteen arvioidaan lievästi haitallisiksi.

9.13.2 Raide- ja lentoliikenne

Suunnittelualueen eteläosaa halkoo Pieksämäen ja Joensuun välinen rataosuus. Raideliikenteelle ei koidu viivytyksiä suunnittelualueella tapahtuvasta toiminnasta. Myöskään tiekuljetusreitit eivät risteä rautateiden kanssa siten, että niistä aiheutuisi vaikutuksia junaliikennöintiin. Mikäli suunnittelualueelle tuodaan muuntajia rautateitse, on mahdollista, että niiden kuljetuksista tai siirtokuormauksesta aiheutuu vähäisiä vaikutuksia muuhun junaliikennöintiin. Suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä sijaitseva Syrjän linjavaihde kuitenkin suurella todennäköisyydellä mahdollistaa siirtokuormauksen vaikuttamatta muuhun junaliikenteeseen lainkaan. Radan liikenteen vähäisyys mahdollistaa normaalitilanteessakin yli yhdeksän tunnin täydelliset katkokset vaikuttamatta muuhun liikenteeseen.

Suunnittelualuetta lähin lentopaikka on Savonlinnan lentokenttä, joka sijaitsee noin 55 km suunnittelualueesta kaakkoon. Tuulipuiston toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutusta lentoliikenteeseen. 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. Suomessa ilmailulaki (864/2014) 158 § velvoittaa, että kaikille yli 30 metriä korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom). Lupa voidaan myöntää, jos lentoesteturvallisuus ei vaarannu. Liikenteen turvallisuusviraston myöntämässä lentoesteluvassa määritellään tuulivoimalan sallittu korkeus sekä tarvittavat lentoestemerkinnät päivä- ja yötoimintaa varten.

9.13.3 Sähkönsiirto

Maakaapeli sijoitetaan suunnittelualueella huoltoteiden yhteyteen. Maakaapelilla **ei ole merkittävää vaikutusta** liikenteeseen hankkeen rakentamisen aikaisen muun liikennemäärän kasvun lisäksi. Kaapelien osat kuljetetaan alueelle muun rakentamisen yhteydessä, jolloin liikennemäärä lisääntyy hetkellisesti vähän. Sähköaseman rakentamisella **ei ole merkittävää vaikutusta** liikenteeseen. Sähköasemalle kuljetettava muuntaja vaatii painonsa vuoksi erikoiskuljetuksen, mutta kyseessä on yksittäinen kuljetus, joka pyritään hoitamaan ajankohtana, kun muuta liikennettä on vähän. Sähköaseman rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksien vaikutuksia on arvioitu yhdessä tuulivoimaloiden nostoalueiden ja huoltoteiden arvioinnin yhteydessä edellä. Sähköaseman rakennusmateriaalien kuljetukset eivät merkittävästi lisää hankkeen rakentamisesta aiheutuvia liikennevaikutuksia.

9.13.4 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen

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 hankkeen edetessä.

Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutuksia tiestön kuntoon voidaan vähentää muun muassa ajoittamalla raskaan liikenteen kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle, seuraamalla tien kuntoa, sekä korjaamalla raskaasta liikenteestä mahdollisesti aiheutuvat vauriot hiekkapintaisille teille mahdollisimman nopeasti. Vaikutuksia tiestöön vähennetään myös parantamalla tiestön kantavuutta. Nopeusrajoitusten paikallisella ja hetkellisellä alentamisella vilkkaimmin liikennöidyn rakennusvaiheen aikana, voidaan vaikuttaa liikenneturvallisuuteen ja meluhaittaan. Kuljetusurakoitsijoiden valvonnalla ja ohjeistuksella voidaan tehostaa liikennesääntöjen ja -merkkien noudattamista tuulivoimapuiston lähitiealueilla ja näin parantaa liikenneturvallisuutta.

Lähialueen liikenneturvallisuuteen tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on syytä kiinnittää huomiota esim. tiedottamisella ja väliaikaisten nopeusrajoitusten asettamisella.

9.14 Meluvaikutukset

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.

Tuulipuiston toiminnan aikana melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

Toiminnan päättymisen aikainen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois.

Hankkeen melumallinnuksessa lähtötietoina käytettiin tuulivoimaloiden suunnittelutietoja ja Maanmittauslaitokselta saatavaa numeerista kartta-aineistoa. Hankkeen melulaskennat tehtiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeiden 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” raportin mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Melumallinnukset tehtiin SoundPlan 9.0 – melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 -melulaskentamallia käyttäen. Laskentamalli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Maastomalli on laadittu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistosta. Maastomallissa ei huomioitu rakennuksia. Mallissa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus (puusto yms.) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri. Kuitenkin ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston avohakkuut). Myöskään laskentamallien kyvystä huomioida luotettavasti puuston vaikutus melun etenemiseen oikein ei ole vielä riittävästi tutkittua tietoa.

Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (L_{Aeq}-meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin. Hankkeessa mallinnettiin pelkästään tuulipuiston aiheuttama melu, ei muita äänilähteitä, sillä alueella ei liikennemelua ja ajoittaista metsänhoitotöistä kantautuvia ääniä lukuun ottamatta ole muita äänilähteitä.

Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa pienitaajuista melua, jolle on lainsäädännössä asetettu raja-arvo ja joka kuvataan jäljempänä (Taulukko 9-19). Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti (YM 2014). Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämeluntasoa (L_{eq}) tarkasteltiin tuulivoimaloita lähinnä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla olevissa reseptoripisteissä. Melupäästötietoina käytettiin laitosmallin Siemens Gamesa SG 6.6-170 -voimalaitoksesta käytössä olevia 1/3-oktaavikaistatietoja väliltä 20Hz – 10000 Hz laitoksen suurimmalle äänitehotasolle, johon on lisätty +2 dB epävarmuus, sekä ylimääräinen +2 dB hankekehittäjän ohjeistuksen mukaisesti. Rakennusten sisälle aiheutuvia pientaajuisia melutasoja arvioitiin Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa esitettyjen pientalojen julkisivun ilman ääneneristävyysarvojen avulla (Keränen ym. 2019). Melumallinnusraportti on esitetty liitteessä 21.

Hankkeen meluvaikutukset ovat merkittävimmät toimintavaiheessa ottaen huomioon mm. toimintavaiheen suhteellisen pitkä toiminta-aika. Toimintavaiheen meluvaikutusten arviointi perustuu siten pitkälti melumallinnuksen tulosten tulkintaan.

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset koostuvat lähinnä tuulivoimaloiden ja niiden komponenttien kuljetuksen ja asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojaamisesta ja voimajohtojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta. Meluvaikutuksia voi aiheutua muun muassa mahdollisista räjäytystöistä kaapeleiden asennusvaiheessa sekä tuulivoimaloiden perustamiseen liittyvistä kallioperätöistä. Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin perustuen olemassa oleviin tutkimuksiin ja selvityksiin vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista. Hankkeen toiminnan päättämisen aikaiset meluvaikutukset ovat pitkälti rakentamisvaiheen mukaisia.

9.14.1 Ulkomelu

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 9-17).

Taulukko 9-17. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

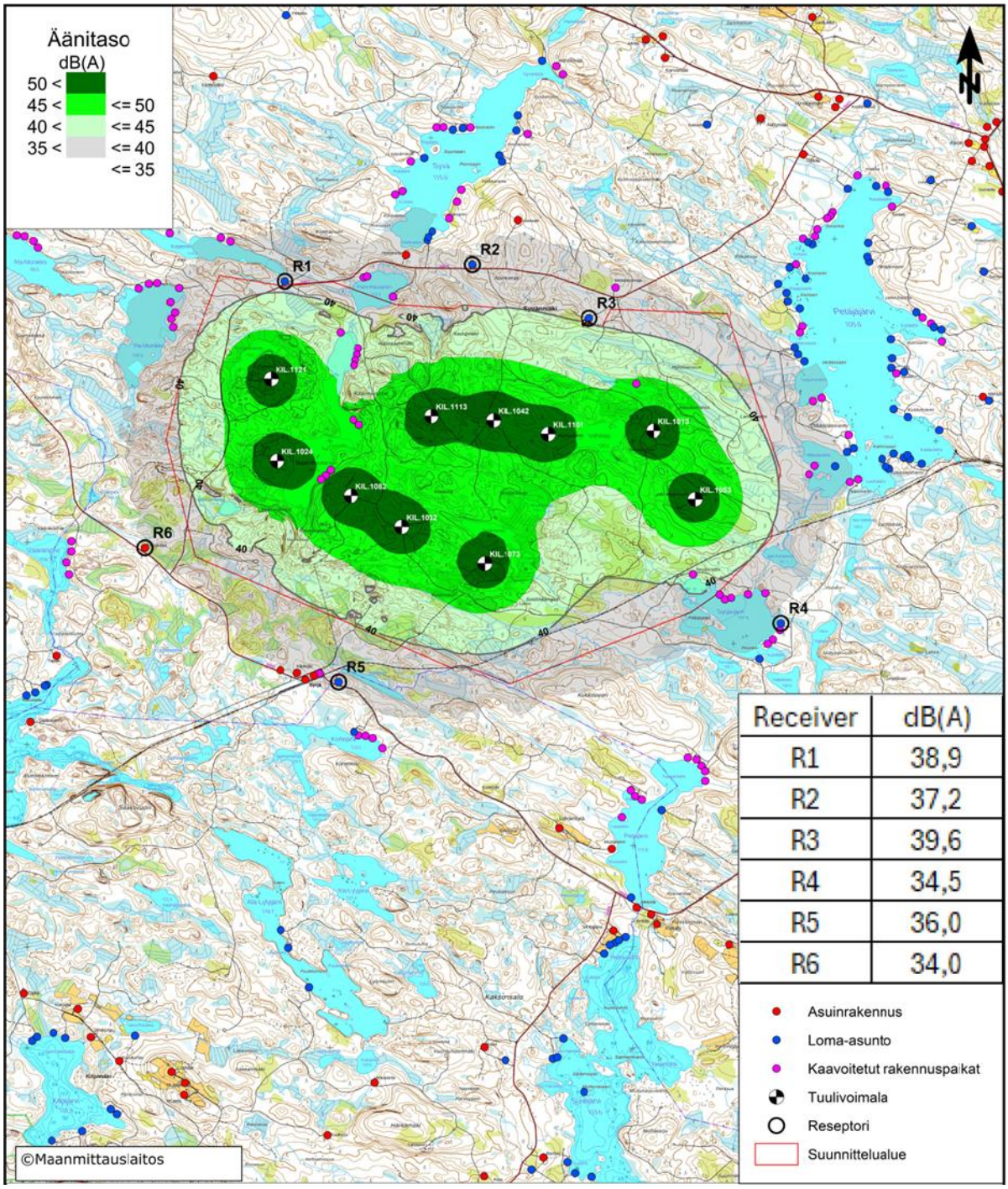
Valtioneuvoston asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L_{Aeq} klo 07–22	L_{Aeq} klo 22–07
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset, leirintäalueet	45 dB	40 dB
Oppilaitokset, virkistysalueet	45 dB	-
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB:n melualue ei ylity yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalle lasketussa reseptoripisteessä. Mallinnuksen tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-18) sekä karttakuvalla (Kuva 9-23). Karttakuvassa on esitetty kaavoitettuja rakennuspaikkoja. Suunnittelualueelle sijoittuvat rakennuspaikat tullaan poistamaan hankkeen osayleiskaavoituksen yhteydessä rakennuspaikan omistajien kanssa sovitusti ja suostumuksella, eikä niille siksi sovelleta melun ohjearvoja.

Tulosten perusteella ulkomelun vaikutusten merkittävyys asuin- ja lomarakennuksilla arvioitiin **kohtalaisiksi kielteisiksi**, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna, mutta melun 40 dB:n ohjearvo ei kuitenkaan ylity asuin- tai lomarakennuksilla.

Taulukko 9-18. Keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	LAeq (dB)	Etäisyys lähimmästä voimalasta reseptoripisteeseen (m)
R1	38,9	975
R2	37,2	1552
R3	39,6	1217
R4	34,5	1491
R5	36,0	1656
R6	34,0	1563



Kuva 9-23. Melumallinnus. Mallinnuksen reseptoripisteet R1-R6 ympyröity ja numeroitu.

9.14.2 Pienitaajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat (Taulukko 9-19). Asetus on tullut voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne koskevat yöaikaa. Päivällä sallitaan yöaikaa 5 dB suuremmat arvot. Raja-arvot on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin.

Taulukko 9-19. Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset ylärajat sisämelulle terssikaistoittain. Desibeliarvot ovat taajuuspainottamattomia.

Terssin keskitaajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Äänitaso Leq, 1 h (dB)	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Mallinnuksessa käytettiin rakennusten ääneneristävyysparametrejä, jotka perustuvat tutkimukseen suomalaisten pientalojen äänieristävyyden tasoista. Tutkimuksen mukaan suomalaiset pientalot ylittävät Tanskan ympäristöhallinnon asettamat ohjearvot äänieristävyydelle 84 %:n todennäköisyydellä, jolloin ne antavat konservatiivisen arvion rakennusten ääneneristävyydelle. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-20) on esitetty sekä Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa että mallinnuksessa esitetyt ääneneristävyyden arvot.

Taulukko 9-20. Rakennuksen ääneneristävyyden arvoja taajuuskaistoittain.

Taajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Tanskan ohjeistus: Ääneneristävyys (dB)	6,6	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	-
Mallinnuksessa käytetty: Ääneneristävyys (dB)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13,0	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Pienitaajuisen melun laskentatulokset on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 9-21 ja Taulukko 9-21). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittavat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat. Pienitaajuisen melun osalta vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaisiksi kielteisiksi**, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Taulukko 9-21. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa.

Taajuus (Hz)		20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	49	47	45	42	39	37	34	32	26	22	16	17
R2	48	46	43	41	38	35	31	29	23	17	11	11
R3	50	47	45	42	39	36	33	30	25	19	12	13
R4	46	43	41	38	35	32	29	26	20	14	8	8
R5	47	45	42	40	37	34	30	28	22	16	10	10
R6	47	44	41	39	36	33	29	27	21	15	9	9
Asumisterveys-ohje $L_{eq, 1h}$/dB		**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Taulukko 9-22. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin ulkotiloissa.

Taajuus (Hz)		20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	39
R2	57	55	54	53	51	50	48	48	45	43	39	34
R3	56	54	52	51	49	48	46	46	42	38	34	36
R4	57	55	54	53	51	49	47	47	43	40	35	31
R5	54	51	50	49	47	45	43	43	39	35	31	33
R6	55	53	52	50	48	47	45	45	41	37	33	32
Asumis-terveysohje $L_{eq,\,1h}$/dB		**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan		-17	-9	-2	4	7	8	8	10	9	9	7
Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL)		7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Maakaapeleiden rakentaminen voimalalta toiselle tapahtuu suunnittelualueella teiden vieruksilla ja vastaa tavanomaista maarakennustoiminnan melua. Sähköaseman rakentaminen vastaa melutasoltaan tavanomaista rakennustyötä.

Melumallinnusten tulokset osoittavat, että meluvaikutusten lieventämiselle ei ole tarvetta, sillä melun ohjearvot eivät ylity missään reseptoripisteessä. Tarvittaessa meluvaikutusten laajuuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä lapatyypin valinnalla. Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointitiloja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuotannon lisäksi myös voimalan äänipäästöä. Melumallinnuksen perusteella tarvetta meluoptimointimoodin käytölle ei kuitenkaan ole.

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

Yksittäisten tuulivoimaloiden vaikutukset ja tuulipuiston kokonaisvaikutukset tarkentuvat, kun lopullinen voimalatyypin valinta ja sijoituspaikka on päätetty. Melumallinnus voidaan tarvittaessa päivittää voimalatyypin varmistuttua ennen rakentamisen käynnistymistä.

Meluvaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät mm. suunnitteluvaiheen tarkkuuteen (voimaloiden tarkka sijainti sekä voimaloiden melupäästöt). Laskelmat ja meluvaikutusten lieventämistarpeet tarkennetaan jatkosuunnittelun aikana, mikäli toteutettava hanke oleellisesti poikkeaa arvioidusta hankesuunnitelmasta.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Mallinnettujen melutasojen on todettu antavan samoja tuloksia kuin mittauksissa saadut melutasot. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää edellä esitetyt mallinnustulokset. Tilanne, jossa koko päivä- tai yöajan keskiäänitaso ylittää mallinnetun melutason, on kuitenkin epätodennäköinen. Sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys varsinaisen kokonaisäänitason lisäksi myös tuulivoimalaitosten melun mahdolliseen erityiseen häiritsevyyteen (erityinen amplitudimodulaatio, impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus). Häiritsevyyttä lisäävien ominaisuuksien toteaminen ohjeistetaan melumittausohjeessa ja niitä ei ole sisällytetty mallinnusvaiheeseen. Joka tapauksessa tuulivoimalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät ja vastatuulella melutaso voi olla useita desibelejä vaimeampaa kuin mallinnuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

9.15 Välkevaikutukset

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa tuulivoimalan ollessa käytössä aiheutuu valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuoden- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisyys. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). 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.

Vilkkuva varjo voi olla joillekin herkille henkilöille häiritsevää, toisia henkilöitä se ei häiritse. Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta niistä ei ole voitu osoittaa aiheutuvan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2018). Mahdollinen häiritsevyys riippuu luonnollisesti myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aikoina, jolloin välkettä voi esiintyä, ja onko kyseessä vakituinen asunto tai loma-asunto, toimitila tai tehdasalue.

Kilpimäen tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen esiintymisalue ja esiintymistiheys laskettiin EMD WindPRO-ohjelman Shadow-moduulilla. Laskentaohjelma huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen lähiympäristön maastonmuodot sekä tuulivoimaloiden dimensiot. Laskennan tuloksena saadaan tieto siitä, kuinka usein ja minkälaisina jaksoina tietty kohde on tuulivoimaloiden luoman liikkuvan varjon alaisena. Ohjelmalla voidaan tehdä kahdentyyppisiä laskentoja, ns. teoreettisen maksimivälkkeen tilanteen (Worst Case) ja todennäköisen tilanteen (Real Case) laskelmia:

- Teoreettisen maksimivälkkeen laskennassa oletetaan, että päiväaikaan aurinko paistaa jatkuvasti, tuulivoimalan roottori pyörii jatkuvasti, ja roottori on aina kohtisuorassa aurinkoa kohden.
- Todennäköisen tilanteen (Real case) mallinnuksessa otetaan huomioon paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta.

Välkevyöhykekartan lisäksi ohjelmalla voidaan laskea yksittäisiin reseptoripisteisiin kohdistuvaa välkevaikutusta. Reseptoripisteiksi valitaan lähimpänä voimaloita sijaitsevat välkkeelle herkät kohteet, kuten asuin- ja lomarakennukset.

Tarkastelualueen maanpinnan korkeuserot on saatu käyttämällä Maanmittauslaitoksen korkeusmallin 2 m -aineistoa. Välkevaikutus on laskettu 1,5 metrin korkeudelle. Välkemallinnuksessa on käytetty napakorkeutta 165 metriä ja roottorin halkaisijana 200 metriä ja voimalan kokonaiskorkeutena 265 metriä. Voimalan lapaprofiilina käytettiin maksimileveyttä 5,1 metriä ja 90 % halkaisijan kohdan leveyttä 2,0 metriä. Laskennoissa on huomioitu alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytetään Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulensuuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määritetään Suomen Tuuliatlaksen tiedoista.

Välkemallinnusraportti sekä välkemallinnukset on esitetty liitteessä (liite 22). Välkemallinnus laadittiin kaavaratkaisun mukaiselle 10 voimalan tuulipuistolle (Real Case), joka ei huomioi puuston suojaavaa vaikutusta. Lisäksi mallinnettiin tilanne, joka huomioi puuston. Suomen olosuhteissa puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä voimaloille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta.

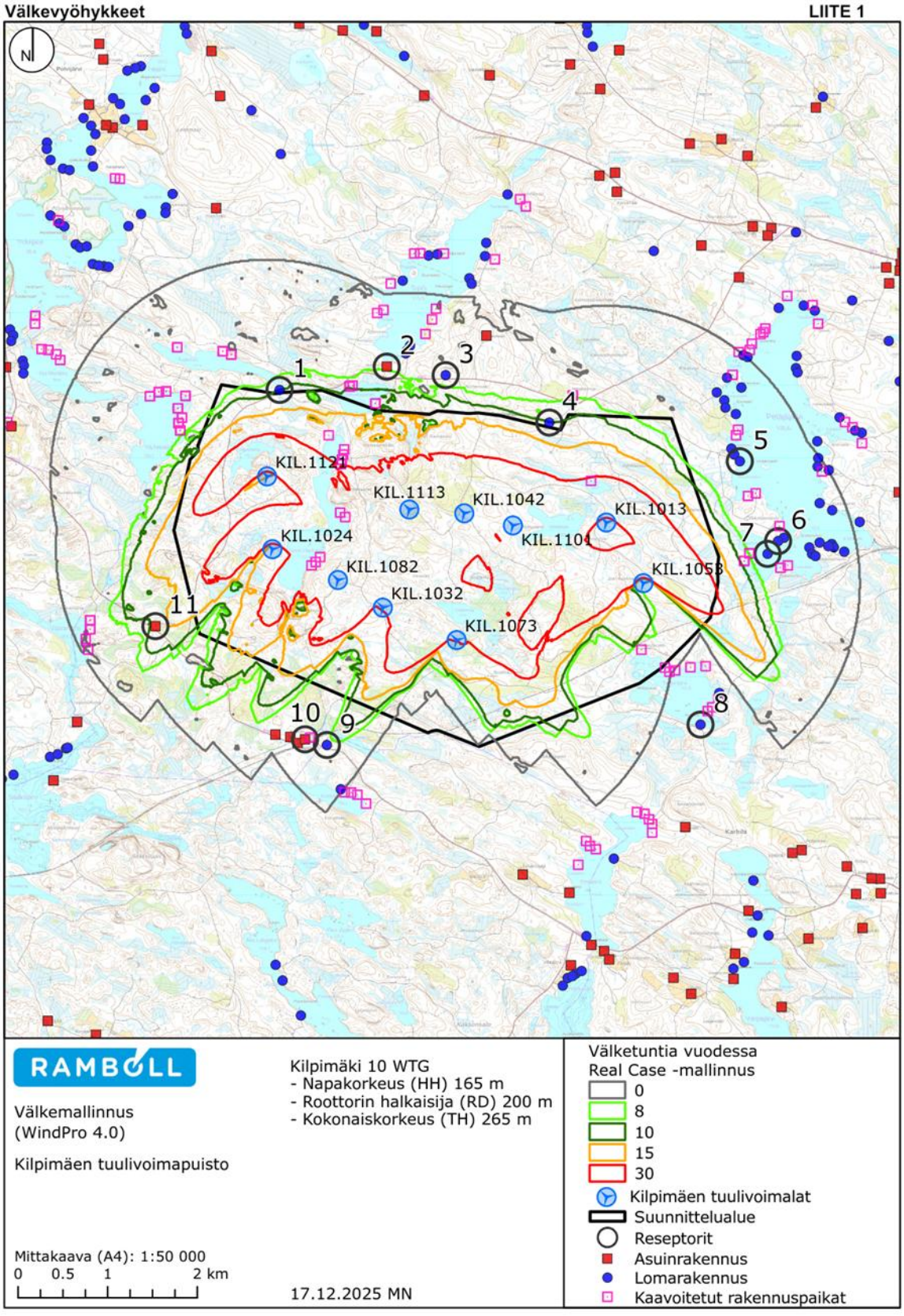
Tuulivoimaloista aiheutuvalle välkkeelle ei ole määritelty Suomessa raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkistamassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Arvioinnissa välkeaikoja verrataan Ruotsin, Tanskan ja Saksan ohjearvoihin. Tanskassa on määritetty todennäköisen vuotuisen välketuntimäärän suositusarvoksi (Real Case) 10 tuntia. Ruotsissa vastaava todennäköisen välkkeen suositusarvo on 8 tuntia vuodessa ja korkeintaan 30 minuuttia päivässä. Saksassa todennäköisen vuotuisen välkkeen raja-arvo on 8 tuntia. Välkkeen häiritsevyyttä on käsitelty elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa luvussa 9.18.

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia kolmen reseptoripisteen kohdalla (Taulukko 9-23, Kuva 9-24). Välkevaikutukset arvioitiin ilman lieventämis- ja rajoitustoimenpiteitä reseptoripisteiden R1, R4 ja R11 osalta **suureksi kielteiseksi**, koska välkemäärä on yli 10 h/vuodessa. Muiden ympäristön asuin- ja lomarakennusten kohdalla välkemäärä jää alle 8 h/vuodessa, jolloin vaikutus arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Puusto huomioitaessa välkemäärät jäävät jokaisen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla alle 8 h/vuodessa, jolloin vaikutus jää vähäiseksi. Arviointi perustuu tilanteeseen ilman puuston huomioon ottamista.

Kokonaisuudessaan kaavaratkaisun mukaisten tuulivoimaloiden välkealueelle jää noin 7 asuinrakennusta ja 32 lomarakennusta. Suurimpaan osaan reseptoripisteistä välkettä muodostuu syksyn ja kevään välillä, loka-maaliskuun välisenä aikana, pois lukien reseptoripisteet R9, R10 ja R11, joille välkettä muodostuu keväällä ja kesällä, touko-syyskuun välillä. Suunnittelualueelle sijoittuvat rakennuspaikat tullaan poistamaan hankkeen osayleiskaavoituksen yhteydessä kiinteistönomistajien kanssa sovitusti, eikä niitä ole huomioitu arvioinnissa.

Taulukko 9-23. Reseptoripistelaskentojen tulokset sekä ilman puustoa että puuston huomioituna.

Reseptoripiste	Ilman puustoa, Real Case, h/a*	Puusto huomioitu, Real Case, h/a*
1	**10:06**	5:46
2	6:45	0:00
3	6:31	0:00
4	**10:16**	0:00
5	3:50	0:00
6	4:38	0:00
7	5:55	3:09
8	0:00	0:00
9	6:53	0:00
10	3:23	0:00
11	**12:21**	0:00



Kuva 9-24. Välkemallinnus. Mallinnuksen reseptoripisteet R1-R11 on ympyröity ja numeroitu.

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalamallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin.

Voimaloihin on mahdollista liittää välkkeen rajoitusjärjestelmä, joka mahdollistaa voimalan pysäyttämisen esim. auringon laskiessa. Tällöin voimalaan asennetaan valotunnistin ja roottori ohjelmoidaan pysähtymään siksi aikaa, kun tietyssä sektorissa/kohteessa esiintyy välkettä tai ennalta asetettu vuotuinen välkemäärä on vaarassa ylittyä. Tällöin voimala on poissa toiminnasta ja sähköntuotantoa ei synny. Sähköntuotannon menetys on kuitenkin vuositasolla hyvin vähäinen.

Välkearvojen ylitysten vuoksi voimalat, jotka aiheuttavat eniten välkettä lähimmille asuin- ja lomarakennuksille suositellaan varustettavan tekniikalla, jolla välkettä voidaan rajoittaa, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Hankkeen toteutuessa valittava tuulivoimalatyyppi saattaa olla eri kuin välkemallinnuksessa käytetty voimalatyyppi. Voimalatyyppien eroista roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella sekä lavan muodolla on suurin vaikutus välkevaikutusten laajuuteen. Todelliseen tilanteeseen vaikuttavat tuulivoimaloiden toiminnallinen aika sekä auringonpaisteisuustuntien lukumäärä. Mallinnuksen mukainen todellisen tilanteen tulos kuvaa tavanomaisen vuoden tilannetta ja tämä voi eri vuosina tietyssä katselupisteessä hieman vaihdella. Mallinnus voidaan tarvittaessa päivittää voimalatyypin varmistuttua ennen rakentamisen käynnistymistä.

Todelliseen tilanteeseen perustuva mallinnus on tehty oletuksella, että metsän ja rakennusten peitevaikutusta ei ole olemassa. Tämä saattaa siten vaikuttaa toteutuvaan välkevaikutukseen; mikäli tuulivoimalat eivät näy katselupisteeseen, ei myöskään välkettä aiheudu kyseiseen katselupisteeseen. Esimerkiksi puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä voimaloille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa on käytetty ns. kasvihuoneoletusta, jolloin rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta. Vuodenajan vaihtelut on myös huomioitava puuston kyvyssä rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Mallinnuksen tuloksiin voi vaikuttaa myös käytettävien tausta-aineistojen tarkkuus.

9.16 Vaikutukset ilmastoon

Tuulivoima on uusiutuva energiatuotantomuoto, eikä sen tuotannosta synny suoria päästöjä ilmaan. Kun otetaan huomioon koko tuulivoimahankkeen elinkaari, muodostuu päästöjä voimaloiden ja sähkönsiirron osien valmistuksesta, tarvittavista kuljetuksista suunnittelualueelle, voimaloiden ja tarvittavan infran rakentamisesta, huoltokäynneistä suunnittelualueelle sekä toiminnan päätyttyä puiston purkutöistä ja edelleen osien kuljetuksista ja kierrätyksestä. Lisäksi voimaloiden ja sähkönsiirron rakennusvaiheessa suunnittelualueelta poistetaan kasvillisuutta sekä maa-aineksia, jotka toimivat paikallisina hiilivarastoina ja -nieluina. Näiden osalta suunnittelualueen hiilivaraston ja -nielun osuudet vähenevät.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu, mikäli tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä tai rakentamisen aikaisilta vaikutuksiltaan haitallisempaa energiantuotantoa. Tuulivoimalla tuotetun päästöttömän energian voidaan olettaa korvaavan sähköntuotantorakenteesta fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköntuotantomuotoja. Tätä vaikutusta kutsutaan päästövähennyspotentiaaliksi. Vaikutus pienenee sitä mukaan, kun sähköntuotantorakenteesta poistuu fossiilisilla polttoaineilla tuotetut energiamuodot. Vaikutusta ei synny, kun sähköntuotantorakenteessa ei enää lopulta ole korvattavia energiantuotantomuotoja. Tuulivoimatuotannolla pyritään lisäksi kattamaan jatkuvaa sähkönkysyntää yhteiskunnassa.

Tuulivoiman elinkaaren aikana syntyneet päästöt 10 MW tehoiselle voimalalle arvioitiin Siemens Gamesan (2022) tekemän EPD (Environmental Product Declaration) -raportissa määritetyn 6 MW:n kokoisen voimalan maatuulivoiman päästökertoimen mukaan. Raportin mukaan (Siemens Gamesa 2022) voimalakoon kasvun ei oleteta kasvattavan päästökerrointa, sillä yleensä koon kasvaessa myös tuotettu sähkönmäärä kasvaa. Päästökerroin huomioi päästöt koko elinkaaren ajalta ottaen huomioon tuulivoimaloiden materiaalien valmistuksen, rakentamisen, tuotantoajan huoltotoimenpiteet, purkamisen ja jätteiden käsittelyyn liittyvät päästöt. Selvityksessä käytetty päästökerroin suhteutettiin voimalamäärän ja tuotantoajan mukaan Kilpimäen hankkeelle sopivaksi. Kaavaratkaisussa käytetty päästökerroin on 4 g CO2e/kWh kohden. Voimalakomponenttien ja rakennusvaiheen aikainen kuljetus on huomioitu osana päästökerrointa. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset päästöt selvitettiin Fingridin (2024) julkaiseman raportin päästökertoimien perusteella.

Tuulivoimalan rakennelmaan kuuluvat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, ilmajohdolla sekä pylväsrakenteilla. Komponenttien valmistus tuottaa eniten päästöjä kaikista tuulivoimalan elinkaaren vaiheista. Komponenttien valmistuksen päästöt laskettiin Kilpimäen hankkeelle esitettyjen päästökerrointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 86 % muodostuu tuulivoimaloiden komponenttien valmistuksesta ja rakentamisesta (sis. liikennöinnin päästöt) (NREL 2013). Kaavaratkaisun mukainen tuote- ja rakennusvaiheessa muodostuvien päästöjen arvioitiin olevan 20 190 tCO_2e.

Aluksi suunnittelualueelle on rakennettava tarvittava infra voimalakomponenttien kuljetuksia sekä voimaloiden pystyttämistä varten. Tarvittavaa tilaa varten joudutaan poistamaan metsää ja muokkaamaan maaperää nostoalueiden ja tiestön alueelta. Vaikutukset metsien hiilinieluun ja -varastoon arvioitiin Suomen ympäristökeskuksen (2025b) 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 2 hehtaaria ja tiestön osuudelta poistettaan puustoa 15 m leveydeltä. Lisäksi sähköaseman ja akkuvaraston tilavaraus 2 ha on huomioitu laskennassa. Sähkönsiirron osalta suunnittelualueen sisällä oleva sähkönsiirtolinja on myös huomioitu laskennassa. Sähkönsiirron osalta puustoa poistetaan 26 m leveydeltä 1,7 kilometrin matkalta, jolloin muokattava pinta-ala on noin 4,2 ha. Sähkönsiirron ilmajohdon tapauksessa maaperän muutokset huomioidaan vain pylväspaikkojen alalta.

Kaavaratkaisun mukainen muokattavan maapinta-alan määrä on noin 64 hehtaaria. Hiilikartta -työkalun mukaan hiilivarasto pienenee 15 030 tCO_2. Puusto ja muu kasvillisuus sitoo kasvaessaan hiiltä, eli ne toimivat hiilinieluina. Hiilinielupotentiaali pienenee 1 660 tCO_2.

Käyttövaiheessa päästöt muodostuvat huoltotoimenpiteistä ja tarvittavien osien vaihdosta. Käyttövaiheen päästöt laskettiin Kilpimäen hankkeelle esitetyn päästökerrointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 9 % muodostuu käyttövaiheessa (NREL 2013), jolloin syntyneiden päästöjen arvioitiin kaavaratkaisun toteutuessa olevan 3 920 tCO_2e.

Tuulivoiman päästövähennyspotentiaali muodostuu hankkeen tuotantoaikana, mikäli tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan vähentää sähköntuotantorakenteesta haitallisempia energiantuotantomuotoja. Suomen sähköntuotantorakenteen päästökerroin muuttuu vuosittain syntyneiden päästöjen määrän mukaan. Sähköntuotannon päästökertoimen oletetaan vähenevän vuosittain energia-alan vähähiilisyystiekartan (AFRY 2020) ennusteen mukaan, jolloin myös positiivinen päästövähennyspotentiaali pienenee. Vuoden 2050 jälkeen päästövähennyspotentiaalia ei ennusteen mukaan enää synny, koska sähköntuotantorakenne on puhdistunut haitallisimmista tuotantomuodoista. Kilpimäen tuulivoimapuiston tuotantovaiheen on suunniteltu alkavan ennen 2030, jolloin Suomen sähköntuotantorakenteen päästökertoimen on ennustettu olevan noin 40 tCO_2e tuotettua gigawattituntia kohden. Koko 30 vuoden tuotantoajan aikana päästövähennyspotentiaalia muodostuu kaavaratkaisun toteutuessa 100 720 tCO_2e.

Purkamisvaiheessa voimalat puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Tuulipuiston rakenteiden ja osien sekä materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten tilanne ja ratkaisut tuulipuiston elinkaaren lopussa voivat olla huomattavasti erilaisia kuin nykytilanteessa. Elinkaaren loppuvaiheen päästöt laskettiin Kilpimäen hankkeelle esitettyjen päästökerrointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 5 % muodostuu purkuvaiheessa (NREL 2013), jolloin syntyneiden päästöjen arvioitiin olevan kaavaratkaisun toteutuessa olevan 1 710 tCO_2e.

Kaavaratkaisun toteutumisen mukaiset ilmastovaikutukset on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-24) elinkaaren vaiheittain. Kokonaishiilijalanjälki elinkaaren arvioitiin kaavaratkaisun toteutuessa olevan 42 510 t CO_2e. Tuotantoajan aikana päästövähennyspotentiaalia muodostuu kaavaratkaisun toteutuessa 100 720 tCO_2e.

Hiilivaraston ja -nielun poistuma on esitetty yhdenmukaisuuden vuoksi muodossa CO_2e, kuten muutkin elinkaaren vaiheiden aiheuttamat päästöt. On huomioitava, että hiilivaraston ja -nielun muutoksen arvo ei kuitenkaan sisällä muiden kasvihuonekaasujen vaikutusta.

Taulukko 9-24. Kaavaratkaisun toteutuessa muodostuvat elinkaaren aikaiset päästöt ja hyödyt. Taulukossa eitetty negatiivinen luku kuvastaa hyötyvaikutusta.

Elinkaaren vaihe	Päästöt (tCO_2e)
Tuote- ja rakentamisvaihe	36 880
Käyttövaihe	3 920
Elinkaaren loppuvaihe	1 710
Elinkaaren päästöt yhteensä	**42 510**
Päästövähennyspotentiaali	-100 720

Tuulivoimahankkeesta aiheutuvat vuotuiset päästöt ovat vaihtoehdon VE1 mukaan noin 6 % Heinäveden kunnan vuosittaisista päästöistä, kun tuulivoimaloiden käyttöiän arvioidaan olevan 30 vuotta. Päästövähennyspotentiaalilla eli elinkaaren ulkopuolisella hyödyllä arvioidaan olevan huomattava positiivinen vaikutus vuosittain kunnan päästötasoon. Maakunnan osalta päästöt ovat vähäisiä, eikä niillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta Kainuun syntyviin päästöihin. (Taulukko 9-25)

Taulukko 9-25. Hankkeen ilmastopäästöjen ja hyötyjen vuosittainen osuus maakunnan ja kunnan päästötasoista vuonna 2023. Taulukossa eitetty negatiivinen luku kuvastaa hyötyvaikutusta.

Elinkaaren vaihe	Osuus kunnan vuosittaisista päästöistä (%)	Osuus maakunnan vuosittaisista päästöistä (%)
A-C: Elinkaaren päästöt yhteensä	5,6	0,1
D: Elinkaaren ulkopuoliset hyödyt	-13,3	-0,4

Kaavaratkaisun toteutuessa merkittävimmät päästöt syntyvät komponenttien valmistusvaiheessa sekä hiilivarastojen ja -nielujen vähenemisestä. Hankkeesta muodostuvat ilmastoon vaikuttavat päästöt paikallisella tasolla ovat vähäisiä. Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen toteuttamisella arvioitiin olevan muodostuvien päästöjen osalta **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon.

Kaavaratkaisun toteutuessa positiivinen ilmastohyöty kunnan päästöihin verrattuna on vuositasolla merkittävä. Uusiutuva energiamuoto edistää lisäksi Heinäveden kunnan ilmasto- ja energiatavoitteita. Kaavaratkaisun toteutuminen edistäisi Pohjois-Karjalan päästövähennystavoitteita sekä tavoitetta korvata lämmitysöljy kokonaan uusiutuvilla energianlähteillä. Muodostuva positiivinen ilmastovaikutus on pitkäaikainen. Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen toteuttamisella arvioitiin olevan muodostuvien hyötyjen osalta **kohtalaisia myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä tuulipuiston toteuttaminen auttaa tuottamaan hyötyä päästövähennyksinä.

Tuulivoiman osalta ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia sähkön tuotantomahdollisuuksiin. Talvi-ilmaston muuttuessa merkittävämmin, keskilämpötilojen nousu vähentäisi lumipeitteen ja jään määrää. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää jäätämistä. Jään kertyminen kasvattaa voimalan kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen.

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, 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, joka on Ilmatieteen laitoksen raportin mukaan suurempi Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa (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. (Pryor & Barthelmie 2010).

Rakentamisen aikaisia päästöjä voidaan vähentää käyttämällä ympäristöystävällisiä materiaaleja, kuten kierrätettyä tai vähähiilistä terästä ja betonia. Rakennusvaiheen kuljetusten päästöjä voidaan pienentää käyttämällä biopolttoaineilla ja sähköllä toimivia kuljetusajoneuvoja ja työkoneita. Lisäksi kuljetusmatkojen minimointi mahdollisuuksien mukaan ja tehokas logistiikka vähentävät rakentamisvaiheessa muodostuvia päästöjä.

Hiilivarastoihin ja -nieluihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi maisemoimalla ja istuttamalla metsää suunnittelualueen toiminnoille varatuille alueille rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen jälkeen. Lisäksi vaikutuksia voidaan lieventää levittämällä maaperään biohiiltä, jonka tarkoitus on parantaa maaperän rakennetta ja vesien pidätyskykyä sekä edistää taimien kasvua. Samalla biohiili sitoo hiiltä maaperään. Tämä edistää sekä hiilensidontaa että palauttaa alueen menetettyjen hiilivarastojen määrää.

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät laskennassa käytettyihin oletuksiin ja päästökertoimiin. Todellisuudessa päästökertoimet tai hankkeen rakennusvaiheen sekä tuotantovaiheen jälkeiset toimintatavat saattavat erota paljonkin käytetyistä arvoista ja olettamuksista. Laskennassa saadut arvot ovat suuntaa antavia, sillä lopulliset toimintatavat ja päästökertoimet varmistuvat vasta hankkeen myöhemmissä vaiheissa.

Päästövähennyspotentiaalin laskenta perustuu ennusteeseen Suomen sähköntuotannon päästökertoimen muutoksesta. Jos sähköä tuotetaan pidempään hiilidioksidipäästöjä aiheuttavilla energiantuotantomuodoilla, arvioitu päästövähennyspotentiaali on suurempi. Vastaavasti, mikäli sähköntuotantorakenne puhdistuu haitallisimmista tuotantomuodoista nopeammin kuin ennakoitu, päästövähennyspotentiaali on pienempi. Vaikka tuulivoimaloiden rakentamisella on pitkällä aikavälillä myönteisiä ilmastovaikutuksia, ei yksittäisen hankkeen voida olettaa suoraan korvaavan tai vähentävän fossiilista sähköntuotantoa markkinoilta.

Hiilivarastojen ja -nielujen vaikutusten arvioinnissa epävarmuudet pohjautuvat esimerkiksi poistettavan puuston määrään. Todellisuudessa poistettavan puuston määrä voi vaihdella arvioidusta määrästä, kun metsää joudutaankin hakkaamaan joissakin kohtaa arvioitua enemmän tai vähemmän. Vastaavasti osa puustosta kasvaa takaisin jo rakennusvaiheen jälkeen, jolloin hiilinielujen ja -varastojen vaikutus palautuu osittain takaisin ennen toiminnan loppumista.

Maa-ainesten kuljetuksista muodostuviin ilmastopäästöihin liittyy epävarmuuksia, sillä mahdollisuuksien mukaan tarvittavat maa-ainekset voidaan saada suunnittelualueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Tällöin rakennusvaiheessa muodostuvien päästöjen määrä vähenee huomattavasti.

Sekä myönteisiä että kielteisiä ilmastovaikutuksia on verrattu kunnan ja maakunnan vuoden 2023 päästötasoon. Vertailuun liittyy kuitenkin epävarmuuksia, sillä alueiden päästöt tulevat todennäköisesti muuttumaan tulevaisuudessa. Koska päästökehitystä on vaikea ennustaa luotettavasti, vertailu on tehty nykyhetken päästötasojen perusteella.

Luonnonvarojen kestävän käytön edistämiseksi kaavassa voidaan asettaa yleismääräys maamassojen kierrättämisestä alueella: Alueella tulee kierrättää kaava-alueen rakentamisessa muodostuvia ja käytettäviä massoja ja materiaaleja mahdollisimman tehokkaasti ajantasainen lainsäädäntö huomioiden. Kaava-alueella voidaan sallia rakentamisen aikaisten massojen välivarastointi- ja käsittelytoiminta rakentamisen etenemisen mahdollistamissa puitteissa huomioiden toiminnan ympäristövaikutukset, tarvittavat viranomaisluvat ja -ilmoitukset sekä rakentamisen vaiheistaminen.

Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointiin liittyy paljon epävarmuutta. Ilmastojärjestelmän palautekytkennät ja lukuisten tekijöiden yhteisvaikutukset monimutkaistavat ilmastonmuutoksen ennustamista, eivätkä arvioinneissa käytettävät mallit ja skenaariot ole ennusteita. Lisäksi pitkällä aikavälillä suurta epävarmuutta luo kasvihuonekaasupäästöjen kehitys, joka on riippuvainen ihmiskunnan toiminnasta. On huomioitava, että kasvihuonekaasupäästöjen kehityksen mukaan olemassa olevat arviot ilmastoon kohdistuvista muutoksista muun muassa sademääriin, lämpötilaan sekä roudan määriin voivat poiketa tulevaisuuden todellisuudesta. Epävarmuutta luo myös suuri pienilmastollinen vaihtelu, jonka tulevia ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ei ole vielä riittävästi tutkittu.

9.17 Vaikutukset ilmanlaatuun

Tuulivoimasta ei aiheudu ilmaan toiminnanaikaisia päästöjä, jotka heikentävät ilmanlaatua. Kaavaratkaisun toteutuessa aiheutuu myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun, mikäli tuulivoimalla korvataan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Kaavaratkaisun toteutuessa aiheutuvat ilmapäästöt syntyvät pääasiassa rakentamisvaiheen aikana useista eri toiminnoista, kuten kuljetuksista, maansiirtotöistä, sekä koneiden ja laitteiden käytöstä. Toiminnan päättyessä muodostuu purkutöihin liittyviä pölypäästöjä, jotka kuitenkin lakkaavat alueen maisemoinnin myötä.

Kaavaratkaisun toteutuessa pääasiallinen hankkeesta aiheutuva vaikutus ilmanlaatuun on rakentamisvaiheen aikainen pölyäminen ja liikenneperäiset pakokaasupäästöt. Pölypäästöjä muodostuu voimaloiden ja alueen tieverkoston rakentamisen yhteydessä. Niihin liittyvät louhinta, kuljetukset ja kuormaukset ja lastien purut muodostavat pölypäästöjä ilmaan, jotka hetkellisesti heikentävät alueen ilmanlaatua suunnittelualueen lähiympäristössä. Päästöjä syntyy myös kuljetuskaluston pakokaasupäästöinä.

Pölymäisten päästöjen leviämien ympäristöön riippuu päästön suuruudesta sekä hiukkasten kokojakaumasta, mutta myös vallitsevista sääolosuhteista, kasvillisuudesta ja ympäristön pinnanmuodoista. Nämä säätelevät hiukkasten sekoittumista ilmassa, niiden laimenemista ja laskeutumista pinnoille. Maansiirtotöihin ja louhintaan liittyvät pölypäästöt ovat pääosin suhteellisen suurikokoista kiviainespölyä, joiden vaikutus jää pääasiassa toiminta-alueelle pölylähteen välittömään läheisyyteen. Rakennusvaiheen eri toiminnoista peräisin olevien hiukkaspäästöjen kokojakauma on tyypillisesti kooltaan yli 10 µm tai karkean kokoluokan hengitettäviä hiukkasia, joiden halkaisija on välillä 2,5–10 µm.

Polttomoottorikäyttöisten koneiden ja ajoneuvojen pakokaasuista muodostuu kaasumaisia päästöjä ja pienhiukkasia. Typen oksidit (NO_X) muuntuvat ilmakehässä typpidioksidiksi (NO_2). Pienhiukkaspäästöjä (hiukkasten halkaisija < 2.5 µm) syntyy pääasiassa polttoperäisistä prosesseista, mutta osa niistä on peräisin myös maaperästä peräisin olevista pölypäästölähteiden kaikkein pienimmistä jakeista. Pakokaasupäästöt sisältävät epätäydellisen palamisen seurauksena syntyneitä hiukkasia ja ilmassa olevista höyryistä muodostuvia hiukkasia. Pienet pakokaasuhiukkaset koostuvat pääosin noesta, hiilivedyistä ja sulfaateista. Suurin osa pienhiukkasisten kokonaismäärästä on kuitenkin peräisin kaukokulkeumana kulkeutuneista ilmakehässä ikääntyneistä hiukkasista. Pienhiukkasten lukumäärä ja pinta-ala kokonaispäästössä on suurempi kuin karkeamman kokoluokan hiukkasten.

Hiukkasten kokojakaumasta karkeimman kokoluokan hiukkaset kulkeutuvat ilmassa vain lyhyitä matkoja, kun taas niitä pienempien pienhiukkasten kulkeuma voi olla jopa tuhansia kilometrejä. Ilmasto-olosuhteet, kuten tuulen suunta ja voimakkuus sekä ilman lämpötila ja kosteus, vaikuttavat ratkaisevasti pölymäisten päästöjen leviämiseen, koska hiukkaset kulkeutuvat ilmavirtauksien mukaisesti. Maaston pinnanmuodoilla ja varsinkin kasvillisuudella on merkitystä erityisesti karkeampien hiukkasten leviämiseen; pienhiukkasille vaikutus on vähäisempi.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia arvioitiin perustuen alueen ilmanlaadun nykytilaan ja vastaavista kohteista saatuihin tietoihin. Tuulipuiston ja tieverkoston rakennus- ja purkuvaiheen aikaisten päästöjen vaikutukset ilmanlaatuun sekä liikenteestä aiheutuvat pöly- ja pakokaasupäästöt arvioitiin asiantuntija-arviona. Tuulivoimaloista ei aiheudu normaalitoiminnassa suoranaisia toiminnanaikaisia päästöjä, vaan päästöt rajautuvat vähäisiin ylläpitoon ja huoltoihin liittyviin liikennepäästöihin.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen lisäksi tuulivoimalat osaltaan vähentävät energiantuotannon polttoperäisiä typen oksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjä ilmaan. Tuulivoimalan osien valmistuksesta ja osien kuljetuksesta muualla kuin suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun ei huomioida ilmanlaadun arvioinnissa. Riippuen hankkeesta sekä esimerkiksi käyttöön otettavasta tuulivoimalan mallista, voivat toiminnot, kuten tuulivoimalan osien valmistus, sijaita hyvinkin kaukana suunnittelualueesta.

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheen aikana syntyy eri työvaiheisiin ja liikenteeseen liittyviä päästöjä ilmaan, joilla on hetkellisesti ilmanlaatua heikentäviä vaikutuksia. Tieverkoston rakentaminen ja parantaminen, maansiirtotyöt, mahdollinen louhinta, sekä perustusten rakentaminen vapauttavat ilmaan pölypäästöjä. Suuri osa pölystä on suurikokoista kiviainespölyä tai hengitettäviä hiukkasia, jonka vaikutus jää pääasiassa suunnittelualueen välittömään läheisyyteen.

Rakentamiseen ja kuljetuksiin kohdistuva liikennemäärien kasvu ja työkoneiden käyttö lisäävät pakokaasupäästöjen määrää, joista ilmanlaadun kannalta merkityksellisiä ovat typen oksidit (NO_x), pienhiukkaset ($PM_{2.5}$) ja vähäisemmissä määrin häkä (CO) ja hiilivedyt (HC). Pakokaasuista peräisin olevat päästöt sekä raskaan liikenteen ilmaan nostama katupöly (PM_{10}) jakautuvat tasaisesti kuljetusreittien varsille, mutta etenkin pienhiukkaset ja kaasumaiset päästöt voivat levitä ilmavirtausten mukana laajemmalle alueelle. Rakennusvaiheen aikana liikennöintiä tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla. Kuljetukset jakaantuvat koko rakentamisvaiheen ajalle, jolloin tietyillä alueilla voi olla hetkellisesti heikentynyt ilmanlaatu. Päästöt ovat luonteeltaan väliaikaisia ja kestävät vain tuulipuiston rakentamisen ajan. Raja- ja ohjearvojen ei arvioida ylittyvän hankkeen rakentamisvaiheen aikana.

Toiminnan aikaisia päästöjä syntyy vähäisissä määrin liikenteestä, jotka liittyvät tuulivoimaloiden huoltoihin, korjauksiin ja niihin liittyviin kuljetuksiin. Päästöt ovat liikenneperäisiä pölypäästöjä tai pakokaasuja, joiden kokonaisvaikutus ilmanlaatuun on vähäinen ja jakaantuu tasaisesti kuljetusreittien varrelle. Toimintavaiheen aikana tuulivoimalat vähentävät energiantuotannosta peräisin olevia päästöjä ilmaan, etenkin polttoperäisien päästöjen osalta ja näin parantavat ilmanlaatua. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana muodostuvat päästöt ovat erittäin vähäisiä.

Hankkeen päättymisvaiheeseen liittyvät päästöt ovat luonteeltaan samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, mutta niitä muodostuu vähäisempiä määriä. Purkamisvaiheeseen ei liity tieverkoston rakentamista, maansiirtotöitä tai perustusten valamista. Pöly- ja pakokaasu päästöjä syntyy liikenteestä ja työkoneiden käytöstä, joilla on hetkellisesti vähäinen vaikutus ilmanlaatuun. Maisemoinnin päätyttyä vaikutukset ilmanlaatuun lakkaavat.

Koko elinkaaren aikaisten päästöjen vaikutus ilmanlaatuun arvioitiin olevan vähäisiä, koska päästöt ovat hetkellisiä, rajautuvat pääasiassa suunnittelualueen läheisyyteen tai jakautuvat kuljetusreittien varrelle. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Heinäveden kunnan alueella. Ilmanlaatuun **ei** arvioitu aiheutuvan **vaikutusta** nykytilaan verrattuna.

Maakaapelin laskemisesta syntyy päästöjä ilmaan, sillä tämä suoritetaan pääosin polttomoottorikäyttöisten työkoneiden avulla. Työkoneiden aiheuttamat päästöt ovat kuitenkin merkityksettömiä, sillä niiden rakentaminen on lyhytaikaista ja sijoittaminen suoritetaan muun rakentamisen ohella. Ilmanlaatua heikentävää pölyämistä esiintyy lyhytaikaisesti ja paikallisesti ja ilmanlaadun osalta maakaapeloinnin vaikutukset voidaan arvioida merkityksettömiksi. Maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi mahdollisesti muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä. Sähköaseman rakentamiseen käytettävistä työkoneista aiheutuu päästöjä ilmaan. Päästöt ovat kuitenkin lyhytaikaisia, eivätkä vaikuta alueen ilmanlaatuun laajemmin.

Kaavaratkaisun toteutuessa aiheutuvat päästöt ilmaan rajautuvat pääasiassa rakentamisvaiheeseen, jolloin syntyvät ilmapäästöt ovat pääasiassa peräisin eri pölylähteistä sekä ajoneuvojen pakokaasupäästöistä. Pölypäästöjen hallintaan voidaan vaikuttaa useilla tavoin, kuten kuljetusten ajonopeuksia madaltamalla sekä kuljetusreittien ja muiden pölyävien alueiden pölynhallinnalla. Ajoreiteiltä leviävän pölyn hallinnassa pölypäästöjä voidaan vähentää myös kastelemalla teitä ja kuljetusväyliä, suolaamalla, asfalttipintojen tehokkaalla puhdistustoiminnalla sekä huomioimalla riittävä kasvillisuusvyöhyke toiminta-alueen ympärillä. Tiepintojen asfaltoiminen vähentää myös pölyämistä.

Rakennusvaiheen aikana tapahtuvan maa-ainesten ja muiden pölyävien materiaalien siirroissa ja kuljetuksissa pölypäästöjä voidaan vähentää käyttämällä kosteaa maa-ainesta. Kuormien purkujen pudotuskorkeuden pitäminen mahdollisimman matalana vähentää ilmaan leviävän pölyn muodostumista. Kuljetuskalustosta syntyviin ilmapäästöihin voidaan vaikuttaa käyttämällä moderneja, vähäpäästöisiä ajoneuvoja, käyttövoimia ja polttoaineita. Käytettävien työkoneiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentävät ilmapäästöjä.

Vaikutusten epävarmuustekijät liittyvät todellisen pölyämisen määrän arviointiin, joka perustuu asiantuntija-arvioon ja kokemukseen vastaavista hankkeista. Pölyämisen vaikutukset rajautuvat pääasiassa rakentamisvaiheeseen, eikä käytönaikaisilla päästöillä ilmaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta. Epävarmuuksilla ei arvioida olevan suurta merkitystä vaikutusten arvioinnin lopputulokseen.

9.18 Vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistykseen ja metsästykseen

Tuulivoimahankkeiden ympäristöön tai yhteiskuntaan kohdistuvista vaikutuksista, jotka muuttavat ihmisten elin- ja toimintaoloja välittömästi tai välillisesti, voi syntyä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen esimerkiksi melu- tai välkevaikutusten kautta. Toisaalta luontoon, elinkeinoelämään tai energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä sosiaaliset vaikutukset. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa suoraa tai epäsuoraa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Terveysvaikutukset on arvioitu erikseen luvussa 9.19.

Tuulivoimahankkeen **rakentamisvaiheen** aikana suunnittelualueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Ihmiset voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia suunnittelualueella ja liikennöintireiteillä. Rakentamisen aikana liikkumista suunnittelualueella rajoitetaan turvallisuussyistä ja tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle tai metsästykselle. Toisaalta rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

Tuulipuistojen **toimintavaiheessa** ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Näistä melu- ja välkevaikutukset kohdistuvat pääasiassa suunnittelualueelle ja sen välittömään lähiympäristöön, kun taas maisemavaikutukset ulottuvat useiden kilometrien etäisyydelle. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia syntyy kunnalle kiinteistöverojen ja maanomistajille vuokratuottojen muodossa.

Toiminnan **päättymisvaiheessa** vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat puretaan ja kuljetetaan alueelta pois, ja ne kohdistuvat suunnittelualueelle ja liikennöintireiteille. Rakentamisvaiheesta poiketen toiminnan päättymisvaiheessa puretun voimalan alue voidaan maisemoida, millä voi olla myönteinen vaikutus virkistyskäytölle.

Lähtöaineistona ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty arvioinnin aikana laadittuja selvityksiä, kartta- ja tilastoaineistoja, YVA-ohjelmasta annettuja mielipiteitä ja lausuntoja sekä muita vaikutusarviointeja. Suunnittelualueen nykyistä käyttöä ja tuulivoimahankkeen sosiaalisia vaikutuksia selvitettiin asukaskyselyllä. Myös YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa, seurantaryhmän kokouksissa, metsästäjätyöpajassa, kaavan viranomaisneuvotteluista ja muissa tilaisuuksissa saatu palaute on huomioitu.

Sosiaaliset vaikutukset ovat pääasiassa laadullisia, eivätkä ne ole siksi mitattavissa. Lisäksi niille on tyypillistä tietynlainen yksilökohtaisuus. Kokemukseen alueen käytöstä voivat vaikuttaa esimerkiksi yksilön arvot, tausta ja elämäntilanne. Alueita muuttaviin hankkeisiin kohdistuu usein sekä huolia että toiveita, jotka voivat liittyä niin hankkeiden suoriin kuin välillisiinkin vaikutuksiin. Nämä eri ulottuvuudet on huomioitu sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat hankkeen myötä tapahtuvat muutokset seuraavissa tekijöissä:

- asuin- ja elinympäristön viihtyisyydessä, turvallisuudessa ja terveellisyydessä (vakituiset ja loma-asukkaat)
- virkistyskäyttömahdollisuuksissa (esim. ulkoilu, hiihto, retkeily, marjastus, metsästys)
- ihmisten huolissa ja peloissa, tulevaisuuden suunnitelmissa
- yhteisöllisyydessä ja paikallisessa identiteetissä
- palveluissa ja elinkeinotoiminnassa (maa- ja metsätalous, matkailu jne.)

Yhden sosiaalisten vaikutusten arvioinnin lähtötietoaineiston muodostavat alueen lähiasukkaille toteutetun **asukaskyselyn** tulokset. Kysely toteutettiin kesällä 2024, ja siihen pystyi vastaamaan sekä paperilomakkeella että sähköisesti Webropol-kyselyohjelmassa. Kysely lähetettiin viiden kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta ja kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtolinjauksista sijaitseville kiinteistöille, joilla on asuin- tai lomarakennus, ja joiden osoitetiedot olivat saatavilla. Lisäksi kysely lähetettiin satunnaisotannalla valittuihin asuin- ja lomarakennuksiin 5–10 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta niin, että kyselyn vastaanotti yhteensä noin 500 taloutta. Kyselyyn tuli yhteensä 166 vastausta, joista 97 paperilomakkeella ja 67 sähköisesti. Asukaskyselyssä esitettiin silloinen hankesuunnitelma, jossa vaihtoehdossa VE1 oli mukana 12 voimalaa. YVA-selostusvaiheen edetessä vaikutusten lieventämiseksi yksi voimala päätettiin jättää kokonaan arvioinnista pois ja voimaloiden paikkoja muutettiin tai tarkennettiin. Muutokset eivät vaikuta kyselyn tulkintaan tai kyselyn käyttöön lähdetietona (liite 20).

Hankkeessa järjestettiin YVA-ohjelmavaiheen **yleisötilaisuus** 13.12.2023 Heinäveden kunnantalolla, jossa esiteltiin myös osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa. Tilaisuuteen osallistui noin 17 henkilöä paikan päällä ja 20 etäyhteydellä. Tilaisuudessa keskustelua herättivät erityisesti vaikutukset meluun, pintavesiin, lähirakennusten käyttöön ja alueen asukkaisiin. YVA-selostuksen ja kaavan valmisteluvaiheen aineiston (kaavaluonnos) ollessa nähtävillä järjestettiin **yleisötilaisuus** 6.5.2025 Heinävedellä Otto Kotilaisen koululla. Tilaisuuteen osallistui noin 20 henkilö paikan päällä ja noin 20 Teams-etäyhteydellä. Tilaisuudessa esitettiin kysymyksiä ja kommentteja mm. metsänkäytöstä, miten puusto otetaan huomioon mallinnuksissa, havainnekuvien oikeellisuudesta, lentoestevaloista, sähkönsiirron vaihtoehdoista ja maakaapelin mahdollisuudesta, kiinteistöjen arvon laskusta ja korvauksista, pohjavesivaikutuksista, taloudellisista vaikutuksista ja purkukustannuksista.

Hankkeessa järjestettiin YVA-menettelyn aikana **seurantaryhmän** kokous 5.10.2023 etäyhteydellä. Ensimmäinen kokous pidettiin Jouhtenisen tuulivoimahankkeen kanssa yhteisenä. Kokoukseen kutsuttiin 25 tahoa, joista osallistui 16 tahoa. Kokouksessa keskusteltiin muun muassa melu- ja luontovaikutuksista, tehtävistä mallinnuksista ja selvityksistä, asukaskyselystä ja osallistumisesta sekä metsästykseen kohdistuvista vaikutuksista. Seurantaryhmän kokoontuminen oli yhteinen Jouhtenisen tuulivoimahankkeen kanssa. YVA-selostusvaiheessa pidettiin toinen seurantaryhmän kokous 26.2.2025, joka koski Kilpimäen hanketta. Kokoukseen kutsuttiin 29 tahoa, joista osallistui 8 tahoa. Kokouksessa esiteltiin muuttunutta hankesuunnitelmaa ja keskeisiä vaikutusten arvioinnin tuloksia. Kokouksessa keskusteltiin muun muassa pohjavesialueiden huomioon ottamisesta, metsästyksestä ja maisemavaikutuksista.

Kilpimäen ja Jouhtenisen hankkeiden lähialueen **metsästysseurojen** edustajille järjestettiin **työpaja** 13.6.2024. Työpajassa kerrottiin hankkeista ja tehtävistä selvityksistä, minkä lisäksi osallistujien oli mahdollista esittää kysymyksiä ja kommentteja, kertoa metsästyksestä ja havainnoista alueella sekä merkitä kartalle tärkeitä paikkoja ja alueita. Työpajaan osallistuivat yhteensä kahdeksan metsästysseuran edustajat, joista neljä metsästää Kilpimäen suunnittelualueen läheisyydessä. Lisäksi kaikille työpajaan kutsutuille metsästysseuroille lähetettiin kesäkuussa 2024 **sähköpostikysely**, jolla tiedusteltiin perustietoja metsästysseuroista. Kysely toimitettiin tammikuussa 2025 uudelleen niille seuroille, joilta ei saatu vastausta kesäkuussa. Kyselyyn saatiin vastaukset neljältä Kilpimäen suunnittelualueen läheisyydessä toimivalta metsästysseuralta; Kuittuan Erä ry:ltä, Syvän Samoojat ry:ltä, Sääksvuoren Hirvimiehet ry:ltä sekä Varkauden Metsästäjät ry:ltä.

YVA-ohjelmasta annettiin sen nähtävilläoloaikana yhteensä 34 lausuntoa ja 29 mielipidettä. YVA-selostuksesta toimitettiin yhteysviranomaiselle 15 lausuntoa ja 23 mielipidettä. Kaavaluonnoksesta annettiin yhteensä 19 lausuntoa ja 10 mielipidettä. Lausunnon antajien joukossa oli viranomaistahojen lisäksi mm. Kuittuan Erä ry, Pelastetaan Keski-Savon Seutu ry, Syvän Samoojat ry ja Sääksvuoren Hirvimiehet ry.

9.18.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa hankkeen elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin ja maankäytön muutokseen suunnittelualueella ja erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla.

Saaduissa palautteissa nousi esille muun muassa huoli liikenteen määrän rakennusaikaisesta kasvusta ja siitä aiheutuvasta melusta, sekä vaikutuksista turvallisuuteen ja virkistyskäyttöön, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Myös pohjavesivaikutukset tuotiin esiin YVA-selostuksesta annetuissa mielipiteissä. Metsästäjiltä saaduissa palautteissa nousi esille huoli rakentamisen vaikutuksista metsästykseen ja esimerkiksi kasvavan liikennemäärän vaikutuksesta metsästyskoirien käyttöön.

Asukaskyselyn vastaajat arvioivat rakentamisvaiheen vaikutusten olevan pääasiassa neutraaleja tai kielteisiä. Kielteisimmin vastaajat arvioivat vaikutusten kohdistuvan virkistyskäyttöön, asumisviihtyvyyteen ja metsästykseen. Lähiasukkaiden näkemys rakentamisajan vaikutuksista oli kielteisempi kauempana asuviin verrattuna.

Vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen painottuvat hankkeen rakentamisvaiheeseen, jolloin alueelle kuljetetaan sekä suuria tuulivoimaloiden komponentteja että muuta rakentamiseen tarvittavaa materiaalia. Tie- ja kenttäalueiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset pyritään hankkimaan alueen sisältä, joten niistä ei aiheudu kuljetuksia alueen ulkopuolelle. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa melua, pölyä ja tärinää kuljetusreittien lähialueiden asutukseen Kuittuan-, Syrjän- ja Syvänmäentien varrella, riippuen toteutuvasta kuljetusreittivaihtoehdosta. Vaikka liikennemäärät kasvavat suunnittelualueen läheisillä teillä, vaikutus on väliaikainen ja lyhytkestoinen, eikä esimerkiksi ajoittainen pölyäminen heikennä ilmanlaatua laajemmin. Joissakin rakentamisvaiheissa voi yksittäisinä päivinä aiheutua enemmän kuljetuksia.

Hankkeen rakentamisen aikana **melua** syntyy lähinnä tuulivoimaloiden perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä sekä rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Nämä vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia, joten vaikutukset ovat elinolojen ja viihtyvyyden kannalta vähäisiä.

Rakentamisvaiheessa suunnittelualueella voidaan joutua **rajoittamaan liikkumista** hetkellisesti turvallisuussyistä, mikä voi vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön kuten marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen. Vaikutus kohdistuu kuitenkin vain rajalliseen määrään kulkijoita ja on väliaikaista. Hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella vaikutuksia voidaan lieventää. Alueen tiestön parantaminen voi myös helpottaa pääsyä joillekin alueille ja täten parantaa alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva lisääntynyt ihmistoiminta alueella saattaa johtaa erityisesti suurempien **riistaeläinten** siirtymiseen rauhallisemmille alueille. Rakentamisen aikana alueella viihtyvät riistaeläimet saattavat karttaa suunnittelualuetta tai aktiivisen rakentamisen alueita melun ja liikenteen vuoksi. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista, että metsästystä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät tällöin normaalia pienemmiksi. Esimerkiksi hirvieläinten oleskelu suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä tulee todennäköisesti vähenemään tuulipuiston rakentamisen aikana melun sekä ihmistoiminnan lisääntymisen seurauksena. Tällä on vaikutuksensa myös metsästykseen. Hirvieläimet kuitenkin tottuvat niille vaarattomiin häiriöihin, ja niiden oletetaan palaavan suunnittelualueelle ja sen lähiympäristöön pian rakennusaikaisen häiriön päätyttyä. Tilanne palautuu osittain normaaliksi rakentamisvaiheen jälkeen, joskin alueelle rakennettu tiestö ja voimalat nostokenttineen saattavat muuttaa nisäkkäiden totuttuja kulkureittejä. Alueella saatetaan havaita jopa aiempaa enemmän riistaa, kun rakennetut alueet kasvittuvat ja tarjoavat ravintoa esimerkiksi hirville. Suurin osa suunnittelualueesta sijoittuu Varkauden Metsästäjät ry:n käyttämälle alueelle, jolloin vaikutuksia kohdistuu etenkin kyseisen seuran toimintaan.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset kielteiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön arvioitiin kokonaisuudessaan pieneksi ja metsästykseen keskisuureksi**.**

9.18.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat maisema-, melu- ja välkevaikutuksiin. Esimerkiksi liikenteen aiheuttamat vaikutukset vähenevät rakentamisvaiheen jälkeen merkittävästi. Myös rakentamisesta aiheutuva estevaikutus vähenee voimaloiden valmistuttua.

Yli puolet asukaskyselyn vastaajista arvioi voimaloiden näkymisen ja niistä aiheutuvan melun ja välkkeen vaikuttavan melko tai erittäin kielteisesti asumisviihtyvyyteen. Noin puolet arvioi hankkeen vaikuttavan kielteisesti kiinteistönsä arvoon.

Asukaskyselyssä tiedusteltiin myös vastaajien näkemyksiä hankkeen vaikutuksista virkistyskäyttöön. Noin kaksi kolmannesta vastaajista arvioi, että tuulivoimahanke vaikuttaa kielteisesti mahdollisuuksiin nauttia luonnonrauhasta, maiseman muutoksiin virkistyskäyttökohteissa, sekä luonnonympäristön moninaisuuteen. Eniten myönteisiä vaikutuksia vastaajat näkivät tiestön parantumisen myötä virkistyskäyttö- ja metsästysmahdollisuuksiin.

Kilpimäen tuulivoimahankkeen asukaskyselyn tulosten perusteella lähiasukkaiden näkemys vaikutuksista asumisviihtyvyyteen ja virkistykseen oli kielteisempi kauempana asuviin verrattuna. Tulos on samansuuntainen kuin esimerkiksi Luonnonvarakeskuksessa (LUKE 2024b, Pouta ym. 2023) tehdyn tutkimuksen tulos, jossa tarkasteltiin tuulivoimaloiden sijaintietäisyyden vaikutusta siihen, kuinka hyväksyttävänä tuulivoimaa pidetään. Tulosten mukaan tuulipuistojen etäinen sijainti lisää myönteistä suhtautumista niihin ja tuulivoimaan. Luonnonvarakeskuksen tutkimuksen mukaan tuulivoimalat koettiin hyväksyttävämpinä vakituisen asunnon kuin loma-asunnon läheisyydessä. Lisäksi käytössä olevat voimalat koettiin hyväksyttävämpinä kuin vasta suunnitteilla olevat. Tämä viittaa siihen, että asenteet voivat muuttua myönteisempään suuntaan, kun tuulivoimaloihin ja ajatukseen niistä totutaan. Kyse voi olla siitä, että toteutuksen myötä asia konkretisoituu ja osa suunnitteluvaiheessa ilmenneistä huolista saattaa väistyä (LUKE 2024b, Pouta ym. 2023).

Annetuissa mielipiteissä ja lausunnoissa korostuivat maisema-, melu- ja välkevaikutuksiin liittyvät huolet. Moni oli huolissaan myös luontovaikutuksista ja ylipäätään luonnonrauhaisena pidetyn alueen muuttumisesta ja sen vaikutuksista esimerkiksi vapaa-ajan asumiseen ja yleiseen viihtyvyyteen alueella. Lähialueen järvien rannoilla mökkeillään yleisesti maisema- ja luontoarvojen takia, ja muutos niissä voi vaikuttaa elinoloihin ja viihtyvyyteen. Erityisesti vaikutukset Petäjäjärven alueelle aiheuttavat huolia. Esimerkiksi voimaloiden lentoestevaloista muuten valosaasteettomassa ympäristössä oltiin huolissaan. Palautteista nousi esille myös huoli vaikutuksista kunnan imagoon, jota on markkinoitu luonnonrauhalla.

Maisemavaikutukset on arvioitu suunnittelualueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (0–2 km) merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi. Maiseman muutoksella voi olla vaikutusta alueen virkistyskäyttöön, kun alue muuttuu teollisemmaksi tuulivoimaloiden ja siihen liittyvän infran rakentamisen myötä. Maisemakuva on suurilta osin metsäistä, jolloin näkymät maiseman muutoksiin jäävät varsin vähäisiksi, mutta muutos voi vaikuttaa äänimaisemaan ja kokemukseen alueesta ja sen käyttömahdollisuuksista. Niin ikään Heinäveden reitille sekä Linnansaaren ja Koloveden kansallispuistoon kohdistuvat maisemavaikutukset on arvioitu enintään kohtalaisiksi kielteisiksi; niiltä ei joko muodostu lainkaan näkymiä tuulivoimaloihin, tai näkymät ovat hyvin pienialaisia. Lähivaikutusalueen (alle 8 km) asuin- ja virkistysympäristöjen osalta maisemavaikutusten merkittävyys on puolestaan arvioitu suureksi kielteiseksi järvien asuinympäristöissä (mm. Petäjäjärvi) ja kohtalaiseksi peltojen läheisyyteen sijoittuvissa asuinympäristöissä (mm. Rummukkala). Vaikutuksia kohdistuu erityisesti lähivaikutusalueen järvien selille ja rannoille. Peltojen ympäristöihin sijoittuvissa asuinympäristöissä pihapiirien rakennukset ja puusto muodostavat näkemäesteitä.

Meluvaikutukset on arvioitu kaavaratkaisun mukaiselle hankkeelle merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi. Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB:n melu ei ylity yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalla. Melutaso kuitenkin kasvaa nykytilaan verrattuna.

Välkevaikutukset on arvioitu kaavaratkaisun mukaiselle hankkeelle suureksi kielteiseksi reseptoripisteiden R1, R4 ja R11 kohdalla, koska välkemäärä ylittää niiden osalta 10 h vuorokaudessa ilman puuston suojaavaa vaikutusta. Reseptoripiste R1 on suunnittelualueen luoteispuolelle sijoittuva lomarakennus, joka on metsästysmajakäytössä. Välkemallinnuksen mukaan välkevaikutusta voi kohdistua pisteeseen marras-maaliskuun välisenä aikana, ajoittuen noin klo 9–14 välille. Teoreettisen näkymäalueanalyysin (Kuva 9-3) mukaan voimalat eivät näkyisi rakennukselle, joten välkevaikutus jää todennäköisesti vähäisemmäksi. Välkettä ei aiheudu, mikäli voimala ei näy katselupisteeseen. Reseptoripiste R4 sijoittuu suunnittelualueen pohjois-koillispuolelle ja se on statukseltaan lomarakennus. Välkemallinnuksen mukaan välkevaikutusta kohdistuu pisteeseen lokakuun puolivälistä noin maaliskuun loppuun asti, ajoittuen noin klo 10–11 ja 13.30–16.30 välille.

Näkymäalueanalyysin perusteella on teoreettisesti mahdollista, että voimalat tai osia niistä näkyy rakennukselle. Reseptoripiste R11 on suunnittelualueen lounaispuolelle sijoittuva asuinrakennus. Mallinnuksen mukaan välkevaikutusta voi kohdistua pisteeseen arviolta huhtikuun puolivälistä syyskuun loppuun saakka. Ajallisesti välkettä aiheutuu aikaisin aamulla klo 5–7 välillä. Näkymäalueanalyysin perusteella on teoreettisesti mahdollista, että voimalat tai osia niistä näkyy rakennukselle. Karttatarkastelujen perusteella asuinrakennus kuitenkin sijaitsee umpimetsittyneessä pihapiirissä.

Muiden ympäristön asuin- ja lomarakennusten kohdalla välkemäärä jää alle 8 h/vuodessa, joten vaikutus on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Kokonaisuudessaan välkealueelle jää arviolta 7 asuinrakennusta ja 32 lomarakennusta. Kun puusto huomioidaan, välkemäärät jäävät jokaisen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla alle 8 h/vuodessa, jolloin vaikutus jää vähäiseksi.

Saaduissa palautteissa nousi esille huoli hankkeen terveysvaikutuksista mm. melun, välkkeen ja voimaloiden lavoista irtoavan mikromuovin vuoksi. Hankkeesta aiheutuvat **terveysvaikutukset** on arvioitu kaavaratkaisun mukaiselle hankkeelle merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi. Hanke ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia, eikä voimaloista aiheutuvalla välkkeellä ole tunnettuja terveysvaikutuksia. Välkkeen määrää voidaan myös säädellä teknisin keinoin. Tuulivoimaloista irtoavan mikromuovin määrä on yleisesti arvioituna vähäinen, ja sen vaikutus ihmisten terveyteen on myös vähäinen. Myös huoli infraäänistä nousi esille saaduissa palautteissa. Infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä, joten sitä ei ole tarkemmin huomioitu vaikutusten arvioinnissa. Jo huoli aiheutuvista vaikutuksista voi kuitenkin vaikuttaa alueella oleskeluun ja viihtyvyyteen.

Vaikutukset elinkeinoelämään on arvioitu vähäisiksi myönteisiksi. Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää, vaikuttaa myönteisesti elinkeinoihin ja kasvattaa kunnan aluetaloutta. Hankkeen myötä alueita poistuu metsätaloustuotannosta, mutta maanvuokratulot korvaavat maanomistajien metsätalouden tulonmenetyksiä. Sen sijaan matkailuelinkeinon näkökulmasta vaikutus on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi. Voimaloista aiheutuvat maisemavaikutukset saattavat vaikuttaa alueen matkailupalveluihin. Alueella toimiva ratsastustalliyrittäjä on tuonut mielipiteessään esille huolen hankkeen vaikutuksista hevosiin ja tätä kautta yritystoimintaan, mutta ratsastustallin alueelle ei kohdistu melu-, eikä välkevaikutuksia, eikä hankkeen siten arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia hevosiin tai yritystoimintaan. Tallin alueelle tai ratsastusmaastoihin voi aiheutua maisemavaikutusta.

Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta on yksittäisten vaikutusten lisäksi merkitystä ns. **kumulatiivisilla vaikutuksilla** eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa. Kapeisen rannalla sijaitsevalle metsästysmajalle sekä Marjamäen ja Tervaluhdan alueilla sijaitseville kiinteistöille aiheutuu sekä melu- että välkevaikutuksia. Lisäksi näkymäalueanalyysin perusteella Marjamäen ja Tervaluhdan alueelle aiheutuu näkymiä tuulivoimaloihin.

Melun tai välkkeen viihtyvyyshaitalle ei ole raja- tai ohjearvoja, joten yksiselitteistä arviota äänen häiritsevyydestä on vaikeaa tai jopa mahdotonta tehdä. Kokemus melun häiritsevyydestä on kokijalle kuitenkin todellinen, riippumatta taustalla vaikuttavista tekijöistä, eikä kokemusta tule vähätellä. Hanke voi vähentää halukkuutta ulkoilla alueella, vaikkakin alueen saavutettavuus paranee tiestön huollon myötä, mikä puolestaan voi vaikuttaa myönteisesti virkistyskäyttöön.

Toiminnan aikana suunnittelualue on käytettävissä virkistyskäyttöön, mutta melu ja välke sekä muutos maisemassa voivat häiritä alueella liikkuvia virkistyskäyttäjiä ja vaikuttaa alueella syntyvään luontokokemukseen. Toisaalta esimerkiksi maisemamuutokseen suhtautuminen on subjektiivista, ja siinä missä osa pitää muutosta kielteisenä, voi osa puolestaan yhdistää tuulivoimaloihin myönteisiä mielleyhtymiä.

Saadun palautteen perusteella suunnittelualueella moottorikelkkaillaan. Moottorikelkkailu ei itsessään ole kovin herkkää esimerkiksi melu- tai välkevaikutuksille. Koska kyse on talviaikaan tapahtuvasta harrastuksesta, jäänheittoriski on kuitenkin olemassa, vaikkakin riski on hyvin pieni. Jäänheittoriskiä on arvioitu tarkemmin luvussa 9.21.3.

Suurin osa suunnittelualueesta sijoittuu Varkauden Metsästäjät ry:n käyttämälle alueelle, jolloin vaikutuksia kohdistuu kyseisen seuran toimintaan enemmän kuin muiden alueella toimivien seurojen. Alueen muutos voi vaikuttaa myös seuran omistaman, Kapeisen rannalla sijaitsevan, metsästysmajan käyttöön sekä seuran järjestämään vierasjahtitoimintaan. Myös muiden lähialueella toimivien metsästysseurojen toiminta-alueelle kohdistuu muutoksia. Toisaalta tosiasialliset muutokset metsästysmahdollisuuksiin ovat vähäisiä ja metsästys alueella voi jatkua tuulivoimaloiden toiminnan aikanakin, elleivät maanomistajat erikseen kiellä sitä omilla maillaan.

Ampumalinjoihin voi tulla muutoksia, koska ampumista voimaloihin päin tulee välttää. Latvalinnustuksessa ampumasuunnan osoittaessa ylös ja kantaman ollessa yli 500 metriä voi metsästäjä aiheuttaa vahinkoa tuulivoimalan rakenteille. Riski on vähäinen, mutta metsästäjien tulee kiinnittää ampumasektoriin enemmän huomiota, kuin siinä tapauksessa, että metsässä ei olisi voimaloita. Voimaloiden läheisyys ja niiden vaatima suuri alue voivat vaikeuttaa turvallisen ampumasektorin hahmottamista. Hirveä metsästäessä ampumalinja on matalalla ja aseen kantama lyhyempi, jolloin riski tuulivoimalaan osumiseen on lähes olematon. Ilmattaren ja Suomen Tuulivoimayhdistyksen (nyk. Suomen Uusiutuvat) julkaisussa (2024) nostetaan lisäksi esiin, että pitkäaikaista oleilua ja taukopaikkoja on syytä välttää tuulivoimaloiden läheisyydessä talviaikaan jääriskin takia.

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.

Aiemmissa kansainvälisissä selvityksissä on tutkittu tuulivoimahankkeiden mahdollista kiinteistöjen arvoon eri näkökulmista, kuten voimaloiden etäisyys kiinteistöistä ja sijainti suhteessa niihin. Ruotsissa tehdyssä selvityksessä todetaan, että hankkeiden lähellä olevat asunnot olivat lähtöhinnaltaan muuta maata edullisempia esimerkiksi syrjäisen sijainnin vuoksi jo ennen voimaloiden suunnittelua. (Svensk Vindenergi 2010) Yhdysvalloissa laaditussa tutkimuksessa (Berkeley National Laboratory 2013) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon yhteensä 50 000 kiinteistön osalta 67 eri tuulipuiston lähialueella. Tutkimuksessa ei havaittu tuulivoimaloiden aiheuttamia tilastollisia vaikutuksia kiinteistöjen arvoon.

Tanskassa laaditussa tutkimuksessa (Land Economics 2014) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon 12 640 omakotitalon osalta. Talot sijaitsivat enintään 2 500 metrin etäisyydellä voimalasta. Tutkimuksen mukaan maisemalliset vaikutukset (näkyvyys) vähentävät talojen myyntihintaa enintään noin 3 %, jos näkyvissä on vähintään yksi voimala. Etäisyyden kasvaessa vaikutukset talojen myyntihintaan vähenivät. Melu laski tutkimuksen mukaan myyntihintaa noin 3–7 %.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen (nykyisin Suomen Uusiutuvat) toimeksiannosta Taloustutkimus Oy:n ja FCG:n toteuttaman tutkimuksen (Holm ym. 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 suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuvien asuinkiinteistöjen arvoon. Tutkimusaineisto ei sisältänyt tietoja asunnon koosta, kunnosta tai ”laadusta”. Tämän vuoksi tutkimuksessa ei tutkittu kiinteistöjen hintojen määräytymistä. Sen sijaan tarkasteltiin etäisyyttä tuulipuistoon 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 tuulipuiston ulkopuolisella alueella, ei voida pitää AKL 39 § 4 momentissa tarkoitettuna kohtuuttomana haittana. Kyseisessä korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisussa voimalat sijoittuivat lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyydelle valittajan kiinteistöstä.

Alueen tieverkon perusparannus, uusien huoltoteiden rakentaminen ja tiestön pitäminen ympärivuoden ajettavassa kunnossa lisäävät hakkuista saatavia tuloja, kun metsäkiinteistöt ovat paremmin saavutettavissa. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisen metsätulojen lisäksi. Mahdollisesti lisääntyvät hakkuut hyödyttävät maanomistajia, mutta voivat lisätä metsien pirstoutumista ja siten vaikutuksia alueella liikkuvien virkistyskäyttäjien virkistyskokemukseen.

Tarkemmin vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen, kuten asuin- ja lomarakennusten käyttöön sekä maa- ja metsätalousalueisiin, on arvioitu maankäytön vaikutusarvioinnin yhteydessä luvussa 9.3.

Hankkeesta annetuissa mielipiteissä nousi esille huoli voimaloiden purkamisesta syntyvistä jätteistä ja siihen liittyvistä vastuukysymyksistä. **Toiminnan päättyessä** purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa, kun puretut voimalat ja muu infrastruktuuri kuljetetaan alueelta pois (melu- ja ilmanlaatuvaikutuksia sekä liikennevaikutuksia). Rakennetut ja perusparannetut tiet jäävät käyttöön. Purkamisen jälkeen alue voidaan maisemoida, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi virkistyskäytölle. Toiminnan päättymistä, purkamista on kuvattu tarkemmin luvussa 6.3. Purkamisvaiheen kielteiset vaikutukset arvioitiin pieniksi.

Kokonaisuudessaan elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuva kielteinen vaikutus arvioitiin keskisuureksi.

Rakentamisvaiheessa kielteisiä vaikutuksia aiheutuu erityisesti liikenteestä, ja toiminnan aikana melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Alueen käyttö voi jatkua rakentamisvaiheen jälkeen, mutta kokemus alueesta voi muuttua niin elinolojen kuin virkistyskäytönkin suhteen. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät kuitenkaan estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Elinoloihin, viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kokonaisuutena **vähäisiksi kielteisiksi**.

Seuraavassa taulukossa on koonti elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvista vaikutuksista (Taulukko 9-26).

Taulukko 9-26. Elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohde	Vaikutuksen merkittävyys
Elinolot ja viihtyvyys	Kohtalainen kielteinen
Virkistyskäyttö	Vähäinen kielteinen
Metsästys	Kohtalainen kielteinen

Maakaapeleiden rakentaminen voimalalta toiselle tapahtuu suunnittelualueella teiden vieruksilla. Kaapeleiden rakentamisesta aiheutuu melua, joka vastaa tavanomaista maarakennustoiminnan melua. Lisäksi rakentamisen aikana alueella liikkumiseen voi tulla rajoituksia. Tuulivoimaloiden sähkönsiirto maakaapeleita pitkin ei aiheuta merkittävää muutosta ympäristössä elinolojen ja viihtyvyyden tai virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta. Sähköasemista ei muodostu merkittäviä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ja metsästykseen. Aseman rakentaminen vähentää virkistyskäyttöön soveltuvaa aluetta noin hehtaarin verran suunnitellun ilmajohtoreitin päästä suunnittelualueelta.

Vuorovaikutuksen parantaminen ja toiminnan läpinäkyvyys ovat ensisijaisen tärkeitä haitallisten vaikutusten lieventämisen kannalta. Ihmiset ovat yleisesti kiinnostuneita omassa elinympäristössään tapahtuvista muutoksista, jolloin ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla lähialueen asukkaita tapahtuvista muutoksista ja meneillään olevista ja tulevista hankkeista. Myös turvallisuutta koskeviin huoliin ja kokemukseen etujen ja haittojen epätasaisesta jakautumisesta voidaan vastata hyvällä tiedottamisella ja avoimella keskustelulla. Asukaskyselyn vastaajat toivoivat avoimien vastauksien perusteella enemmän tutkimustietoa tuulivoimasta. Noin puolet (49 %) asukaskyselyyn vastanneista oli sitä mieltä, että hankekehittäjä on tiedottanut Kilpimäen tuulivoimahankkeesta riittävästi tai jokseenkin riittävästi. Kyselyssä tiedusteltiin myös, miten vastaajat haluaisivat saada lisää tietoa hankkeesta. Yli puolet (56 %) vastaajista toivoi lisätietoa kotiin lähetettävällä tiedotteella. Sähköpostilla tiedottamista toivoi 18 % vastaajista.

Tiedottamalla rakentamisen vaiheista voidaan vähentää vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen. Alueen käyttäjät voivat suunnata omaa toimintaansa sellaisille alueille ja ajoille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Lisäksi vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle. Toimintojen yhteensovittamiseksi tuulivoimaloiden rakentamisen aikana metsästysjärjestelyistä rakentamisalueella voidaan sopia etukäteen työmaan valvojan kanssa, jolloin metsästäminen on mahdollista alueella myös rakennusaikana. Hanketoimijalla on kokemusta aiemmista hankkeista, joissa metsästyksen ja tuulipuiston rakentamisen yhteensovittaminen on sujunut hyvin.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös vähentämällä asuin- ja elinympäristöön kohdistuvia kielteisiä muutoksia, joita on käsitelty kunkin vaikutusarvion yhteydessä. Esimerkiksi liikennevaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla kuljetuksista, jolloin asukkailla on mahdollista varautua niihin. Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen puusto tulisi mahdollisuuksien mukaan pitää näköesteenä.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat subjektiivisia, vahvasti kokijaan, aikaan ja paikkaan sidottuja. Yksittäisten ihmisten mielipiteet eivät välttämättä kerro laajemman ihmisjoukon suhtautumisesta hankkeeseen. Usein hankkeeseen neutraalisti tai myönteisesti suhtautuvat eivät anna palautetta yhtä aktiivisesti kuin hankkeeseen kielteisesti suhtautuvat, joten saatua palautetta ei voida yleistää koskemaan koko kohdejoukkoa. Tässä hankkeessa palautetta on kuitenkin saatu sen verran paljon, että sen perusteella voidaan muodostaa yleispiirteinen näkemys hankkeeseen suhtautumisesta ja asukkaiden huolista ja näkemyksistä.

9.19 Vaikutukset terveyteen

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto on päästötöntä, eikä siten aiheuta terveydelle haitallisia perinteisiä päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana päästöjä voi tilapäisesti muodostua teiden ja sähkölinjojen rakentamisen yhteydessä, mutta ne päättyvät voimalan valmistumisen jälkeen. Sen sijaan tuulivoimaloista voi aiheutua toiminnanaikaisia melu- ja välkevaikutuksia, joiden suuruutta ja määrää voidaan mitata ja aiheutunutta terveysvaikutusta arvioida käyttäen erilaisia tunnistettuja ja terveysperusteisia ohjearvoja ja suosituksia. Tuulivoimalan lapojen kulumisesta voi aiheutua ympäristöön vähäisiä mikromuovipäästöjä, joiden määrä riippuu useista eri tekijöistä, kuten voimalan koosta, lavoissa käytetyistä materiaaleista ja vallitsevista olosuhteista. Hankkeesta voi äärimmäisen harvinaisissa tilanteissa koitua erilaisia terveydelle haitallisia häiriö- ja riskitilanteita, joita on käsitelty selostuksen luvussa 9.21. Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 9.14 ja välkevaikutuksia luvussa 9.15.

Pienitaajuinen melu ja infraääni: Tuulivoimaloista peräisin oleva melu koostuu pienitaajuisesta melusta (20-200 Hz) ja infraäänestä (< 20 Hz), joka on ihmisen kuuloalueen ulkopuolella. Kokeellisesti on osoitettu, että infraäänen aistimiseen tarvitaan merkittävästi voimakkaampi melumäärä, kuin tyypillisesti esiintyy tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä (Yokoyama ym. 2014, Maijala ym. 2020a ja 2020b). Tyypillisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä kuuluvat äänen tasot ovat vähäisempiä kuin esimerkiksi liikenneympäristössä ja infraäänien osalta pienempiä tai samaa luokkaa kuin kaupunkikeskustoissa, mutta usein suurempia kuin luonnonympäristöissä (Turunen 2021a, Turunen ym. 2021b). Melusta ja meluaistimuksesta aiheutuvat haittavaikutukset voidaan kokea häiritseviksi, tai joissain tapauksissa niistä voi aiheutua terveyshaittaa. Häiritseväksi koettu ääni tai ääniaistimus, tuulivoimalan näkeminen ja yksilön suhtautuminen tuulivoimalaan voivat myös selittää koettuja terveyshaittoja. Häiritsevyyteen vaikuttaa myös merkityksellisen kuullun äänenpainetason vaihtuvuus tai äänen luonne, kuten sen sykinnän kasvaminen (Maijala ym. 2020a ja 2020b).

Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuulokynnyksen ylittävän melun vaikutuksesta sairauksien syntyyn, esiintyvyyteen tai uusien sairauksien syntyyn ei ole (Lanki ym. 2017). Tyypillinen melusta aiheutuva haitta on sen koettu häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Tietoa tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutuksesta uneen on rajallisesti saatavilla (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tuulivoimalan koetun häiritsevyyden on arvioitu olevan yksi mahdollinen syy unihäiriöiden sekä useiden muiden ilmoitettujen terveyshaittojen syntyyn.

Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt terveyshaitat infraääniin (Turunen ym. 2021b). Toistaiseksi lukuisissa infraääniin liittyvissä tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa selkeää syy-seuraussuhdetta infraäänen ja terveyshaitan synnyn välillä (Turunen 2021a, Turunen ym. 2021c, Lanki ym. 2017, Maijala ym. 2020a ja 2020b, Flemmer ja Flemmer 2023). Eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole myöskään voitu osoittaa todellisiksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänen tai tärinän mahdollisesti aiheuttama terveyshaitta ei välttämättä ole peräisin aistitusta kuulohavainnosta, mikä vaikeuttaa koetun terveyshaitan aiheuttajan selvittämistä. Toistaiseksi tuulivoimasta peräisin olevasta ympäristömelusta ja infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä (Turunen 2021a; WHO 2018; Lanki ym. 2017). Tuulivoimaloiden läheisyys lisää kuitenkin niiden häiritsevyyttä. Tuulivoimaloiden äänitasot voimaloiden läheisyydessä asuvien pihamailla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, kun sen sijaan korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia. Tieliikenteen läheisyydessä asuessa terveyshaittoja aiheuttavat myös liikenteen päästöt ilmaan, joiden vaikutus erikseen tai yhteisvaikutus melun kanssa poikkeavat merkittävästi tuulivoimasta aiheutuvista päästöistä (Hongisto ym., 2022, Radun ym., 2022).

Tuulivoiman ja infraäänien välisen terveyshaitan syntymisen syy-yhteyttä ei voitu osoittaa myöskään tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita (Maijala ym. 2020a ja 2020b). Mittausten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsevien asuntojen äänenpainetaso ja siellä esiintyvä 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 & van den Berg, 2021; Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänen haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ole voitu tieteellisesti osoittaa. Mittaustekniikoiden ja -menetelmien kehittyminen lisää tietoa tuulivoimaloiden melupäästöistä, joka saattaa tarkentaa ja tuoda uutta tietoa nykyisiin tulkintoihin terveyshaittojen syntyyn liittyen. Toistaiseksi tuulivoimaloiden läheisyydessä asumisen ei ole kuitenkaan havaittu muuttavan asukkaiden reseptilääkkeiden käyttöä tai niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia, koskien mm. sydän- ja verisuonitauti, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavien lääkkeiden käyttöä vaativina oireina ja sairauksina (Turunen ym. 2022).

Useissa tutkimuksissa tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvien kerrotaan kokeneen terveyteen liittyviä muutoksia ja haittoja, vaikka niille ei ole voitu osoittaa tieteellisestä selitystä. Huoli oman kiinteistön arvosta voi herättää taloudellista pelkoa, mikä puolestaan saattaa pahentaa jo olemassa olevia terveydellisiä ongelmia tai jopa aiheuttaa uusia. (esim. Crichton ym. 2013; Magari ym. 2014; Michaud ym. 2016; Turunen ym. 2021c). Koettu terveyshaitta voi olla todellinen, mutta sen syntymekanismi ei ole välttämättä peräisin esimerkiksi infraäänille altistumisesta, koska niitä esiintyy rakennetussa kaupunkiympäristössä, mutta myös luonnollisissa ympäristöissä esimerkiksi tuulen ja meren synnyttäminä. Sen sijaan syy voi olla häiritsevyydessä, asenteessa tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamasta taloudellisessa huolessa (huoli vaikutuksesta asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvassa kroonisessa stressireaktiossa. Tämä voi johtaa siihen, että autonominen hermosto suhtautuu tuulivoimaloihin ja infraääniin kuten fobioihin (Flemmer ja Flemmer, 2023).

Välke: Tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama välkevaikutus syntyy auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka syntyy auringon paistaessa ja tiettynä vuorokauden aikana. Vaikutus voi ulottua useiden satojen metrien päähän tuulivoimalasta. Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta niistä ei ole voitu osoittaa aiheuttavan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2018). 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).

Mikromuovit: Tuulivoimalat altistuvat pintarakenteita kuluttaville olosuhteille niiden käytön aikana. Pintamateriaalien kulumisnopeus riippuu useista tekijöistä, kuten mm. lapojen pyörimisnopeus, sateen määrä ja olomuoto, ilmansaasteiden määrä, UV-säteily sekä lavoissa käytetty pinnoitusmateriaali. Arviot kulumisesta aiheutuvista mikromuovipäästöistä vaihtelevat runsaasti, riippuen voimalatyypistä ja -koosta, arvioiduista käyttötunneista, pyörimisnopeudesta ja lukuisista eri tekijöistä. Joka tapauksessa tuulivoimaloiden mikromuovipäästöjen arvioidaan olevan suhteellisen vähäisiä. Kulumisen tarkka arvioiminen on erittäin vaikeaa, koska ympäristöön leviävät päästöt pitäisi erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja tunnistaa juuri ko. mikromuovin lähde. Tutkittua tietoa lapojen todellisesta kulumisesta on saatavilla toistaiseksi rajoitetusti (WSP, 2024). Mikromuovipäästöt ovat pääasiassa peräisin lapojen pinnoitukseen käytetyistä materiaaleista, joista yksi tyypillisimmistä on polyuretaani. Lapojen komposiittiosat kuluvat vähemmän kuin niitä suojaavat pintamateriaalit. Tämän takia komposiitissa käytetyn bisfenoli A:n vaikutus terveyshaittojen syntyyn on arvioitu jäävän vähäiseksi, koska se hajoaa luonnossa muutamien päivien kuluessa (WSP, 2024). Näitten syitten takia tuulivoimaloista vapautuvan mikromuovin vaikutus ihmisten terveyteen arvioidaan olevan vähäisiä ja hankalasti todennettavia, eikä sitä arvioitu erikseen tässä kaavassa tai YVA-menettelyssä.

Suunnittelualue sijoittuu Heinäveden kunnan alueelle, Pohjois-Karjalan maakuntaan. Heinäveden THL:n ikävakioitu sairastavuusindeksi oli 126,0 vuonna 2022 (THL 2022). Sairastavuusindeksi kuvaa suomalaisten kuntien väestön sairastavuutta suhteessa koko maan tasoon. Koko maan indeksin arvo on 100 uusimpana tilastovuonna. Indeksin arvo on sitä suurempi, mitä yleisempää sairastavuus alueella on. Heinäveden suhteessa korkeampi indeksi ei ole poikkeava aiemmasta laajemmasta alueellisesta trendistä, missä Pohjois-Karjala on perinteisesti ollut korkeamman sairastavuusindeksin aluetta (THL 2022).

Rakentamisen aikaiset mahdolliset vaikutukset ihmisten terveyteen voivat muodostua lisääntyvän liikenteen sekä rakentamispaikkojen maanrakennustöiden aiheuttamasta melusta ja pölyämisestä. Välillisiä vaikutuksia liikenteestä voi aiheutua myös suunnittelualueen ulkopuolelle. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat paikallisia ja rajautuvat rakentamisen aikaan. Alueella ei sijaitse pitkäaikaisessa käytössä olevia häiriintyviä kohteita. Rakentamisen aikaisista vaikutuksista voi olla lievää haittaa alueen virkistyskäytölle, mutta tällä ei ole suoraa vaikutusta ihmisten terveyteen. Rakentamisen aikaisten terveysvaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Melumallinnuksen perusteella yhtään vakituista asuin- tai lomarakennusta ei sijaitse 40 dB ylittävällä meluvyöhykkeellä (liite 21). Suurin melutaso L_{Aeq} 39,6 dB on mallinnuksen mukaan reseptoripisteen R3 kohdalla, joka on lomarakennus. Myös pienitaajuisen melun tasot alittuvat jokaisella reseptoripisteellä ja rakennusten äänieristys riittää vaimentamaan tuulivoimaloiden muodostaman pienitaajuisen melun. Hanke-alueen melutaso kuitenkin kasvaa ja alueen äänimaisema muuttuu. Tuulivoimaloiden läheisyydessä **toimintavaiheen aikana** ei oleteta syntyvän terveysvaikutuksia, mutta osa voi kokea tuulivoimaloiden äänen häiritsevänä tai aiheuttavan terveysvaikutuksia.

Hankkeen välkemallinnuksen perusteella kahden lomarakennuksen ja yhden asuinrakennuksen kohdalla vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia. Muiden lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla vuotuinen välkevaikutus jää alle 8 tuntiin. Tuulivoimaloista aiheutuvalla välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, mutta välke voidaan kokea häiritseväksi.

Toiminnan aikana tapahtuva tuulivoimaloiden huoltotöihin liittyvä liikenne voi aiheuttaa vähäistä melua, tärinää ja pölyämistä, joka vastaa normaalia henkilöautoliikenteen aiheuttamaa vaikutusta. Näin ollen sen vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen pohja- tai pintavesien välityksellä. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin perusteella merkittäviä vaikutuksia pohjaveden laatuun tai määrään ei aiheudu. Suunnittelualueella ei ole tiedossa talousvesikaivoja, joiden kautta vaikutusta voisi muodostua. Pintavesivaikutusten arvioinnin perusteella vedenlaatuun kohdistuu vähäisiä vaikutuksia, joista ei synny terveydellisiä vaikutuksia (luvut 0 ja 9.12).

Terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu korkeintaan **vähäisiksi kielteisiksi**, sillä tuulivoimahankkeen ei mallinnusten perusteella arvioida ylittävän melulle annettuja ohjearvoja. Melutaso kasvaa, vaikkeivat melun ohjearvot ylitykään. Tämä voidaan kokea häiritsevänä tai vaikuttavan terveyteen.

Maakaapeleiden ja sähköasemien osalta terveyteen **ei** arvioitu aiheutuvan **vaikutusta**.

Tuulivoiman terveysvaikutukset voivat muodostua lähinnä meluvaikutusten kautta ja niiden lieventämiskeinoja on esitetty meluvaikutusten arvioinnin yhteydessä. Kilpimäen hankkeessa melun ei arvioida vaikuttavan terveysvaikutuksia eikä meluvaikutusten lieventäminen terveysnäkökulmasta ole tarpeen. Avoin tiedottaminen hankkeen etenemisestä ja tiedon lisääminen tuulivoiman terveysvaikutuksista voi hälventää myös terveysvaikutuksiin liittyviä huolia, kuten myös vaikutusalueen asukkaiden osallistaminen hankkeen suunnitteluun. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja vaikutusten kokeminen on subjektiivista.

9.20 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat voidaan jakaa varantoihin ja virtoihin. Varannot ovat uusiutumattomia (mm. fossiiliset polttoaineet) tai uusiutuvia (mm. biomassa). Varantomaiset uusiutuvat luonnonvarat eivät ehdy, ellei niitä käytetä enemmän kuin ne uusiutuvat. Auringonsäteily ja tuuli ovat esimerkkejä virtamaisista luonnonvaroista. Ne ovat jatkuvia virtoja, joiden käyttö ei vaikuta niiden määrään eli ne ovat myös uusiutuvia luonnonvaroja. Luonnonvarat voidaan jakaa myös aineettomiin ja aineellisiin. Aineellisilla luonnonvaroilla on omistaja ja omistajuus voidaan siirtää. Aineettomia luonnonvaroja ei voi omistaa ja niiden arvoa on vaikea mitata rahassa.

Hankkeesta muodostuu välittömiä vaikutuksia tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja nostoalueiden sekä sähkönsiirron rakentamisen kautta. Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu voimaloiden ja niiden oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita (mm. terästä ja vettä) sekä energiaa. Valmistuksen lisäksi luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu rakentamisen aikana, jolloin tapahtuu suurin osa maa-ainesten kaivamisesta, mahdollisten uusien maa-aineiden tuomisesta alueelle, sekä puiden kaatamisesta.

Toiminnan aikana vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia, kun tuulivoimaloiden alueita, huoltoteitä ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät enää ole käytössä mm. marjastukseen, sienestykseen sekä metsänhoitoon. Toisaalta muut alueet ovat rakentamisen jälkeen tiestön parannuttua aiempaa paremmin saavutettavissa ja luonnonvarat hyödynnettävissä.

Hanke lisää väliaikaisesti maa-aineksen ottotarpeita lähialueella. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, nostoalueiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasa-painoon, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa suunnittelualueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan suunnittelualueelta, mikäli on mahdollista. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki.

Toiminnan aikana tuulivoimaloilla voidaan katsoa myös olevan myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun niiden tuottama uusiutuva energia mahdollistaa uusiutumattomien energianlähteiden käytön vähentämisen, mikäli uusiutumattomilla energianlähteillä tuotettua energiaa ei tuoteta muualla päästöttömästi.

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia tuulivoimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla mahdollisesta puuston raivaamisesta teiden varsilta tuulivoimaloiden osien kuljettamisen yhteydessä, sekä perustusten mahdollisesta poistamisesta. Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun tuulivoimala-alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön. Suuri osa tuulivoimaloiden purkujätteestä voidaan kierrättää.

Hankkeen suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat hankkeen **rakentamisen** aikana. Suoria vaikutuksia muodostuu, kun metsää joudutaan raivaamaan ja metsäalaa poistuu metsätalouden ja metsien monikäytön hyödyntämisestä. Muokattava ala on yhteensä enimmillään noin 41,7 ha, mikä on noin 2,3 % suunnittelualueen kokonaispinta-alasta. Muokattava ala sisältää tuulivoimaloiden nostoalueet, uudet parannettavat huoltotiet mukaan lukien maakaapeliojan sekä sähköaseman alueen. Todellisuudessa puustosta raivattava ala on suppeampi, sillä osalla muokattavasta alasta (mm. olemassa olevat tiet ja hakkuualueet) puustoa ei ole. Raivattavat alueet sijoittuvat usean kiinteistön alueelle ja vaikutuksia kohdistuu useammalle maanomistajalle. Hankkeen myötä tehtävät hakkuut voivat aiheuttaa kiinteistöjen pirstoutumista. Maanomistajille maksetaan vuokratuloja maista, joille hankkeen toimintoja sijoittuu. Metsien monikäytön hyödyntäminen rajoittuu pääosin hankkeen rakentamisen aikaan. Alueet palautuvat rakentamisen ulkopuolisilta alueilta hyödynnettäväksi virkistyskäyttöön sekä metsätalouden käyttöön rakentamisvaiheen päätyttyä. Alueelle rakennettava huoltotiestö palvelee aluetta hyödyntäviä ulkoilijoita, metsästäjiä sekä metsätalouden työntekijöitä.

Hankkeen rakentaminen vaatii suuren määrän raaka-aineita. Huoltotiestön ja voimaloiden nostoalueiden rakentamiseen ja maisemointiin tarvitaan suuri määrä maa- ja kiviaineksia. Maa-ainesten osalta hankkeessa pyritään massatasapainoon. Rakentamisen yhteydessä alueelta poistettavat pehmeät maa-ainekset voidaan hyödyntää mm. tieluiskien rakentamisessa ja alueen maisemoinnissa. Teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvitaan neitseellisiä kiviaineksia, joita ei kaikkia välttämättä pystytä hankkimaan suunnittelualueelta. Kiviaineksen saatavuutta lähialueella on tarkasteltu luvussa 4.11. Myös voimaloiden komponenttien, kuten perustukset, torni, konehuone ja roottori, valmistamiseen tarvitaan paljon raaka-aineita (mm. betoni, teräs ja lasikuitu). Raaka-aineiden valmistus kuluttaa myös energiaa. Lisäksi osien kuljettamiseen kuluu polttoainetta.

Huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavan murskeen lisäksi kiviainesta tarvitaan voimaloiden perustuksien betonin valmistukseen. Betonin valmistukseen tarvitaan raaka-aineena mm. kiviaineksia sekä vettä. Kyseessä olevan betonimäärän valmistukseen kuluu kohtalainen määrä kiviaineksia. Betonin lisäksi perustusten rakentamiseen tarvitaan terästä. Perustuksiin tarvittavien raaka-aineiden määrä tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä, kun voimaloiden perustustavat valitaan.

Voimaloiden rakentaminen vaatii suuren määrän mm. terästä ja rautaa, lasikuitua, alumiinia ja sen seoksia, kuparia ja sen seoksia, polymeerejä sekä elektroniikkaa ja öljyjä (ks. luku 6.2.1). Taulukossa esitetyt arvot vastaavat karkeaa arviota muodostuvan purkujätteen määrästä ja tämän perusteella voidaan olettaa, että valmistamiseen tarvittavan raaka-aineiden määrä on samaa luokkaa. Lisäksi raaka-aineita tarvitaan sähköaseman ja maakaapelien valmistamiseen. Sähköaseman alueelle tarvitaan lisäksi mursketta, mutta se ei merkittävästi lisää hankkeeseen muilta osin tarvittavan murskeen määrää (Taulukko 9-11).

Hankkeen **toiminnasta** muodostuu pääsääntöisesti myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toiminnan aikana suunnittelualue on voimaloiden alueita lukuun ottamatta metsätalouden ja metsien monikäytön hyödynnettävissä. Alueelle rakennettu huoltotieverkosto palvelee alueella liikkuvia. Tuulivoimalat tuottavat uusiutuvaa vihreää energiaa, jolla voidaan osittain korvata uusiutumattomien energian lähteiden tuottamaa energiaa. Hankkeella on siis myönteisiä välillisiä vaikutuksia. Tuulivoiman omat hiilidioksidipäästöt ovat noin 10–11 g/kWh ja ne muodostuvat lähinnä tuulivoimaloiden rakentamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä (Arvensen 2009, Dolan ja Heah 2012). Tuulivoimala tuottaa takaisin sen valmistamiseen, kuljettamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energian laskutavan mukaan reilusti alle vuodessa, jopa alle puolessa vuodessa (Haapala, 2014). OX2:n mukaan yksi tuulivoimala tuottaa sähköä tällä hetkellä noin 20 000 MWh vuodessa. Nelihenkisen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon sähkönkulutus on noin 20 000 kWh vuodessa ja kerrostaloyksiön kulutus noin 1 400 kWh vuodessa, jolloin jo yhdellä tuulivoimalla voidaan tuottaa useamman asuintalon vuosittainen sähkö.

Tuulivoimarakentaminen on Suomessa vauhdittunut ja vuoden 2024 lopussa tuulivoimakapasiteettia oli 8 358 MW. Vuonna 2024 sähköä tuotettiin tuulivoimalla lähes 19,8 TWh, joka vastaa noin 24 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta (Energiateollisuus 2024). Tuulivoima-ala on saavuttanut vuodelle 2020 asetetun noin 6 prosentin tuotantotavoitteen, vaikka syöttötariffin koko tuulivoimakiintiö ei tullutkaan täyteen. Tavoitteeseen päästiin teknologisen kehityksen ansiosta: uudet tuulivoimalat tuottavat enemmän sähköä kuin vanhemman sukupolven voimalat (Motiva 2024b). Vuonna 2025 Suomen Uusiutuvien joulukuun 2025 tilastojen mukaan Suomessa rakennettiin 158 uutta tuulivoimalaa, joiden teho on yhteensä 1 023 MW (Suomen Uusiutuvat 2026). Vuonna 2025 tuulivoima kattoi noin 26,1 % Suomen sähkönkulutuksesta (Energiateollisuus 2026).

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Keskeisenä keinona tavoitteen saavuttamiseksi on säädetty ilmastolaki, joka sisältää uudet päästövähennystavoitteet. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa on linjattu toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee johdonmukaisesti kohti kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Linjausten mukaan toimittaessa uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla energian omavaraisuuden ollessa 55 prosenttia.

Toiminnan päätyttyä voimaloiden alueet palautuvat metsätalouden ja paikallisten virkistyskäyttöön. Alueelle rakennettu tiestö jää alueelle. Voimalat puretaan ja myydään käytettäväksi muualla tai osat kierrätetään. Voimaloiden osien kierrätysaste on parhaimmillaan nykyisin jo lähes 90 % ja osien kierrätettävyyden parantamiseksi tehdään jatkuvaa kehitystyötä (ks. luku 6.3). Kehitystyön myötä kierrätysaste voi Kilpimäen hankkeen purkuhetkellä olla parempi. Perustukset voidaan purkaa tai jättää paikoilleen. Mikäli perustukset puretaan, niiden raaka-aineet voidaan kierrättää. Betoni voidaan kuljettaa murskattavaksi ja muodostuvaa mursketta voidaan hyödyntää maanrakennuksessa neitseellisten kiviainesten sijaan. Kierrättämällä tuulipuiston käytöstä poiston yhteydessä muodostuvat jätteet, hanke edistää Suomen tavoitteita kiertotalouden edistämiseksi.

Kaavaratkaisun mukaisella hankkeella raivattava ala on enimmillään noin 41,7 ha. Kaavaratkaisussa kaikki voimalat sijoittuvat kolmen kiinteistön alueelle ja huoltotiet 9 kiinteistön alueelle. Kyseiset kiinteistöt ovat melko suuria pinta-alaltaan ja siten hankkeen myötä ei aiheudu kiinteistöjen pirstoutumista. Alueelle ei sijoitu peltoalueita, joten hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maatalouteen. Suunnittelualue on käytettävissä virkistyskäyttöön.

Hankkeen rakentamisessa pyritään mahdollisuuksien mukaan massatasapainoon, mutta kiviaineksen tarve on melko suuri (noin 70 000 m^3rtr) ja sitä varten joudutaan tekemään erikseen louhintaa. Mikäli hankkeen osalta päädytään perustamaan uusi louhos tarvittavien kiviainesten hankintaan, suunnittelualueelta löytyy potentiaalisia kiviainesvarantoja ainakin Tervalammen alueelta. Lisäksi suunnittelualueen läheisyydestä löytyy useita voimassa olevia kiviaineksen ottolupia, joiden varannoilla on todennäköisesti mahdollista kattaa hankkeen kiviainestarpeita, mikäli kiviaineksia ei voida ottaa suunnittelualueelta. Mikäli kiviaineksia joudutaan tuomaan alueen ulkopuolelta, ei hankkeessa päästä täysin massatasapainoon ja hanke aiheuttaa kielteisiä välillisiä vaikutuksia alueen ulkopuolelle luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toisaalta olemassa olevan alueen hyödyntäminen on luonnonvarojen kestävän käytön mukaista. Lisäksi voidaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja neitseellisten kiviainesten korvaamiseksi. Louhoksen alueelta joudutaan myös poistamaan kasvillisuus mikä aiheuttaa välillisiä vaikutuksia metsien monikäyttöön. Louhinnan päätyttyä, louhoksen alue voidaan maisemoida. Mikäli hanketta varten perustetaan louhos, louhoksen maisemointiin voidaan hyödyntää hankkeen rakentamisen yhteydessä poistettuja maa-aineksia. Mahdollista kiviaineksen ottoa ei kuitenkaan käsitellä tämän kaavan tai YVA-menettelyn yhteydessä. Esitetyt maa-ainesmäärät ovat alustavia karkeita arvioita ja todelliset määrät sekä tarkemmat ottoalueet tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin **suuriksi kielteisiksi**. Vaikutuksia muodostuu metsätalouden harjoittamiseen poistuvasta alasta ja alueen rakentamiseen sekä voimaloiden osien valmistamiseen tarvittavista raaka-aineista ja energiasta.

Toiminnan aikana Kilpimäen hankkeen kapasiteetti tulisi olemaan arviolta 60–80 MW, mikä on noin 0,7–0,9 % Suomen vuoden 2024 kapasiteetista. Mikäli tuulivoimakapasiteetin lisääntyminen Suomessa tulevien vuosien aikana pysyisi samalla tasolla Suomen uusiutuvat ry:n arvioiden kanssa (noin 1000 MW), Kilpimäen hankkeen toteutumisella saataisiin katettua noin 6–8 % vuotuisesta kapasiteetin lisäyksestä. Toteutuessaan hanke edistää edellä mainittujen ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaisiksi myönteisiksi**. Hankkeen tuottamalla uusiutuvalla energialla voidaan vähentää uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä energian tuotantoon ja siten turvata tulevien sukupolvien mahdollisuus hyödyntää luonnonvaroja.

Maakaapelit rakennetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen, eivätkä ne lisää hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen metsäalan poistuman tai maa-ainesten hyödyntämisen osalta. Maakaapelien komponenttien valmistaminen vaatii kuitenkin raaka-aineita ja energiaa. Maakaapelien asentaminen ei estä alueen nykytilassa tapahtuvaa luonnonvarojen hyödyntämistä. Maakaapelien ja sähköaseman rakentamisen vaikutukset luonnonvaroihin on arvioitu suunnittelualueen arvioinnin yhteydessä edellä.

Hankkeen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa mahdollisimman paljon sekä huomioimalla maastonmuodot, jotta hakkuiden määrä voidaan minimoida. Rakentamisvaiheen jälkeen osa alueista voidaan uudelleen metsittää toiminnan ajaksi. Maasto-olosuhteet huomioidaan lisäksi tuulivoimaloiden perustusten suunnittelu- ja rakennusvaiheessa, jotta maa- ja kalliorakentamisessa vältetään tarpeettomia massanvaihtoja ja kallion louhintaa. Alueen ulkopuolelta hankittavien maa-ainesten määrä tulee minimoida soveltuvilla suunnitteluratkaisuilla. Maa-ainesten osalta tulee varmistaa, ettei vieraslajien siemeniä pääse leviämään alueelle tuotavien maa-ainesten mukana. Neitseellisten maa-ainesten tilalla voidaan pyrkiä hyödyntämään kierrätysmateriaaleja soveltuvilta osin huomioiden MARA-asetus. Hankkeessa pyritään mahdollisuuksien mukaan massatasapainoon. Vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä kierrätysmateriaaleja mahdollisuuksien mukaan ja kierrättämällä voimaloiden ja muiden oheisrakanteiden osat toiminnan päättymisen jälkeen.

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden lukumäärät ja paikat sekä huoltoteiden sijainnit voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä. Maa-ainesten hyödyntämisessä epävarmuutta aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten toteuttamismenetelmästä, johon on useampia vaihtoehtoja. Myös perustuksia varten ylös kaivettavan kantamattoman maan määrä sekä täyttöön tarvittavan murskeen määrä saattavat vaihdella voimalakohtaisesti, riippuen maaperän koostumuksesta. Maa-ainesten ottopaikat tarkentuvat vasta suunnittelun edetessä. Arvioinnissa esitetyt lukemat ovat suuntaa antavia arvioita.

9.21 Tuulipuiston onnettomuus- ja poikkeustilanteet

Mahdollisia poikkeustilanteita tuulipuiston osalta voivat olla erilaiset häiriötapahtumat ja vaikutusketjut. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulipuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa mahdollisesta 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.

9.21.1 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.

9.21.2 Irtoavat kappaleet

Tuulipuiston 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 siiven kärjessä olevan jarrun vaurioitumista ja putoamista. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei käytetä tällaista ns. kärkijarrua, joten tämä onnettomuustyyppi ei ole mahdollinen nyt rakennettavissa tuulivoimaloissa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Kilpimäen tuulivoimahanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen. Tuulivoimaloiden alueelle voidaan kuitenkin asentaa varoituskylttejä. Suunnittelualueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

9.21.3 Tuulivoimaloiden lapojen jäätyminen ja jään irtoaminen lavoista

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä eri tavoin olosuhteista riippuen. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta kasaantuu lapoihin ja muihin rakenteisiin. Käytännössä lapojen jäätämistä voi esiintyä ulkoilman lämpötilan pudotessa nollan tuntumaan, jolloin kostea ilma voi härmistyä kuuraksi ja alijäähtyneet vesipisarat jäätyä osuessaan voimalaan. Jäätävässä vesisateessa puolestaan syntyy kovaa ja kirkasta jäätä. Yleensä syntynyt kuura ympäröi lapaa tasaisesti, kun taas lumi voi kasaantua lavan yläpuolisille pinnoille. Kuura ja lumi ovat kuitenkin 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 voimalan käydessä 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 automatiikkansa ansiosta 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 yläreunassa.

Suomessa Pohjanlahden rannikolla kuten Porissa, Oulussa, Kemissä ja Torniossa on pitkät kokemukset tuulivoimasta. Siellä tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa siipien jäätymistä ei ole teknisesti estetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. Ilmiön harvinaisuuden vuoksi virallisia mittaustuloksia ei ole vielä kertynyt, vaikka alueella on ollut voimaloita 1990-luvun alusta saakka. Saksasta ja Sveitsistä on kuitenkin saatu kokeellisia mittaustuloksia, joiden perusteella voidaan laskea myös Suomessa käytössä olevien voimaloiden jäänheittomatkat.

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 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 jääriskin kartoitus, jossa laskentakaavalla 1,5 x (voimalan napakorkeus [m] + roottorin halkaisija [m]) määritetään suurin mahdollinen etäisyys voimalasta irtoavalle jäälle (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023c). Tämä hankkeen mitoilla etäisyydeksi saadaan 525 metriä. Jos em. laskukaavan mukaisen alueen sisälle sijoittuu yleisiä teitä tai alueita, joilla liikkuu tyypillisesti paljon ihmisiä, tehdään tarkempi analyysi simuloimalla jääriski ja määrittämällä hyväksyttävät riskitasot hankkeelle. Silloin määritellään tarvittavat varoitusmenetelmät, joita voivat olla esimerkiksi varoittavat kyltit. Tarkastelu tehdään uudelleen, kun voimalatyyppi on valittu.

Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai lapaan 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.

9.21.4 Paloturvallisuus

Hankkeeseen liittyvän raskaan liikenteen ja mahdolliset polttoaineiden ynnä muiden kemikaalien aiheuttamat riskit sekä metsäpalovaara tulee huomioida tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa. Rakennus-, maanmuokkaus- tai muita toimia, joissa on kipinöinnin vaara, tulee välttää metsäpalovaaran aikana tai olosuhteiden muutoin ollessa sellaiset, että palon vaara on ilmeinen.

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa 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. Pelastuslaitoksen toimintamahdollisuuksien varmistamiseksi tiestö tulee rakentaa siten, että pelastusajoneuvot voivat liikkua alueella esteettömästi. Alueelle tulee olla kulkumahdollisuus vähintään kahdesta suunnasta. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein.

Akkuvarastoon liittyy paloturvallisuusriski, mutta konttimuotoiset akkuvarastot suunnitellaan paloturvallisuusseikat huomioiden. Kontit sijoitetaan soratulle alueelle, joka toimii ns. palosuoja-alueena estäen tulipalotilanteessa palon leviämisen ympäröivään maastoon. Konttien ja mahdollisten muiden rakennelmien väliin jätetään riittävä suojaetäisyys. Akkuvarasto ei sijoitu pohjavesialueelle tai sen läheisyyteen. Etäisyyttä lähimpään pohjavesialueeseen on yli 2 km.

9.21.5 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten suunnittelualueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan ennen rakentamisen aloittamista tekemään erillinen palotekninen suunnitelma. Hankkeessa voidaan myös tehdä yhteistyötä pelastuslaitosten kanssa (mm. pelastussuunnitelma, pelastuslaitokset pääsevät myös halutessaan tutustumaan voimaloihin jne.).

Rakentamisaikana mahdollisiin työkoneiden öljyvahinkoihin varaudutaan hankkimalla alueelle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen. Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava voitelu- tai hydrauliikkaöljy jää voimalan alueelle. Voimalan konehuone on varustettu valuma-altaalla, joka estää öljyjen valumisen ja esimerkiksi vaihdeöljysäiliössä on anturi, joka antaa hälytyksen, mikäli öljynpinnantaso laskee alle määritellyn minimitason. Voimalan kaatuessa olisi suurempi riski öljyjen pääsylle ympäristöön, mutta voimaloiden kaatuminen on hyvin harvinaista. Riskiä voidaan pienentää nopealla reagoinnilla vahinkotilanteen sattuessa muun muassa poistamalla haitta-aineista pilaantunut maa-aines ja siten estää haitta-aineiden leviäminen laajemmalle ja alueen vesistöihin.

Onnettomuus- tai poikkeustilanteessa öljyjen tai muiden haitallisten kemikaalien päästessä maaperään, on tilanteeseen reagoitava välittömästi poistamalla pilaantuneet maa-ainekset ja estämällä haitta-aineiden pääsy alueen vesistöihin. Huomioiden riskin todennäköisyys ja lieventämistoimet, kuten huolellinen työskentely ja ennakkovarautuminen, merkittäviä vaikutuksia pohjavesiin ei muodostu myöskään poikkeustilanteessa.

Lähin voimala sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä Soidinkankaan pohjavesialueesta ja etäisyys lähimmästä voimalasta Vaalunsärkän pohjavesialueeseen on noin 325 metriä. Voimaloiden napakorkeus huomioiden, erittäin harvinaisessa kaatumistilanteessa voimalan konehuone jäisi kuitenkin pohjavesialueen ulkopuolelle. Mikäli voimala kaatuisi pohjavesialueen suuntaan ja konehuoneesta pääsisi valumaan haitallisia aineita maaperään, maasto-olosuhteiden perusteella on mahdollista, että haitallisia aineita voisi päästä kulkeutumaan pohjavesialueille maaperän ja alueen ojaston välityksellä. Nopealla reagoinnilla haitan aiheutumista voidaan kuitenkin estää toimimalla edellä kuvatulla tavalla.

Mikäli erikoiskuljetuksia kuljetetaan Syrjäntien ja Syvämäentien kautta suunnittelualueelle, kasvaa onnettomuusriski Suurisärkän ja Polvijärven pohjavesialueiden osalta. Syrjäntiellä on jo nykytilassa raskasta liikennettä, mutta mahdollisten erikoiskuljetusten myötä raskaan liikenteen liikennemäärän kasvu olisi merkittävä. Polvijärven ja Suurisärkän pohjavesialueet ovat yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta merkittäviä ja molemmilla alueilla sijaitsee vedenottamo. Onnettomuustilanteen sattuessa pohjavesialueiden läheisyydessä, sillä voi olla merkittäviä vaikutuksia yhteiskunnan vedenhankintaan. Onnettomuustilanteisiin voidaan varautua ennakkoon hankkimaan alueelle esitorjuntavälineitä.

9.21.6 Voimajohto ja sähköasema

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 määritellyt rajaarvot ja toimenpidetasot 15.12.2018 voimaan tulleessa asetuksessaan (1045/2018) ’ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta’. STM:n asetuksessa väestön altistumista magneettikentille rajoitetaan 200 mikroteslaan (µT). Väestölle asetettu magneettikenttäaltistuksen toimenpidetaso 200 mikroteslaa ei ylity edes suoraan voimajohtojen alla, jossa mitatut magneettikentät ovat suurimmillaankin olleet noin 10 mikroteslaa. Kun etäisyys 400 kilovoltin voimajohdon keskilinjasta on 50–70 metriä ja 110 kilovoltin voimajohdon keskilinjasta 25–40 metriä, magneettikenttä on enää alle puoli prosenttia väestölle asetetusta toimenpidetasosta (Korpinen 2003). Kilpimäessä sähkönsiirto suunnittelualueelta kantaverkkoon tapahtuu 110 kV voimajohdolla. 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 merkittävänä 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 (STUK 2024).

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.

9.21.7 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta parannetaan panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimaloiden alueella joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan, kuten työmaa-alueilla yleensäkin. Sen sijaan tuulivoimahankkeen valmistuttua alueen tiestö on vapaasti alueen maanomistajien ja muiden käyttäjien käytettävissä eivätkä voimalat rajoita liikkumista alueella.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on asetettu 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 Traficomin 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. Tuulipuiston sisääntulotiet voidaan varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä.

9.22 Yhteenveto kaavan vaikutuksista

Vaikutusten arviointien perusteella myönteisiä vaikutuksia muodostuu ilmastoon, luonnonvarojen hyödyntämiseen (toimintavaihe) sekä elinkeinoihin ja palveluihin. Merkittävimmät kielteiset vaikutukset liittyvät linnustoon (kuikka), maisemaan (järvien asuin- ja virkistysympäristöt lähivaikutusalueella), luonnonvarojen hyödyntämiseen (rakentamisvaihe) sekä välkkeeseen (reseptoripisteet 1, 4 ja 11). Vaikutuksia ei aiheudu tärkeisiin lintualueisiin, suojelualueisiin tai ilmanlaatuun. Muilta osin vaikutukset arvioitiin vähäiseksi tai kohtalaiseksi kielteiseksi.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-27) on esitetty yhteenveto kaavaratkaisun vaikutuksista.

Taulukko 9-27. Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti = kielteinen, vihreä = myönteinen).

Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
----	---	--	-	+/	+	++	+++	++++

Vaikutus	Kaavaehdotus
Maa- ja kallioperä	Kohtalainen
Pohjavedet	Kohtalainen
Pintavedet Joki-Keskinen, Mustalampi, Pieni-Vehmas, Valkeinen, Vehmas, Suuri-Hautanen, Särkilammesta Syrjänjärveen laskeva puro	Vähäinen
Pintavedet Valkeisenjoki	Kohtalainen
Kasvillisuus ja luontotyypit	Kohtalainen
Liito-orava, viitasammakko, lepakot, sudenkorennot, saukko	Vähäinen
Kirjoverkkoperhonen (yksi kohde)	Kohtalainen
Muu eläimistö	Vähäinen
Ahma ja ilves	Kohtalainen
Karhu ja susi	Vähäinen
Pesimälinnusto	Kohtalainen
Pöllöt, kehrääjä, vesistölinnut	Vähäinen
Kuikka	Suuri
Metso ja teeri, päiväpetolinnut	Kohtalainen

Vaikutus	Kaavaehdotus
Tärkeät lintualueet	Ei muutosta
Muuttolinnusto	Vähäinen
Suojelualueet	Ei muutosta
Ilmasto	Kohtalainen
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	Vähäinen
Maiseman asuin- ja virkistysympäristöt, suunnittelualue ja välitön lähiympäristö	Kohtalainen
Maiseman asuin- ja virkistysympäristöt, järvet, lähivaikutusalue	Suuri
Maiseman asuin- ja virkistysympäristöt, pellot, lähivaikutusalue	Kohtalainen
Maiseman asuin- ja virkistysympäristöt, välivaikutusalue	Vähäinen
Maiseman arvoalueet ja arvokohteet (valtakunnalliset, maakunnalliset tai paikalliset), kansallispuistot	Kohtalainen
Arkeologinen kulttuuriperintö	Vähäinen
Luonnonvarojen hyödyntäminen (rakentaminen)	Suuri
Luonnonvarojen hyödyntäminen (toiminta)	Kohtalainen
Elinkeinot ja palvelut	Vähäinen
Matkailuelinkeino	Vähäinen
Liikenne	Vähäinen
Ilmanlaatu	Ei muutosta
Melu	Kohtalainen
Välke, reseptoripiste 1, 4 ja 11	Suuri*
Välke, muut reseptoripisteet	Vähäinen
Terveys	Vähäinen
Elinolot ja viihtyvyys, virkistyskäyttö, metsästys	Kohtalainen

*Ilman lieventämistoimia

9.23 Yhteisvaikutukset lähiseudun muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Arvioinnissa on selvitetty, voiko Kilpimäen tuulivoimahankkeesta suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen (vähintään YVA- tai lupamenettely käynnissä) hankkeiden kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on käytetty muissa hankkeissa tuotettua ja julkisesti saatavilla olevaa arviointitietoa (mm. YVA- ja kaavamenettelyissä tuotettu tieto).

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Kilpimäen alueelle suunniteltua tuulivoimahanketta lähimmät tuulivoimahankkeet: tuotannossa oleva 3 voimalan Niittysmäen-Konkanmäen hanke noin 13,6 kilometrin päässä, noin 25 kilometrin etäisyydelle sijoittuva, suunnitteilla oleva Jouhtenisen tuulivoimahanke sekä noin 36 kilometrin päähän sijoittuva Korpivaaran tuulivoimahanke, jonka hyväksytty osayleiskaava mahdollistaa enintään neljän tuulivoimalan rakentamisen (ks. luku 5.10, Kuva 5-15). Etäisyydestä johtuen yhteisvaikutuksia ei arvioida muodostuvan tai ne jäävät vähäisiksi Korpivaaran tuulivoimahankkeen kanssa.

Outokummun kaupungin alueelle noin 35 kilometriä Kilpimäen suunnittelualueesta koilliseen on suunnitteilla Tuomikonrimmen tuulivoimahanke. Hankkeen kaavoitusaloite on hyväksytty loppuvuonna 2024. Arvio voimaloiden kokonaismäärästä on 4–10. Tätä arviointia tehdessä ei ollut riittäviä tietoja yhteisvaikutusten arviointia varten. Ajallisesti myöhemmin YVA-selostusvaiheeseen siirtyvä hanke huomioi aiemmat hankkeet yhteisvaikutusten arvioinnissa. Alustavan arvion mukaan hankkeiden välisen pitkän etäisyyden vuoksi yhteisvaikutuksen rajoittuisi mahdollisiin maisemavaikutuksiin ja muuttolinnustovaikutuksiin.

Yhteisvaikutusten arviointia varten on koottu tiedot lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden keskeisimmistä ympäristövaikutuksista. Erityisesti on kiinnitetty huomiota mahdollisesti laajimmalle ulottuviin vaikutuksiin, kuten maisema- ja linnustovaikutuksiin. Asiantuntija-arviona on esitetty ennakkoarvio, lisäävätkö tai vähentävätkö lähimmät tuulivoimahankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

Tehtyjen muiden vaikutuslajien arviointien kautta saadun tiedon sekä muista alueen hankkeista, kuten alueen metsätalous- tai maa-ainestenottohankkeista saatavilla olevan tiedon perusteella on arvioitu, onko näillä hankkeilla mahdollisia yhteisvaikutuksia tuulivoimahankkeen kanssa.

Hankkeiden välisen pitkän etäisyyden vuoksi merkittävimpien yhteisvaikutusten on arvioitu rajoittuvan mahdollisiin maisemavaikutuksiin ja muuttolinnustovaikutuksiin. Yhteisvaikutuksia ei muodostu kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, ilmastoon, meluun, välkkeeseen, terveyteen, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tai kaavoitukseen.

9.23.1 Maa- ja kallioperä, pohjavedet ja pintavedet

Maa- tai kallioperään **ei** arvioida aiheutuvan suoria **yhteisvaikutuksia** muiden hankkeiden osalta. Välillisiä vaikutuksia voi muodostua Heinäveden ja naapurikuntien alueella tapahtuvaan maa-ainesten ottoon, kun suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden rakentamiseen tullaan tarvitsemaan melko suuri määrä kiviaineksia. Vaikutuksia maa- ja kallioperän osalta voidaan lieventää optimoimalla kiviainesten ottoa olemassa oleville alueille tai hyödyntämällä yhteisiä ottoalueita mahdollisuuksien mukaan.

Kilpimäkeä lähimmät tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin etäälle, että pohjavesiin **ei** arvioida aiheutuvan **yhteisvaikutuksia.**

9.23.2 Suojelualueet

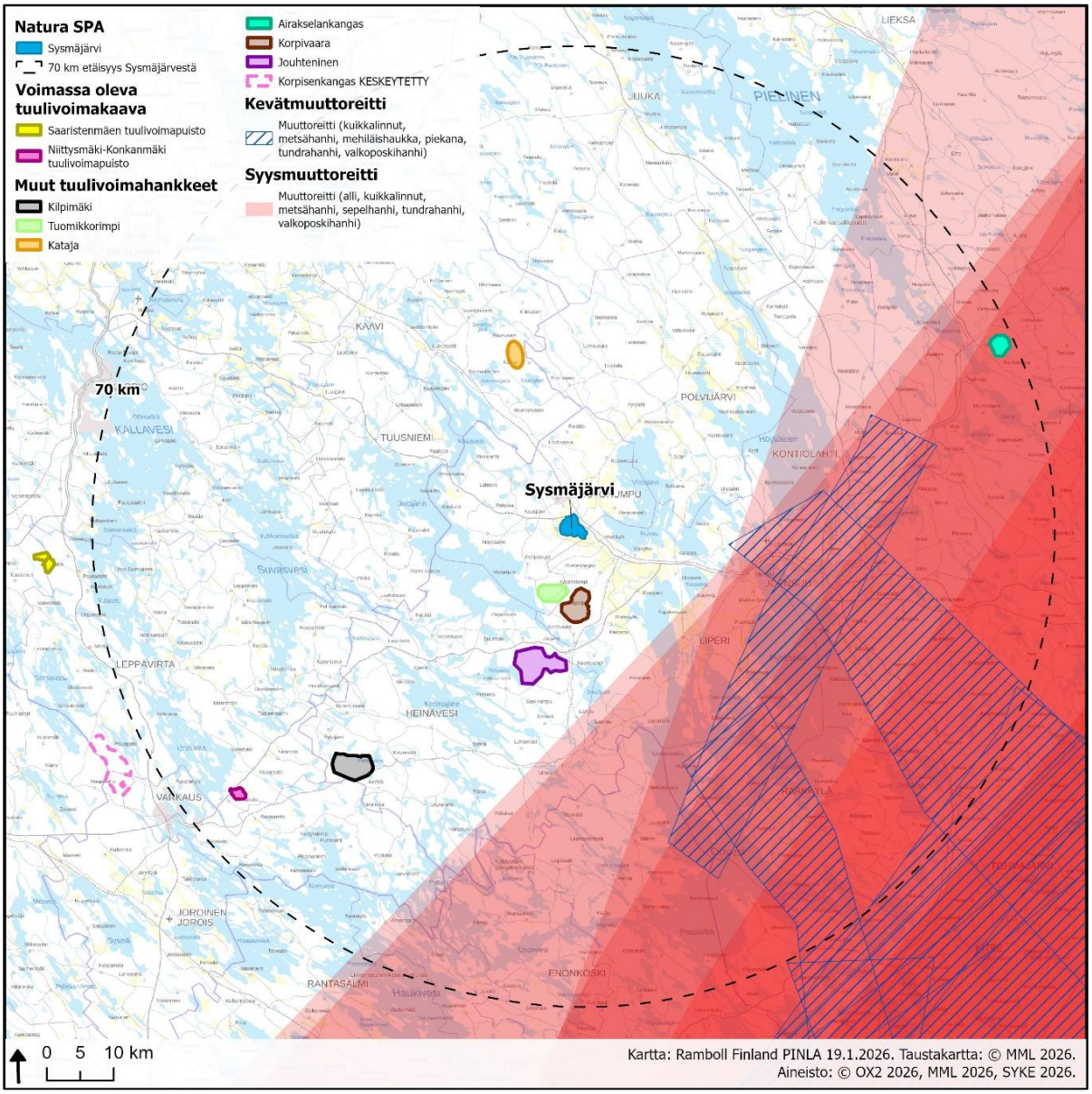
Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia Natura-alueisiin tai luonnonsuojelualueisiin, joten yhteisvaikutusten mahdollisuus muiden hankkeiden kanssa voidaan sulkea pois. Poikkeuksena voidaan kuitenkin pitää muuttolinnustolle erittäin arvokasta Sysmäjärveä (FI0700001), joka sijaitsee 45 km päässä lähimmästä Kilpimäen tuulivoimalasta (Kuva 9-25). Yhteisvaikutus muiden tuulivoimahankkeiden kanssa muuttolinnustoon voi olla mahdollinen.

Itä-Suomessa on verrattain vähän tuulivoimahankkeita. Alle 70 km päässä Sysmäjärvestä on rakenteilla tai suunnitteluvaiheessa neljä muuta tuulivoimahanketta. Valtaosa muista hankkeista on pieniä: Liperissä on hyväksytty neljän voimalan rakentamisen mahdollistava tuulivoimakaava, kun taas Leppävirralla on tuotannossa kolme voimalaa. Kaavin kunnassa viiden voimalan hanke on esisuunnitteluvaiheessa. Enintään 12 voimalan Jouhtenisen hanke Heinävedellä on YVA-menettelyvaiheessa.

Pitkän etäisyyden vuoksi Kilpimäen tuulivoimahankkeen vaikutuksia Sysmäjärven Natura-alueella levähtävään linnustoon on lähes mahdoton arvioida. Tällä hetkellä suunnitteilla tai rakenteilla olevat hankkeet ovat melko pieniä ja niitä on vähän, joten muuttolintujen törmäyskuolleisuus ei todennäköisesti heikennä Sysmäjärven Natura-alueen muuttolinnustoa merkittävästi. Heikennysten todennäköisyyttä vähentää entisestään se, ettei Heinävesi kuulu useimpien muuttolintujen päämuuttoalueeseen (Lehtiniemi ja Toivanen 2023).

Sysmäjärveä lähin tuulivoimahanke Korpivaara sijoittuu noin 7,5 km päähän Natura-alueen eteläpuolelle. Korpivaaran Natura-tarveharkinnan (Ramboll 2023b) perusteella hankkeen ei yksinään katsottu heikentävän merkittävästi Natura-alueen suojeluperusteisia lintulajeja. Tarveharkinnassa Sysmäjärven vaikutusalueella ei katsottu olevan muita tuulivoimahankkeita, joten yhteisvaikutuksia Korpivaaran hankkeesta ei katsottu muodostuvan. Korpivaaran, Jouhtenisen ja Kilpimäen hankkeen muutonseurannoissa runsain tuulivoimalle herkemmistä lintulajeista havaittiin olevan valkoposkihanhi. Kilpimäen ja Jouhtenisen hankkeisiin tehdyn valkoposkihanhen törmäysmallinnusten perusteella hankkeet aiheuttavat kummatkin noin kolmen valkoposkihanhen törmäyksen vuodessa. Muutonseurannoissa havaittujen Sysmäjärven suojeluperusteisten lajien muuttomäärät olivat selvästi pienempiä kuin valkoposkihanhen. Siten voidaan sanoa, ettei Kilpimäen hanke yhdessä Jouhtenisen tai Korpivaaran tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuta Sysmäjärven Natura-alueen suojeluperusteisiin lintulajeihin törmäysriskiä, jolla olisi vaikutuksia Natura-alueen eheyteen. Hankkeet yhdessä eivät muodosta yhtenäistä estevaikutusta muuttaviin lintuihin.

Natura-alueeseen **ei** kohdistu **merkittävän heikennyksen** mahdollisuutta. Yhteisvaikutukset suojelualueisiin arvioitiin **merkityksettömiksi.**



Kuva 9-25. Tuulivoimahankkeet noin 75 km säteellä Sysmäjärvestä ja lintujen päämuuttoreittien yhdistelmäkartta.

9.23.3 Eläimistö

Kaikkien hankkeiden toteuttaminen voi kohdistaa yhteisvaikutuksia sellaisten lajien ekologisiin yhteyksiin, jotka liikkuvat laajalla alueella ja ovat herkkiä muutoksille, kuten suurpetoihin ja metsäpeuraan. Hankkeiden toteuttaminen voi vähentää näille lajeille tarpeellisten häiriöttömien ympäristöjen määrää. Suurpetojen reviirit ovat laajoja ja pitävät sisällään erityyppisiä ympäristöjä, myös ihmistoiminnan muuttamia alueita. Lähtötietojen perusteella ei voida arvioida yhteisvaikutuksia suurpetojen mahdollisiin pesäpaikkoihin. Kaikkien hankkeiden toteuttaminen saattaa heikentää suurpetojen mahdollisuutta hyödyntää kyseisiä alueita. Maankäytön muutos kohdistuu kuitenkin suhteellisesti pienelle alalle suurpetojen kymmenien ja satojen neliökilometrien laajuisia reviirejä eikä sen aikaansaama pirstoutuminen merkittävästi eroa tavanomaisen metsätalouden aikaansaamasta muutoksesta ympäristössä. Lisääntynyt ihmistoiminta ja melu voivat karkottaa lajeja laajemmalta alueelta. Kilpimäen suunnittelualueen ei todettu olevan erityisen merkittävä EU:n luontodirektiivin IV (a) -liitteen lajien, suurpetojen tai tavanomaisen lajiston suhteen. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa voi silti syntyä, mutta niiden ei arvioida kasvavan myöskään kovin merkittäviksi. Lisäksi tarkastellut hankealueet ovat pääasiassa ihmistoiminnan muokkaamia ympäristöjä, joissa esiintyy jo nykytilassaan ihmistoimintaa ja aktiivista metsätaloutta. Hankkeiden toteuttamisen edellyttämä maankäytön muutos kohdistuu pienelle alalle. Yhteisvaikutukset alueen eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin arvioidaan jäävän merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi.**

9.23.4 Linnusto

<u>Pesimälinnusto</u>

Jokaisella erillisellä tuulivoimahankkeella on omat, paikalliset vaikutuksensa alueen pesimälinnustoon. Maatuulipuistoalueissa tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutukset metsäisten alueiden pesimälinnuston kantoihin ovat lähtökohtaisesti pienialaisia, rajoittuen hankealueeseen ja sen lähiympäristöön. Kun lasketaan yhteen eri hankkeissa paikallisesti muodostuvia vaikutuksia linnustoon tai muihin vaikutuksen alaisena oleviin kohteisiin, usean hankkeen yhteenlaskettu vaikutus on suurempi kuin yksittäisen hankkeen. Tässä yhteydessä yhteisvaikutuksella tarkoitetaankin toisiinsa kytkeytymättömien hankkeiden paikallisten vaikutusten summaamista. Yhteisvaikutusten arviointi on perusteltua rajata vain sellaisiin tapauksiin, jossa kaksi tai useampi hanke tai suunnitelma aiheuttavat vaikutuksia samalle tarkastelualueelle tai paikalliselle lajien populaatiolle.

Tuulivoimahankkeiden aiheuttamien metsien pirstoutumisen, häiriöiden sekä törmäyskuolleisuuden haitalliset vaikutukset voidaan arvioida kohdistuvan erityisesti lajeihin, jotka suosivat asuttamattomia syrjäisiä seutuja. Tällaisia lajeja ovat mm. monet päiväpetolinnut, pöllöt ja metsäkanalinnut. Toisekseen pitkäikäiset ja uhanalaiset lajit ovat muita riskialttiimpia kärsimään vaikutuksista (Balotari-Chiebao ym. 2021).

Kilpimäen hankkeen seudulla lähimmät muut tuulivoimahankkeet ovat lähimmillään noin 14 kilometrin päähän sijoittuva toiminnassa oleva Niittysmäen-Konkanmäen hanke (3 voimalaa) ja suunnitteilla oleva Jouhtenisen hanke noin 25 kilometrin päähän (korkeintaan 12 voimalaa). Lisäksi kaavoitettu Korpivaaran hanke (korkeintaan 5 voimalaa) sijoittuu noin 36 kilometrin päähän suunnittelualueen koillispuolelle. Pitkistä etäisyyksistä johtuen Kilpimäen hanke ei yhdessä Niittysmäen-Konkanmäen, Jouhtenisen tai Korpivaaran hankkeiden kanssa aiheuta yhteisvaikutuksia alueen pesimälinnustoon. Kilpimäen hanke **ei** siten aiheuta **yhteisvaikutuksia** alueen pesimälinnustoon muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Muuttolinnusto

Tuulipuistot voivat aiheuttaa linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia, kun tarkastellaan läpimuuttaviin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia populaatiotasolla. Tuulipuistot 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, 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.

Ottaen huomioon, että Kilpimäen tuulivoimahanke sijoittuu useamman lintulajin päämuuttoreittien läheisyyteen sekä lähialueen hankkeiden (Jouhteninen, Korpivaara) muutonseurannoissa havaittiin varsinkin runsasta valkoposkihanhimuuttoa, voi hankkeista muodostua yhteisvaikutuksia muuttolinnustoon. Etenkin hanhilla ja vesilinnuilla päämuuttoreitit kulkevat alueella lounais-koillissuuntaisesti, jolloin Niittysmäen-Konkanmäen, Kilpimäen, Jouhtenisen ja Korpivaaran tuulivoimahankkeiden sijoittuessa samalle linjalle voivat ne aiheuttaa vaikutuksia samoihin muuttaviin yksilöihin. Kilpimäen hankkeeseen tehdyn valkoposkihanheen kohdistetun törmäysmallinnuksen perusteella hanke aiheuttaa noin kolmen (väistöprosentti 99,8 %) valkoposkihanhiyksilön törmäämisen vuodessa ja Jouhtenisen hanke (Ramboll 2024b, julkaisematon luonnos) kolmen yksilön törmäämisen. Korpivaaran tai Niittysmäen-Konkanmäen hankkeissa ei ole tehty törmäysmallinnusta. Voimalamäärään suhteutettuna kyseisten hankkeiden (3 voimalaa ja 5 voimalaa) yhteenlaskettu törmäysriskinä voidaan pitää noin kolmen valkoposkihanhen törmäystä vuodessa. Näin ollen Kilpimäen, Niittysmäen-Konkanmäen, Jouhtenisen ja Korpivaaran tuulivoimahankkeiden aiheuttamaa laskennallista törmäyskuolleisuutta ei voida pitää merkittävänä. Venäjällä pesivien arktisten hanhien muuttoreitit (varsinkin valkoposkihanhi) ovat jatkuvasti siirtyneen lännemmäksi ja syvemmälle sisämaahan, jolloin muuttavien hanhien määrä saattaa pitkällä aikavälillä olla kasvussa. Törmäyskuolleisuus tulisi kuitenkin kasvaa merkittävästi, jotta se vaikuttaisi valkoposkihanhiin populaatiotasolla. Valkoposkihanhi on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC) sekä Suomessa että kansainvälisesti (BirdLife International 2024).

Estevaikutuksen osalta arvioitiin, ettei Kilpimäen tuulivoima-alue yhdessä Niittysmäen-Konkanmäen, Jouhtenisen tai Korpivaaran tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuta merkittävää muuttoreittien pituuden kasvua tai reittien siirtymistä. Pohjois-Pohjanmaalla tehdyissä seurannoissa (Suorsa 2019) tuulivoimahankkeilla ei ole havaittu vaikutusta alueen kautta muuttavien hanhien ja joutsenten lukumäärässä, ja vähäiset vaikutukset muuttoreitteihin ovat kohdistuneet lintujen muuttoreittien sisällä tapahtuneeseen paikalliseen ja pienipiirteisempään muutokseen lintujen kiertäessä tuulivoima-alueita (Suorsa 2019).

Ottaen huomioon, ettei alue sijoitu suoraan tärkeälle muuttoreitille, ja että muuton on havaittu olevan heikkoa valkoposkihanhia lukuun ottamatta tai sisämaahan tyypillistä eikä laadittujen törmäysmallinnusten perusteella valkoposkihanheen kohdistu merkittäviä vaikutuksia populaatiotasolla, yhteisvaikutusten merkittävyys muuttolintujen osalta arviodiaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

9.23.5 Maisema ja kulttuuriympäristö

Heinävedellä ja sen naapurikunnissa sijaitsee Länsi-Suomeen verrattuna vähän tuulivoimaloita. Kilpimäen vaikutusalueella sijaitsee nykyisellään vain yksi pieni tuulivoiman tuotantoalue: Niittysmäki-Konkanmäki (3 voimalaa). Yhteisvaikutuksia Kilpimäen hankkeen kanssa muodostavat näkymäalueanalyysin perusteella Jouhtenisen ja Niittysmäki-Konkanmäki tuulivoimahankkeet. Naapurikunnassa Liperissä sijaitsevalla Korpivaaran hankkeella ei vaikuttaisi olevan yhteisiä näkymäalueita Kilpimäen hankkeen kanssa, jolloin yhteisvaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

Seudun maisema on metsäistä ja järvistä ja peltoja on vähän, minkä vuoksi laajat näkymäalueet kohdistuvat järvialueille. Seudun järvimaiseman luonne muuttuu hieman alueelle suunniteltujen hankkeiden myötä. Maisemakuva on pienipiirteinen: järvet sokkeloisia ja topografia kumpuileva. Tuulivoimahankkeen lähivaikutusalueen järvillä liikuttaessa saattaa avautua yllättäviä näkymiä tuulivoimaloihin. Pienen järven mittakaavassa kookkaat tuulivoimalat voivat näyttäytyä hallitsevana, ympäristöstä poikkeavana elementtinä. Alueen asukkaiden asenteet ja mielikuvat tuulivoimantuotantoon liittyen vaikuttavat siihen, miten maisemamuutos koetaan.

Kilpimäen **lähivaikutusalueelle** eli noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle muodostuvat hankkeen suurimman maisemavaikutukset. Yhteisvaikutusnäkymäalueanalyysin perusteella Kilpimäen lähivaikutusalueella ei muodostu selkeitä, yhteisiä näkymäalueita muiden hankkeiden kanssa, jolloin **yhteisvaikutuksia ei ole tai ne ovat vähäisiä** (liite 24).

Kauempana Kilpimäen väli- ja kaukovaikutusvyöhykkeillä eri hankkeista muodostuu päällekkäisiä näkymäalueita suurille järvialueille: Haukivedelle, Kermajärvelle, Unnukka-järvelle ja Petrumajärvelle. Kermajärvi ja Haukivesi sijaitsevat hankkeiden väli- ja kaukovaikutusvyöhykkeellä, jolloin maisemavaikutus jää vähäiseksi kielteiseksi. Unnukkajärvelle muodostuu laajoja näkymäalueita Niittysmäki-Konkanmäki hankkeesta ja pienialaisesti yhteisvaikutuksia Kilpimäen hankkeesta. Niittysmäki-Konkanmäki hankkeen maisemavaikutukset ovat Unnukka-järvellä dominoivia, sillä Kilpimäen hankkeen voimalat sijaitsevat yli 15 km etäisyydellä. Maiseman yhteisvaikutukset ovat enintään kohtalaisia kielteisiä ottaen huomioon Niittysmäki-Konkanmäki voimaloiden pienen määrän (3 kpl). Kilpimäen hankkeesta pitäisi näkymäalueanalyysin perusteella muodostua näkyvyyttä Varkauden Kommilaan, Mäntylänkujan päässä sijaitsevaan venerantaan (Kuva 9-26). Todellista näkyvyyttä ei havainnekuvatarkastelun perusteella kuitenkaan todennäköisesti muodostu, sillä Kilpimäen voimalat jäävät puuston ja maastonmuotojen taakse etäisen sijainnin vuoksi. Petrumajärvelle kohdistuvat vaikutukset muodostuvat puolestaan enimmäkseen itäpuolella sijaitsevasta Jouhtenisen hankkeesta.



Kuva 9-26. Havainnekuva, Niittysmäki-Konkanmäen olemassa oleva tuulipuisto Varkauden Kommilasta kuvattuna. Kilpimäen voimalat jäävät puuston taakse. Etäisyys lähimpään Niittysmäki-Konkanmaan tuulivoimalaan noin 8,5 km ja korkeus 210 m.

Kilpimäen hankkeen herkimmät vaikutuskohteet, joihin arvioitiin muodostuvan maisema- ja kulttuuriympäristövaikutuksia, ovat Heinäveden reitin vesistömaisema (VAMA) ja Linnansaaren kansallispuisto. Heinäveden reitin aluerajauksen alueella yhteisvaikutuksia muodostuu Kermajärven kohdalla, mutta muutoin yhteisvaikutuksia ei synny. Heinäveden reitin vesistömaisema on pitkä pohjoiseteläsuuntainen maisemareitti. Reitin eteläisimmissä osissa voi avautua kapeita näkymäsektoreita Kilpimäen hankkeeseen. Kermajärven kohdalla voi avautua pieniä näkymäsektoreita sekä Kilpimäen että Jouhtenisen hankkeisiin. Hankkeet sijaitsevat Kermajärven eri puolilla, jolloin yhteisiä näkymäsektoreita ei ole. Kyseessä on peräkkäisen näkyvyyden tilanne, jossa katselijan liikkuessa Heinäveden reitin vesistöllä, aukeaa näkymiä eri tuulivoima-alueille eri katselupaikoista. Eri tuulivoima-alueiden aiheuttaman yhteismuutoksen suuruus riippuu yhdistettyjen ja peräkkäisten näkymien laajuudesta, luonteesta, kestosta ja tiheydestä (YM 2024). Maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin olevan enintään **kohtalainen kielteinen** Heinäveden reitin vesistömaisemalle (VAMA). Maisema-alue sietää vähäisessä määrin maisemamuutosta ilman merkittävää vaikutusta maiseman luonteeseen tai ominaispiirteisiin. Mikäli samalle vaikutusalueelle kuitenkin suunniteltaisiin lisää tuulivoimahankkeita, saattaisi niillä on vaikutusta maisema-alueen sietokyvylle vastaanottaa muutosta.

Linnansaaren kansallispuiston alueella muodostuu yhdistettyjä ja peräkkäisiä näkymiä Kilpimäen ja Niittysmäki-Konkanmäki tuulivoimaloiden suuntaan. Yhdistetyllä näkyvyydellä tarkoitetaan tilannetta, jossa katsoja voi nähdä samasta katselupaikasta kahden tai useamman tuulivoima-alueen tuulivoimaloita joko samassa näkymäsektorissa tai eri suunnissa, kun katselija kääntää katsettaan (YM 2024). Näkymiä muodostuu kansallispuiston vesialueilla liikuttaessa esim. meloessa. Saarissa näkymiä ei puuston vuoksi muodostu tai ne ovat siivilöityviä. Hankkeet sijaitsevat väli- ja kaukovaikutusalueilla ja mahdollisesti näkyvien voimaloiden kokonaismäärä on suhteellisen pieni. Näin ollen maiseman yhteisvaikutukset ovat enintään **kohtalaisia kielteisiä** Linnansaaren kansallispuistolle. Maiseman ja kulttuuriympäristön yhteisvaikutukset Kilpimäen hankkeen väli- ja kaukovaikutusvyöhykkeillä ovat enintään **kohtalaisia kielteisiä.**

9.23.6 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Luonnonvarojen hyödyntämisen osalta yhteisvaikutuksia muodostuu, kun maa-ainesten tarve Heinäveden ja naapurikunnan Liperin alueella kasvaa suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden myötä. Välillisiä vaikutuksia muodostuu myös muiden raaka-aineiden tarpeen kasvun myötä. Toisaalta hankkeiden myötä alueella voidaan tuottaa uusiutuvaa energiaa, jolla voidaan vähentää uusiutumattomien energialähteiden käyttöä.

9.23.7 Elinkeinoelämä ja palvelut

Heinäveden kunnan alueelle suunniteltujen Kilpimäen ja Jouhtenisen tuulivoimahankkeiden sekä muiden lähiseudun hankkeiden myötä voi muodostua laajemmin tarve tuulivoimatuotantoon liittyvälle osaamiselle ja työvoimalle sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Tämä voi vilkastuttaa lähialueen elinkeinoelämää.

Alueelle rakennettavat uudet voimalat kasvattavat tuulivoima-alueen sijaintikunnan kiinteistöverotuloja ja sitä kautta tukevat alueen elinvoimaisuutta ja palvelujen säilymistä. Suomen uusiutuvien mukaan yksi tuulivoimala tuottaa kunnalle jopa 400 000 euroa kiinteistöverotuloa sen elinkaaren aikana, mikäli tuulipuiston teho ylittää yli 10 MW (Suomen uusiutuvat 2025c). Mikäli sekä Kilpimäen että Jouhtenisen suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet toteutuisivat suurimmassa arvioidussa laajuudessaan (Kilpimäki 10 voimalaa, Jouhteninen 12 voimalaa), voisi Heinäveden kunta saada yhteensä arviolta jopa yli 8 miljoonaa euroa kiinteistöverotuloa. Kiinteistöveron määrään vaikuttavat mm. voimaloiden investointikustannus ja kunnan kiinteistöveroprosentti. Vastaavasti hankkeiden toteutumatta jättämisen myötä kunta tai maanomistajat eivät ole oikeutettuja hankkeista aiheutuviin kiinteistövero- tai vuokratuloihin.

Matkailuelinkeinon kannalta keskeisen Kilpimäen ja Jouhtenisen tuulivoimahankkeiden maiseman yhteisvaikutusten arvioinnin mukaan Kermajärven kohdalla voi avautua pieniä näkymäsektoreita sekä Kilpimäen että Jouhtenisen hankkeisiin. Hankkeet sijaitsevat Kermajärven eri puolilla, jolloin yhteisiä näkymäsektoreita ei kuitenkaan ole. Maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin enintään kohtalaiseksi kielteiseksi Heinäveden reitille.

Yhteisvaikutukset elinkeinoihin on arvioitu **vähäiseksi myönteiseksi**, sillä hankkeesta aiheutuu jonkin verran työpaikkoja ja kunnan saama kiinteistöverotulo edesauttaa kunnan elinvoimaisuutta ja asukkaiden hyvinvointia. Yhteisvaikutus matkailuelinkeinoon muodostuu välillisesti maisemavaikutusten kautta ja se arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

9.23.8 Liikenne

Lähialueelle on suunnitteilla muutamia tuulivoimahankkeita kuten Jouhteninen ja Korpivaara. Lisäksi toiminnassa on Niittysmäen-Konkanmäen tuulipuisto.

Heinäveden itälaidalle sijoittuvaan Jouhtenisen tuulipuistoon on suunnitteilla enintään 12:n voimalan tuulipuisto. Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne keskittyy pääosin valtatielle 23 ja osittain myös seututielle 477. Rakentamiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäisesti kielteiseksi.

Liperin Korpivaaraan on suunnitteilla enintään 4:n voimalan tuulipuisto. Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne keskittyy valtatielle 23 ja seututielle 477. Rakentamiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäisesti kielteiseksi.

Noin 13 km päässä suunnittelualueesta sijaitsee kolmen tuulivoimalan tuotannossa oleva Niittysmäen-Konkanmäen tuulipuisto, jonka kanssa Kilpimäen hankkeella ei arvioida olevan mainittavaa liikenteellistä vaikutusta.

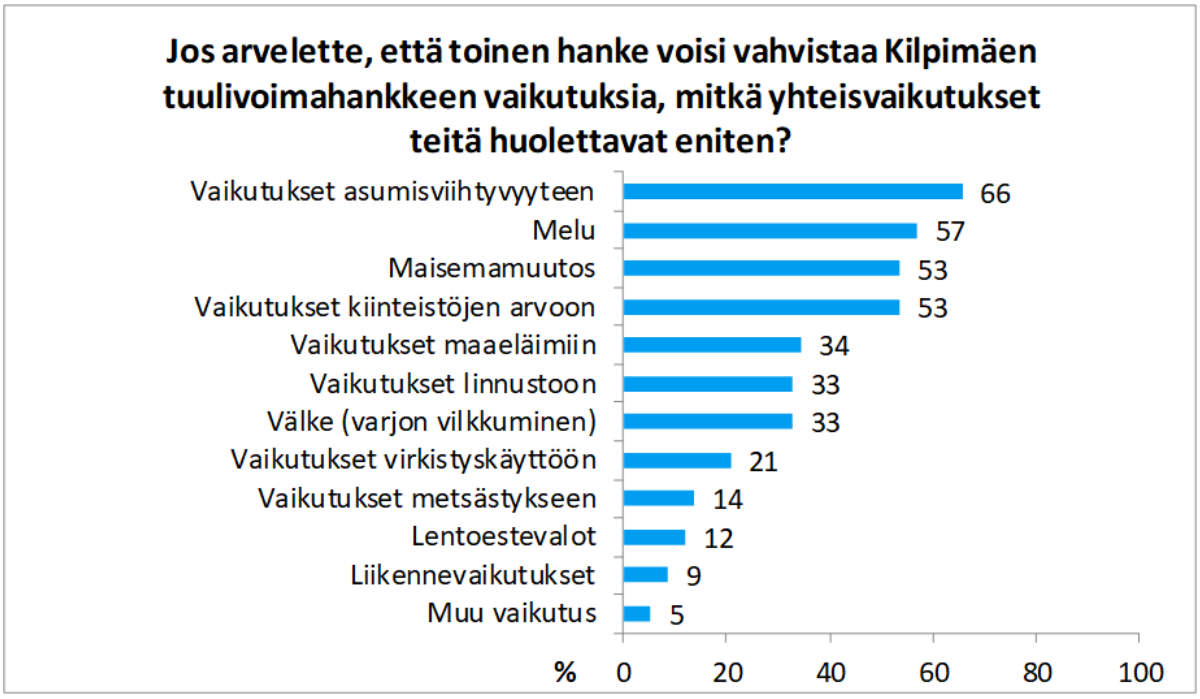
Satamavaihtoehdosta riippuen, useat hankkeet saattavat käyttää samoja reittejä satamasta suunnittelualueelle. Mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuisi samaan ajankohtaan, liikenteelle saattaisi koitua viivytyksiä. Lähialueen hankkeiden kanssa koordinointi on suotavaa, jotta erikoiskuljetusten vaatimat toimenpiteet katuverkolle ja sen -ympäristöön saataisiin hyödyttämään kaikkia alueen toimijoita ilman tarpeettomia risteysalueiden yms. ennallistamistoimia eri hankkeiden erikoiskuljetusten välissä. Tällaisia toimia saattavat olla esimerkiksi väliaikaiset liikennemerkkien siirrot ja risteysalueiden täytöt erikoiskuljetuksia varten. Koordinointi ja oikea-aikaiset ennallistamistoimet vähentävät osaltaan liikenteen yhteisvaikutuksia rakentamisvaiheessa. Mikäli suunnittelualueet rakentuvat eri ajankohtina, ovat yhteisvaikutukset arvioitua pienempiä. Hankkeista Liperin Korpivaara on Jouhtenista ja Kilpimäkeä pidemmällä, joten rakentamisaika ajoittunee eri ajankohtaan. Kaikissa kolmessa hankkeessa hankevastavana toimii OX2 tai sen omistama hankeyhtiö, joten tarvittaessa koordinointi onnistuu saumattomasti.

9.23.9 Elinolot ja viihtyvyys sekä virkistyskäyttö

Kilpimäen suunnittelualuetta lähimmät suunnittelualueet ovat Niittysmäen-Konkanmäen tuulivoimahanke noin 13,6 kilometrin etäisyydellä Leppävirralla, Jouhtenisen tuulivoimahanke noin 25 kilometrin etäisyydellä Heinäveden ja Liperin rajalla, sekä Korpivaaran tuulivoimahanke yli 30 kilometrin etäisyydellä Liperissä.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltiin muiden vaikutusarviointien tulosten sekä hankkeesta saadun palautteen perusteella.

Asukaskyselyssä kysyttiin vastaajien näkemyksiä muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden mahdollisista yhteisvaikutuksista Kilpimäen tuulivoimahankkeen kanssa. Noin kolmasosa vastaajista arvioi, että yhteisvaikutuksia syntyy. Kun heiltä kysyttiin, mitkä yhteisvaikutukset huolettavat heitä eniten, kaksi kolmasosaa oli huolissaan vaikutuksista asumisviihtyvyyteen ja yli puolet meluvaikutuksista, maisemamuutoksesta ja vaikutuksista kiinteistöjen arvoon (Kuva 9-27). Yhteisvaikutukset eivät juurikaan nousseet esille hankkeesta annetuissa mielipiteissä.



Kuva 9-27. Vastaajien näkemys eniten huolettavista yhteisvaikutuksista.

Kilpimäen lähivaikutusalueelle ei muodostu selkeitä, yhteisiä näkymäalueita muiden hankkeiden kanssa, joten yhteisvaikutuksia ei **maiseman** osalta ole, tai ne ovat vähäisiä. Kauempana päällekkäisiä näkymäalueita muodostuu suurille järvialueille, mutta niidenkin osalta maiseman yhteisvaikutukset on arvioitu vähäiseksi tai kohtalaiseksi kielteiseksi. Heinäveden reitin ja Linnansaaren kansallispuiston osalta maiseman yhteisvaikutukset on myös arvioitu enintään kohtalaiseksi kielteiseksi. Näin ollen virkistyskäyttöön voi muodostua tietyillä alueilla maisemavaikutusten kautta vähäisiä yhteisvaikutuksia.

Yhteisvaikutuksia **terveyteen** tai **melu- tai välkevaikutuksia** ei muodostu hankkeiden välisen pitkän etäisyyden vuoksi. Myöskään **metsästykseen** ei arvioida kohdistuvat merkittäviä vaikutuksia pitkän etäisyyden vuoksi.

Yhteisvaikutukset **elinkeinoihin** on arvioitu vähäiseksi myönteiseksi työllisyys- ja kiinteistövero-tulovaikutusten vuoksi, ja matkailuelinkeinon kannalta vähäiseksi kielteiseksi, kun huomioidaan maisemamuutosten välilliset vaikutukset.

Kokonaisuudessaan elinolojen, viihtyvyyden, virkistyskäytön ja metsästyksen osalta Kilpimäen ja muiden lähialueen hankkeiden yhteisvaikutukset arvioitiin korkeintaan **vähäisiksi kielteisiksi** maisemavaikutusten vuoksi.

10. OSAYLEISKAAVAN TOTEUTTAMINEN

10.1 Toteuttamisen edellyttämät luvat

10.1.1 Lupa tiealueelle tai tiealueelta tehtävään työhön

Työhön, joka kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella ja edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein, tarvitaan Sisä-Suomen elinvoimakeskuksen lupa. Työlupa sisältyy Sisä-Suomen elinvoimakeskuksen tekemiin liittymä- ja opastuslupiin sekä sopimuksiin kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamisesta tiealueelle. Tällöin lupaa ei tarvitse hakea erikseen.

10.1.2 Lupa huoltoteiden rakentamisesta

Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakentamislupien yhteydessä tai yksityistietoimituksella.

10.1.3 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 elinvoimakeskukselta, mikäli se joutuu kajoamaan tierakenteisiin eli esim. purkamaan liikenneväylän yläpuolella sijaitsevia portaalitauluja kuljetusten tieltä. Vastaavasti kuljetusyritys tarvitsee luvan verkko- tai puhelinyhtiöltä, mikäli ilmajohtoja on nostettava tai purettava korkeiden kuljetusten alta.

10.1.4 Metsänkäyttöilmoitus

Hankkeen rakentamiseen liittyvistä hakkuista on tehtävä metsänkäyttöilmoitus Metsäkeskukseen viimeistään 10 päivää ja aikaisintaan 3 vuotta ennen hakkuun aloittamista.

10.1.5 Rakentamisluvat

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää RakL 42 §:n mukaista rakentamislupaa Heinäveden kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakentamislupa tuulivoimalan rakentamiseen saadaan 46 §:n 1 momentin estämättä myöntää, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on erityisesti määrätty kaavan tai sen osan käyttämisestä rakentamisluvan perusteena. Rakentamisluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-menettelystä on saatu perusteltu päätelmä ja Puolustusvoimilta on saatu myönteinen lausunto sekä alueelle on laadittu yleiskaava ja se on lainvoimainen. Myös alueelle rakennettava sähköasema tarvitsee rakentamisluvan. Rakentamisluvat hakee alueen haltija.

Lisäksi MRA 64 §:n mukaisesti rakennuslupaa tai toimenpidelupaa haettaessa maston tai tuulivoimalan rakentamiseen, lupahakemukseen on liitettävä:

1) selvitys hankkeen vaikutuksista maisemaan ja naapureihin;
2) selvitys hakijan lähimmistä suunnitelluista muista mastoista/tuulivoimaloista.

10.1.6 Lentoestelupa

Ilmailulain (174/2023) 158 § mukaan tuulivoimaloiden asettamiseen tarvitaan lentoestelupa, koska esteet ulottuvat yli 30 metrin korkeuteen. Lentoestelupaa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Ilmailulain 158 a §:n mukaisesti hakijan on liitettävä hakemukseensa Suomessa toimivien lentomenetelmäsuunnittelupalveluiden tarjoajien selvitykset suunnitellun lentoesteen vaikutuksista lentomenetelmiin sekä selvitykset lentoesteen vaikutuksista lentopaikan lentoesterajoituspintoihin niiden lentopaikkojen pitäjiltä, joiden vaikutuspiirissä laite, rakennus, rakennelma tai merkki on.

10.1.7 Maa-aineslupa

Mahdollinen kiviainesten otto edellyttää maa-aineslain (555/1981) mukaista lupaa maa- ja kiviainesten ottamiseen. Kiviainesten ottaminen ja murskaaminen ottamisalueilla tarvitsevat lisäksi ympäristönsuojelulain (YSL 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 laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta (423/2015) mukaisesti, ellei yhteiskäsittely ole erityisestä syystä tarpeetonta. Yhteistä maa-aines- ja ympäristölupaa voidaan muutoksen myötä hakea yhdellä lupahakemuksella.

10.1.8 Ilmoitus jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa

Mikäli maarakentamisessa suunnitellaan hyödynnettäväksi jätemateriaaleja, siitä tulee hanketyypistä riippuen tehdä valtioneuvoston eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa antaman asetuksen (843/2017) mukainen ilmoitus Lupa- ja valvontavirastolle tai jättää ympäristölupahakemus toimivaltaiselle lupaviranomaiselle.

10.1.9 Vesilupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli hankkeessa muutettaisiin vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää. Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos edellä mainittu muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa. Lupaviranomaisena toimii valtakunnallinen Lupa- ja valvontavirasto.

Lupaviranomaisen lupa tarvitaan myös sellaiseen noron tai ojan taikka sen vedenjuoksun muuttamiseen, josta aiheutuu vahinkoa toisen maalle, jos asianomainen ei ole antanut tähän suostumustaan eikä kyse ole vesilain 5 luvussa tarkoitetusta ojituksesta.

10.1.10 Ojitusilmoitus

Maankuivatuksessa vahinkoa tai haittaa aiheuttava vesi johdetaan pois halutulta maa-alueelta ojittamalla, puroja ja valtaojia perkaamalla tai putkittamalla. Muusta kuin vähäisestä ojituksesta on ilmoitettava etukäteen Lupa- ja valvontavirastolle. Tuulivoimahankkeessa vähäinen ojitus todennäköisesti ylittyy, sillä vähäiseksi ojitukseksi katsotaan jo pienehkön metsäkappaleen ojitus, rakennuspaikan kuivattamiseksi tarpeellisen ojan tekeminen omalle maalle, vähäisen peltolohkon ojittaminen, peltolohkon täydennysojittaminen ja peltolohkon salaojitus. Ojitusilmoituksen tarkoituksena on antaa valvontaviranomaisille mahdollisuus arvioida, tarvitseeko hanke vesilupaa tai ojitustoimitusta. Ilmoitusmenettelyllä varmistetaan, että ilmoittaja saa tarvittavaa tietoa ojituksen lupatarpeesta ja ohjausta toimenpiteiden suorittamiseen mahdollisimman haitattomasti. Ilmoitus on tehtävä viimeistään 60 vuorokautta ennen suunnitellun toimenpiteen aloittamista.

10.1.11 Ympäristölupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia YSL 27 §:n mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (NaapL 26/1920) 17 §:ssä tarkoitettua kohtuutonta rasitusta melun tai roottorin lapojen pyörimisestä aiheutuvista varjon muodostumisesta johtuen. Ympäristölupahakemuksen käsittelee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta.

10.1.12 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Suunnittelualueelta on tehty luontoselvitykset, joissa havaitut luontoarvot on huomioitu kaavaratkaisussa. Luonnonsuojelulain mukaista poikkeuslupaa on tarpeen hakea alueella esiintyvien valkolehdokin ja kirjoverkkoperhosen osalta. Poikkeuslupahakemus tulee olla käsitelty ennen kaavan hyväksymistä.

Luonnonsuojelulain (LSL 9/2023) 68 ja 69 §:n mukaisesti Suomessa luonnonvaraisesti esiintyvät kasvilajit, nisäkkäät, linnut, matelijat ja sammakkoeläimet ovat rauhoitettuja, lukuun ottamatta metsästyslain (615/1993) 5 §:ssä tarkoitettuja riistaeläimiä ja rauhoittamattomia eläimiä sekä kala- ja rapulajeja.

Kiellettyinä tekoina rauhoitettuja eläinlajeja kohtaan on 70 §:ssä mainittu yksilöiden tahallinen tappaminen tai pyydystäminen, pesien sekä munien ja yksilöiden muiden kehitysasteiden ottaminen haltuun, siirtäminen toiseen paikkaan tai muu tahallinen vahingoittaminen, sekä tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana, tärkeillä muuton aikaisilla levähdysalueilla tai muutoin niiden elämänkierron kannalta tärkeillä paikoilla. Edellä mainittujen lisäksi, sellainen rauhoitetun linnun pesäpuu, joka on asianmukaisesti merkitty, tai suuren petolinnun pesäpuu, jossa oleva pesä on säännöllisessä käytössä ja selvästi nähtävissä, on rauhoitettu.

Kasvilajeista tulee ottaa huomioon, että 74 §:n mukaan luonnonvaraisen rauhoitetun kasvin tai sen osan poimiminen, kerääminen, irtileikkaaminen, juurineen ottaminen tai hävittäminen on kielletty.

Mitä 70 §:ssä ja 74 §:ssä säädetään, ei estä alueen käyttämistä maa- ja metsätalouteen tai rakennustoimintaan eikä rakennuksen tai laitteen tarkoituksenmukaista käyttämistä. Tällöin on kuitenkin vältettävä vahingoittamasta tai häiritsemästä rauhoitettuja eläimiä ja kasveja, jos se on mahdollista ilman merkittäviä lisäkustannuksia.

Valtioneuvoston asetuksessa luonnonsuojelusta (1066/2023) on myös säädetty erityisesti suojeltaviksi lajeiksi uhanalaisia eliölajeja, joiden häviämisuhka on ilmeinen. Näiden erityisesti suojeltavien lajien säilymiselle tärkeän esiintymispaikan hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä LSL 77 §:n nojalla.

Vastaavasti nk. direktiivilajeihin, eli luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteessä IV (a) tarkoitettuihin eläinlajeihin, kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty LSL 78 § nojalla.

Lajien lisäksi tulee ottaa huomioon LSL 64 §:ssä mainitut luontotyypit. Lupa- ja valvontavirasto voi päättää suojella seuraavien luontotyyppien (suojeltu luontotyyppi) luonnontilaisen tai luonnontilaiseen verrattavan esiintymän, joka on suojellun luontotyypin säilymiselle tärkeä:

1) hiekkarannat;
2) jalopuumetsiköt;
3) pähkinäpensaikot;
4) tervaleppämetsät;
5) merenrantaniityt;
6) lehdesniityt;
7) kedot;
8) rannikon metsäiset dyynit;
9) sisämaan tulvametsät;
10) harjumetsien valorinteet;
11) meriajokaspohjat;
12) suojaisat näkinpartaispohjat;
13) kalkkikalliot.

Seuraavia harvinaisia ja uhanalaisia luontotyyppejä ei saa hävittää eikä heikentää (LSL 65 §):

1) serpentiinikalliot, -kivikot ja soraikot, jotka ovat serpentiniitistä tai muusta ultraemäksisestä kivilajista muodostuvien kallio-, kivikko- tai soraikkoesiintymien maan päällisiä osia, joilla esiintyy serpentiinikasvilajistoa; sekä
2) rannikon avoimet dyynit, jotka ovat Itämeren rannikolla tai saaristossa olevia, tuulen kulutus- ja kasaustyön tuloksena hiekasta muodostuneita dyynejä ja niiden painanteisiin syntyneitä kosteikkoja tai kausikosteikkoja, joilla esiintyy hiekkadyyneille ominaista eliölajistoa.

Lupa- ja valvontavirasto voi yksittäistapauksissa myöntää luvan poiketa edellä mainituista säännöksistä. Luontodirektiivin kielloista poikkeaminen on mahdollista artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla. Vastaavasti lintudirektiivin (2009/147/EY) artiklassa 1 tarkoitettujen lintujen osalta voidaan myöntää poikkeus sanotun direktiivin artiklassa 9 mainituilla perusteilla.

70 §, 74 §, 77 § ja 78 §:ssä säädettyihin rauhoitussäännöksiin on mahdollista saada poikkeuslupa, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana. 64 §:n 2 momentin tai 65 §:n 1 momentin kiellosta poikkeuslupa voidaan myöntää, jos kyseisen luontotyypin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu tai luontotyypin suojelu estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen.

Poikkeusta koskevaan päätökseen voidaan liittää tarpeellisia ehtoja.

10.1.13 Muinaismuistolain mukainen poikkeamislupa

Suunnittelualueelle on tehty arkeologinen muinaisjäännösinventointi, jossa havaittiin muinaismuistolain mukaisia muinaisjäännöksiä. Lähtökohtaisesti muinaismuistolain mukaiselle poikkeamisluvalle ei ole tarvetta.

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 13 §:ssä säädetään.

10.1.14 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.

10.1.15 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 alueidenkäyttölain 161 §:ää ja saada kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta lupa kaapelien sijoittamiseen.

10.1.16 Voimajohtojen luvat

Sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukaan vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen on pyydettävä hankelupa Energiamarkkinavirastolta. Sähkömarkkinalain 17 §:n mukaan johtoreitille tulee saada kunnan suostumus, jos nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohto rakennetaan muualla kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle tai tällaista aluevarausta ei ole kaavassa.

Voimajohtojen rakentamista varten tarvittava lain kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (lunastuslaki 603/1977) 5 §:n mukainen lunastuslupa haetaan valtioneuvostolta. 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. Tarkempaa suunnittelua varten tarvitaan tutkimuslupa, joka haetaan Maanmittauslaitokselta.

Rakennettavalle voimajohdolle tulee voimansiirtoyhtiön hakea Maanmittauslaitokselta lunastuslain 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.

10.1.17 Kaapelin sijoittaminen tiealueelle tai sen läheisyyteen

Sähköjohdon sijoittaminen tiealueelle edellyttää Elinvoimakeskuksen sijoituspäätöksen. Sopimuksen tekee keskitetysti Sisä-Suomen elinvoimakeskus. Elinvoimakeskuksen ja johdon omistajan välillä laaditaan sopimus, joka sisältää luvan sijoittaa johtoja tiealueelle ja tehdä tiealueeseen kohdistuvaa työtä. Mikäli toteutettava voimajohto sijoittuu maantien tiealueelle tai sen läheisyyteen, tulee sijoittamisessa noudattaa Liikenneviraston ohjetta LIVI/41/06.04.01/2018.

10.1.18 Liittymissopimus sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oy:n kanssa.

10.1.19 Purkaminen

Tuulivoimaloiden purkamisesta ei ole Suomessa erityislainsäädäntöä. Voimassa vielä olevan rakentamislain mukaan (RakL 751/2023) tuulivoimalan rakentaminen edellyttää aina rakentamislupaa (42 §). Luvassa on mahdollista määrätä myös voimaloiden käytöstä. Rakentamisluvan saaneen tuulivoimalan purkaminen edellyttää purkamislupaa (55 §). Tällöin purkamisluvassa määritellään, miten purkaminen on toteutettava. Kunta voi RakL 147 §:n mukaan uhkasakolla tai teettämisuhalla velvoittaa oikaisemaan purkamisvelvollisuuden laiminlyömisen. Tuulivoimalan purkamisesta vastaa omistaja. Purkuvakuus turvaa purkukustannusten kattamisen esimerkiksi konkurssitilanteessa.

Purkamislupaa ei tarvita, jos voimassa oleva rakentamislupa edellyttää rakennuksen purkamista. Jollei purkamiseen tarvita lupaa, rakentamishankkeeseen ryhtyvän on kirjallisesti ilmoitettava kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle rakennuksen tai sen osan purkamisesta 30 päivää ennen purkamistyöhön ryhtymistä (purkamisilmoitus). Rakennusvalvontaviranomainen voi mainitun ajan kuluessa perustellusta syystä vaatia luvan hakemista (55 §). Purkamisessa noudatetaan purkuhetkellä voimassa olevaa lainsäädäntöä.

10.2 Toteuttaminen ja ajoitus

Kaava on toteuttamiskelpoinen sen tultua lainvoimaiseksi. Tuulipuiston rakentaminen ja tuotannon aloittaminen riippuvat lupamenettelyistä ja hankevastaavan aikataulusta. Rakentamisvaihe kestää noin kaksi vuotta.

10.3 Seuranta

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tulee tarvittaessa esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella laaditaan suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Tarkkailun avulla voidaan havainnoida muun muassa sitä, kuinka hyvin nyt tehty arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan selvittää esimerkiksi sitä, aiheuttavatko rakennustyöt sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Vaikutusten seuranta tuottaa myös tärkeää informaatiota toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa lisätietoa käytettäväksi jatkossa vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon. Seurannan vaiheita ovat:

- Ennen rakentamista vallitsevia olosuhteita koskevien tietojen täydentäminen tarvittaessa,
- Rakentamisen aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta sekä
- Toiminnan aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta.

Tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. Tarkkailuohjelmassa määritellään ympäristöntarkkailun ja raportoinnin toteutus. Lähtökohtaisesti tuulivoimahanke suunnitellaan siten, että hankkeesta ei aiheudu kohtuutonta haittaa eikä hanke edellytä ympäristölupaa. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Kilpimäen tuulivoimahankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä Heinäveden kunta.

10.3.1 Linnusto

Olisi tärkeää lisätä tietämystä tuulivoiman vaikutuksista kotimaisille metsä- ja suoympäristön pesimälajeille. Pesimälinnuston, metsäkanalintujen ja pöllöjen seurantaa suositellaan jatkettavan tuulivoimaloiden toiminnan käynnistyttyä vähintään kolmen vuoden ajan (YM 2016). Lisäksi törmänneiden lintujen etsintöjä suositellaan. Seurantaa suositellaan tehtäväksi samalla vaikutusalueella, joka ympäristövaikutustenarvioinnissa on ollut tunnistettu vaikutusalue.

Pesimälinnustoseuranta tehdään maastossa pääosin touko-kesäkuulla, metsäkanojen seuranta toteutetaan huhti-toukokuussa ja pöllöjen seuranta helmi-maaliskuussa. Törmänneiden lintujen etsinnät toteutetaan tarkistamalla huolellisesti voimalapaikkojen lähialue säännöllisin väliajoin. Törmäysuhrien etsintä voidaan ajoittaa kevään, kesän ja syksyn ajankohtiin. Seurannat sovitetaan hankkeen rakentamisen ajoittumisen mukaan. Linnustoseurannat aloitetaan tuulivoimahankkeen rakentamisvuonna ja jatketaan toiminnan käynnistyttyä vähintään kolmen vuoden ajan. Tuloksia voidaan verrata YVA-vaiheeseen.

Linnustoseurantojen tulokset esitetään vuosittaisina raportteina. Kukin raportti sisältää mm. yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset, kartoituskohteiden sijainnit, tulokset, epävarmuustekijät ja johtopäätökset.

10.3.2 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi tuulipuiston käyttöönoton jälkeen olisi hyvä tehdä seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulipuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä. Aiheellisten valitusten osoittamia ongelmakohtia tulee mahdollisuuksien mukaan poistaa.

11. LÄHDELUETTELO

Aeri Oy, **2023**. Varkauden ilmanlaadun mittausten vuosiraportti 2022. Saatavilla: https://keskisavonymparistotoimi.fi/wp-content/uploads/2023/04/Varkauden-ilmanlaatu-vuonna-2022-130423-final.pdf.

AFRY, 2020. Finnish Energy – Low carbon roadmap. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf. Viitattu 30.10.2025.

Alueidenkäyttölaki 132/1999. Saatavilla: https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132.

Arvensen A, Tveten, Å.G., Hertwich, E.G. ja Strømman, A.H., 2009. Life-cycle assessment of Wind energy system. Seminaariesitelmä, European offshore wind conference, 15.9.2009.

Balotari-Chiebao, F., Brommer, J. E., Tikkanen, H., & Laaksonen, T., **2021**. Habitat use by postfledging white-tailed eagles shows avoidance of human infrastructure and agricultural areas. European Journal of Wildlife Research, 67(3), 1-7. Saatavilla: https://doi.org/10.1007/s10344-021-01482-6.

Berkeley National Laboratory, 2013. A spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States.

BirdLife International, **2024**. Valkoposkihanhen lajikuvaus, Brent Goose Branta bernicla. Saatavilla: https://datazone.birdlife.org/species/factsheet/brent-goose-branta-bernicla/summary.

BirdLife International, 2025. Important Bird Area factsheet: Linnansaari (Finland). https://datazone.birdlife.org/site/factsheet/linnansaari-iba-finland on 09/01/2025 (lähde ei enää saatavilla).

Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G., Nilsson, M. E, **2011**. Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. Environmental Research Letters, Volume 6, Number 3.

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, 2:220.

Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., Taubmann, J., Suchant, R., Nopp-Mayr, U., **2020**. Journal of Ornithology, 161:1-15. Saatavilla: https://doi.org/10.1007/s10336-019-01696-1.

Dolan, S.L. & Heath, G.A., 2012. Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Utility-Scale Wind Power. Journal of industrial ecology, Vol 16, s. 136–154. Saatavilla: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1530-9290.2012.00464.x.

Energiateollisuus, 2024. Tuulivoima. Saatavilla: https://energia.fi/energiatietoa/energiantuotanto/sahkontuotanto/tuulivoima/. Viitattu 9.7.2024.

Energiateollisuus, 2025. Ilmastotiekartta. Saatavilla: https://energia.fi/energiapolitiikka/ilmastotiekartta/.

Energiateollisuus, 2026. Energiavuosi 2025. Sähkö. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2026/01/Sahkovuosi-2025.pdf. Viitattu 25.1.2026.

Etelä-Savon kulttuuriperintötietokanta, **2015**. Etelä-Savon maakuntaliitto, Etelä-Savon ELY-keskus ja Riihisaari - Savonlinnan museo. Saatavilla: https://www.esku.fi/asp/default.aspx.

Euroopan komissio, 2025. The European Green Deal. A growth strategy that protects the clima-te. Saatavilla: https://ec.europa.eu/stories/european-green-deal/.

Eurooppa-neuvosto & Euroopan unionin neuvosto, 2025. Fit for 55. Saatavilla: https://www.consilium.europa.eu/en/policies/fit-for-55/.

Eurooppalainen ilmastolaki 2021/1119. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2021/1119, annettu 30 päivänä kesäkuuta 2021, puitteiden vahvistamisesta ilmastoneutraaliuden saavuttamiseksi sekä asetusten (EY) N:o 401/2009 ja (EU) 2018/1999 muuttamisesta (eurooppalainen ilmastolaki). Euroopan unionin virallinen lehti 9.7.2021. Saatavilla: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex:32021R1119.

Fingrid, 2024. Nuojuankangas-Seitenoikea 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke - Ympäristövaikutusten arviointiselostus 2024. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Nuojuankangas-Seitenoikea_voimajohtohanke_YVA-selostus_EMO.pdf. Viitattu 30.10.2025.

Flemmer, C. & Flemmer, R., **2023**. Wind turbine infrasound: Phenomenology and effect on people. Sustainable Cities and Society, 89(2023), 104308.

Freiberg, A., Schefter, C., Hegewald, J., Seidler, A., **2019**. The influence of wind turbine visibility on the health of local residents: a systematic review. International Archives of Occupational and Environmental Health, 92: 609-628.

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. & Siiriä, S-M., **2021**. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

GTK, 2024a. Geologian tutkimuskeskus – Maankamara -karttapalvelu. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html. Viitattu 8.7.2024.

GTK, 2024b. Geologian tutkimuskeskus. Happamat sulfaattimaat. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/hasu. Viitattu 5.9.2024.

GTK, 2025. Geologian tutkimuskeskus - Lähde-karttapalvelu. Verkkojulkaisu. Saatavilla: https://lahde.gtk.fi/?page_id=543. Viitattu 16.12.2025.

Haapala, K.R., **2014**. Preedanood Prempreeda. Comparative life cycle assessment of 2.0 MW wind turbines. International Journal of Sustainable Manufacturing, Vol 3, s. 170–185. Saatavilla: https://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2014/06/turbines.pdf.

Haapanen, E., 2014. Tuulivoimalan jäänheittomatka. Saatavilla: http://www.tuulitaito.fi/Artikkelit/jaanheittomatka.pdf.

Heinäveden kunta, **2022**. Heinäveden kuntastrategia. Saatavilla: https://www.heinavesi.fi/wp-content/uploads/2024/01/Kuntastategia_uusi_2021.pdf. Viitattu 27.1.2025.

Heinäveden kunta, 2025a. Heinäveden kunnan ilmastosuunnitelma. Saatavilla: https://www.heinavesi.fi/wp-content/uploads/2024/11/Heinaveden-kunnan-ilmastosuunnitelma-hyvaksytty.pdf.

Heinäveden kunta, **2025b**. Heinäveden kunnan matkailu. Saatavilla: https://www.heinavesi.fi/matkailu/. Viitattu 17.2.2025.

Heinäveden kunta, 2025c. Heinäveden kunnan rakennusjärjestys. Saatavilla: https://www.heinavesi.fi/wp-content/uploads/2025/07/Heinaveden-kunnan-rakennusjarjestys-2025_hyvaksytty.pdf.

Hiilineutraali Suomi, 2025. Hinku-verkoston toiminta. Saatavilla: https://hiilineutraali-suomi.syke.fi/hinku/toiminta-ja-vaikuttavuus/.

Hildén, M., Mela, H. ja Saastamoinen, U., 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. ISBN pdf: 978-952-361-0.

Holm, P., Tyynilä, J., Sainio, K. & 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. & 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. Viitattu 30.10.2025.

Hongisto, V. & Oliva, D., **2017**. Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239.

Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J. & Alakoivu, R., **2022**. Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 1, 2022, 53 vsk.

Husby M. 2024. Wind Farms and Power Lines Reduced the Territory Status and Probability of Fledgling Production in the Eurasian Goshawk Accipiter gentilis. Diversity 2024, 16, 128. Saatavilla: https://doi.org/10.3390/d16020128.

Husby M, Pearson M, 2022. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (Bubo bubo). Animals 2022, 12, 1089.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko U-M., **2019**. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki 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. Viitattu 30.10.2025.

Ilmatieteen laitos, 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. ISBN 978-952-336-135-5 (pdf).

Joensuun kaupunki, **2023**. Ympäristön tila. Saatavilla: https://www.joensuu.fi/ympariston-tila.

Kanninen, A., **2009**. Pienten humusjärvien ekologisen tilan arviointi. Suomen Ympäristö 42/2009.

Kekäläinen, J., Voutilainen, A., Huuskonen, H., Viljanen, M. 2007. Kalayhteisöt humusjärvien ekologisen tilan luokittelussa. Pohjois-Karjalan vesistöjen tilan parantaminen. Pohjois-Karjalan Ympäristökeskuksen Raportteja 5/2007.

Kelkkareitit.fi, **2025**. Suomen moottorikelkkareitit ja -urat karttapalvelu. Saatavilla: https://kelkkareitit.fi/. Viitattu: 28.2.2025.

Kersalo, J. & Pirinen, P., **2009**. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja.

Koistinen, J., 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki.

Kontula, T. & Raunio, A., 2018a. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 388 s.

Kontula, T. & Raunio, A., 2018b. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Korpinen, L., 2003. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita. Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa.

Koskimies P. 1994. Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa - Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja B18.

Koskimies & Väisänen 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Luonnontieteellinen keskusmuseo.

Kotanen, J., Manninen, P., Roiha, T., **2022**. Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Etelä-Savon, Kaakkois-Suomen, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset. Raportteja 20.

Kulju, I., Niinistö, T., Peltola, A., Räty, M., Sauvula-Seppälä, T., Torvelainen, J., Uotila, E. & Vaahtera, E., 2023. Metsätilastollinen vuosikirja. Luonnonvarakeskus. Saatavilla: https://jukuri.luke.fi/handle/10024/553167.

Lajitietokeskus, **2023 ja 2024**. Laji.fi -aineisto. Suomen Lajitietokeskus. Aineistopyyntöjä on tehty 2023 ja 2024. https://laji.fi/.

Land Economics, 2014. The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines.

Langgemach, T. ja Dürr, T.2022. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. - Stand 07. Januar 2020, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. Saatavilla: https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeitsschwerpunkt-entwicklung-und-umsetzung-von-schutzstrategien/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/.

Lanki, T., Turunen, A., Maijala, P., Heinonen-Guzejev, M., Kännälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Yli-koski, J. & Yli-Tuomi, T., **2017**. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, 28/2017.

Lehtiniemi, T. ja Toivainen, T., **2023**. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. BirdLife Suomi ry.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. ja Virolainen, E., **2002**. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja No. 4, Kuopio. ISBN 951-98457-4-7.

Leppä, M. 2007. Tummien metsäjärvien ekologisen tilan arviointi pohjaeläimistön avulla. Pohjois-Karjalan vesistöjen tilan parantaminen. Pohjois-Karjalan Ympäristökeskuksen Raportteja 9/2007.

Liikennevirasto, **2012**. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. 10 s. Saatavilla: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121757/lo_2012-08_978-952-255-130-6.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

LIPAS, 2024. Jyväskylän Yliopisto Liikuntapaikkakohteet, Lipas-tietokanta. Saatavilla: https://www.jyu.fi/sport/fi/yhteistyo/lipas-liikuntapaikat.fi/rajapinnat-ja-ladattavat-aineistot.

López-Peinado, A., Lis, Á., Perona, A., López-López, P., 2020. Habitat Preferences of the Tawny Owl (Strix aluco) in a Special Conservancy Area of Eastern Spain. Journal of Raptor Research 54(4):402-413.

LUKE, **2024a**. Luonnonvarakeskus. Hanhipellot ovat toimiva tapa hallita valkoposkihanhien maataloudelle aiheuttamia vahinkoja. Luonnonvarakeskuksen uutinen 6.2.2024. Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/uutiset/hanhipellot-ovat-toimiva-tapa-hallita-valkoposkihanhien-maataloudelle-aiheuttamia-vahinkoja.

LUKE, 2024b. Luonnonvarakeskus. Kysely: Mitä kauempana tuulivoimalat sijaitsevat, sitä paremmin ne hyväksytään – mökkikeskittymät haastavia tuulipuistojen sijaintipäätöksissä. Uutinen 29.1.2024. Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/uutiset/kysely-mita-kauempana-tuulivoimalat-sijaitsevat-sita-paremmin-ne-hyvaksytaan-mokkikeskittymat-haastavia-tuulipuistojen-sijaintipaatoksissa. Viitattu 20.2.2025.

Maa- ja metsätalousministeriö, 2022. Valtioneuvoston selonteko maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-388-6.

Magari, S.R., Smith, C.E., Schiff, M. & Rohr, A.C., **2014**. Evaluation of community response to wind turbine related 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., **2020a**. Infrasound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities, 2020:34.

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Sainio, M., **2020b**. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi, 11/2020.

May, R., Nygård, T., Falkendalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. & Stokke, B. G., **2020**. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and Evolution, vol. 10, no. 16, 8927–8935.

Metsähallitus, 2020. METSO-ohjelman toteutus Metsähallituksessa, suojeluun siirrettävät talousmetsäkohteet. Saatavilla: https://www.metsa.fi/projekti/metso-ohjelman-toteutus-metsahallituksessa/suojeluun-siirrettavat-talousmetsakohteet/. Viitattu 29.8.2024.

Metsähallitus, 2024. Tiedote: Korpisenkankaan tuulivoimahanke ei etene Leppävirralla ja Joroisissa. Saatavilla: https://www.metsa.fi/tiedotteet/korpisenkankaan-tuulivoimahanke-ei-etene-leppavirralla-ja-joroisissa/.

Metsähallitus, 2025. Linnansaaren kansallispuisto. Saatavilla: https://www.luontoon.fi/fi/kohteet/linnansaaren-kansallispuisto.

Metsäkeskus, 2024a. Täsmennys suositukseen kuinka huomioida erityisen tärkeät elinympäristöt metsätöiden yhteydessä. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/fi/ajankohtaista/tasmennys-suositukseen-kuinka-huomioida-erityisen-tarkeat-elinymparistot-metsatoiden-yhteydessa.

Metsäkeskus, 2024b. Suometsänhoidon paikkatietoaineistot (RUSLE-eroosiomalli, virtausverkko, uoma-analyysi, maa-ainesten huuhtoutumisriski). Saatavilla: https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=7780901202ba492ba347a2f8d663fe0b.

Michaud, D.S., Keith, S.E., Feder, K., Voicescu, S.A., Marro, L., Than, J., Guay, M., Bower, T., Denning, A., Lavigne, E., Whelan, C., Janssen, S.A., Leroux, T. & van den Berg, F., **2016**. Personal and situational variables associated with wind turbine noise annoyance. J Acoust Soc Am, 139(3).

Motiva, **2024a**. Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys (lähde ei enää saatavilla).

Motiva, **2024b**. Tuulivoima Suomessa. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa (lähde ei enää saatavilla).

Museovirasto, **2009**. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx.

Mäkelä, M. & Salo, P., 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutuksien arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/570264.

Nieminen, J. & Ahola, A., 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017: 1–278. Ympäristöministeriö. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79301/SY_1_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

NREL, 2013. Wind LCA Harmonization. Saatavilla: https://docs.nrel.gov/docs/fy13osti/57131.pdf. Viitattu 30.10.2025.

Oriolus ry, **2024**. Aineistopyyntö, Tiira-aineisto. Sähköpostiviesti, 21.3.2024.

Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, 2021. Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelma 2030. Saatavilla: https://pohjois-karjala.fi/wp-content/uploads/2022/03/199-Pohjois-Karjalan-ilmasto-ja-energiaohjelma-2030.pdf.

Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, 2024a. Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040 Heinäveden osa-alue: Kaavaselostus, liiteosio. Saatavilla: https://pohjois-karjala.fi/wp-content/uploads/2024/02/215-Pohjois-Karjalan-maakuntakaava-2040-Heinaveden-osa-alue-Kaavaselostus-liiteosio.pdf.

Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, 2024b. Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue. Saatavilla: https://pohjois-karjala.fi/heinaveden-kaava/.

Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, 2025a. Pohjois-Karjalan strategia 2045: Kohti uudistuvaa ja kriisinkestävää maakuntaa. Saatavilla: https://pohjois-karjala.fi/pohjois-karjalan-strategia-2045/.

Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, 2025b. Pohjois-Karjalan strategia 2045. Saatavilla: https://pohjois-karjala.fi/wp-content/uploads/2025/09/Pohjois-Karjalan-strategia-2045-luonnos.pdf.

Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, 2025c. POKAT2029. Saatavilla: https://pohjois-karjala.fi/pokat2029/.

Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, 2025d. Pohjois-Karjala ohjelma. Saatavilla: https://pohjois-karjala.fi/wp-content/uploads/2025/09/Pohjois-Karjala-ohjelma-luonnos.pdf.

Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, 2025e. Ilmastokestävä Pohjois-Karjala 2030. Saatavilla: https://pohjois-karjala.fi/2024/01/ilmastokestava-pohjois-karjala-2030/.

Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, 2025f. Kiertotalouden tiekartta 2030. Saatavilla: https://pohjois-karjala.fi/wp-content/uploads/2024/01/Kiertotalouden-tiekartta_Pohjois-Karjala_11.2023.pdf.

Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, 2025g. 2. vaihekaava. Saatavilla: https://pohjois-karjala.fi/vaihekaava2/.

Pohjois-Savon liitto, **2011**. Pohjois-Savon maakuntakaava 2030. Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys, osa 2.

Pohjois-Savon liitto, 2025a. Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, aurinko, tuuli, vety ja kauppa (3. vaihe). Osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä tavoitteet. Saatavilla: https://pohjois-savo.tweb.fi/ktwebscr/fileshow?doctype=3&docid=44633&version=1.

Pohjois-Savon liitto, **2025b**. Valmisteilla olevat maakuntakaavat. Saatavilla: https://www.pohjois-savo.fi/maakuntakaavat-ja-liikenne/valmisteilla-olevat-maakuntakaavat.html.

Postila, H., Heikkinen, K., Saukkoriipi, J., Karjalainen, S.M., Kuoppala, M., Härkönen, J., Visuri, M., Ihme, R., Kløve, B., 2011. Turvetuotannon valumavesien ympärivuotinen käsittely. TuKos-hankkeen loppuraportti. Suomen Ympäristö 30/2011.

Pouta, E., Rajala, T., Mäntymaa, E., Kangas, K. & Hiedanpää, J., **2023**. Does multidimensional distance matter? Perceptions and acceptance of wind power. Journal of Environmental Policy & Planning, vol. 26, no. 1, 47—59.

Priestley, T., **2011**. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.

Pryor, S. & Barthelmie, R., 2010. Climate change impacts on wind energy: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Osa 14, Numero 1, S. 430-437. ISSN 1364-0321. Saatavilla: https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.07.028. Viitattu 30.10.2025.

Pöyry Finland Oy, 2016. Bioenergia ry, Turvetuotantoalueiden ominaiskuormitusselvitys. Vedenlaatu- ja kuormitustarkastelu vuosien 2011–2015 tarkkailuaineistojen perusteella.

Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R., Hongisto, V., **2022**. Health effects of wind turbine noise and traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 157, April 2022, 112040.

Ramboll, 2023a. Korpivaara Wind Oy. Korpivaaran tuulivoimahanke, Linnuston muutonseuranta 2022. 20.2.2023. Ramboll Finland Oy.

Ramboll, 2023b. Korpivaara Wind Oy. Korpivaaran tuulipuistohanke, Sysmäjärven Natura-arvioinnin tarveharkinta. 2/2023. Ramboll Finland Oy.

Ramboll, 2024a. OX2 Finland Oy. Jouhtenisen tuulivoimahanke, Lintujen kevät- ja syysmuutto 2023. 11.1.2024. Ramboll Finland Oy. (Julkaisematon).

Ramboll, 2024b. OX2 Finland Oy. Jouhtenisen tuulivoimahanke, Valkoposkihanhen törmäysmallinnus. 7.6.2024. Ramboll Finland Oy. (Julkaisematon).

Reimers, E. ja Colman, J., 2006. Reindeer and caribou (Rangifer tarandus) response towards human activities. Rangifer, 26.

Ruuth, J., Keskitalo, T., Talvitie, T., Korhonen, K.T., **2021**. Raportteja 15/2021 Pohjois-Karjalan maakunnan ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2020. Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Tekijä: Ramboll Finland Oy. Saatavilla: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/181470/Pohjois-Karjalan_bioindikaattoriseuranta_2020_s.pdf?sequence=3.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. & Green, M., **2012**. The Effect of Wind Power on Birds and Bats Power - A Synthesis.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. ja Green, M., **2017**. Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss - Uppdaterad Syntesrapport 2017.

Scottish Natural Heritage, **2018**. Avoidance rates for the onshore SNH wind farm collision risk model. https://www.nature.scot/sites/default/files/2018-09/Wind%20farm%20impacts%20on%20birds%20%20Use%20of%20Avoidance%20Rates%20in%20the%20SNH%20Wind%20Farm%20Collision%20Risk%20Model.pdf (lähde ei enää saatavilla).

Siemens Gamesa, 2022. Electricity from a European onshore wind farm using SG 6.6-155 wind turbines. Saatavilla: https://www.environdec.com/library/epd5835. Viitattu 30.10.2025.

SITRA, 2025. Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016-2025. https://www.sitra.fi/hankkeet/kierrolla-karkeen-suomen-tiekartta-kiertotalouteen-2016-2025/ (lähde ei enää saatavilla).

SKVY, **2019**. Savo-Karjalan vesi- ja ympäristösuunnittelu Oy – Heinäveden pohjavesialueiden suojelusuunnitelma: Polvijärvi ja Suurisärkkä.

SLL, **2022**. Suomen luonnonsuojeluliitto - Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. Saatavilla: https://www.sll.fi/wp-content/uploads/2024/10/sll_tuulivoimaopas_2022_web.pdf.

SLTY, 2023. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. Lepakkokartoitusohje 2023. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille. Saatavilla: https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_2023.pdf.

SPPL, 2022. Suomen palopäällystöliitto - Tuulivoima-ala ja pelastustoimi: yhteistyön keskiössä on varhainen ja vaiheesta toiseen jatkuva vuorovaikutus. Saatavilla: https://sppl.fi/blogi-fi/tuulivoima-ala-ja-pelastustoimi-yhteistyon-keskiossa-on-varhainen-ja-vaiheesta-toiseen-jatkuva-vuorovaikutus/. Viitattu 30.10.2025.

Stankowich, T., 2018. Ungulate flight responses to human disturbance: a review and meta-analysis. Biological Conservation, volume 141, issue 9, 2159–2173.

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.

STUK, 2024. Säteilyturvakeskus. Sähköverkot synnyttävät sähkö- ja magneettikenttiä. Saatavilla: https://stuk.fi/sahkoverkot-ja-voimajohdot. Viitattu 9.1.2025.

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?

SYKE, **2021**. Suomen ympäristökeskus. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. VAMA 2021. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet.

SYKE, 2023a. Suomen ympäristökeskus. Luontotyyppi esittelyt humuspitoiset järvet ja lammet. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/3160_Humuspitoiset_j%C3%A4rvet_ja_lammet_0.pdf.

SYKE, 2023b. Suomen ympäristökeskus. Natura 2000 -alueet. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet.

SYKE, **2023c**. Suomen ympäristökeskus. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Saatavilla: https://paastot.hiili-neutraalisuomi.fi/.

SYKE, **2023d**. Suomen ympäristökeskus. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Saatavilla: https://co2data.fi/.

SYKE, 2024a. Suomen ympäristökeskus. Pienten virtavesien valtakunnallinen tilan arviointi ja mallinnus (PURO-HELMI). Viitattu 18.12.2024.

SYKE, **2024b**. Suomen ympäristökeskus. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta (Pintavesien tila ja Vesienhoito). Viitattu 18.12.2024.

SYKE, **2024c**. Suomen ympäristökeskus. Koekalastusrekisteri (sähkökoekalastus, Nordic-verkot). Viitattu 18.12.2024.

SYKE, **2025a**. Suomen ympäristökeskus – Maa-ainesottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422.

SYKE, 2025b. Hiilikartta. Saatavilla: https://hiilikartta.avoin.org/. Viitattu 30.10.2025.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2014. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalan-purkaminen-kustannukset-final-mod-24042015-1.pdf.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022. Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa/.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2023a. Tuulivoima ja mikromuovi. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/2023_tuulivoimajamikromuovi_linkit_interact.pdf.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2023b. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2023c. Suomen Tuulivoimayhdistyksen turvallisuustyöryhmän tiivistelmä tuulivoimalan jääriskeistä. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/sty-turvallisuustyoryhman-nakemys-tuulivoimalan-jaariskeista-ver2023.pdf.

Suomen uusiutuvat ry, 2023. Hallitusohjelma tukee tulevia teollisuusinvestointeja mahdollistamalla tuulivoimarakentamista. Tiedote. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/hallitusohjelma-tukee-tulevia-teollisuusinvestointeja-mahdollistamalla-tuulivoimarakentamista/.

Suomen uusiutuvat ry, 2024. Talvella tuulee eniten. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten/.

Suomen uusiutuvat, 2025a. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset/. Viitattu 17.2.2025.

Suomen uusiutuvat, 2025b. Tuulivoiman vaikutukset kuntatalouteen. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-vaikutukset-kuntatalouteen/. Viitattu 17.2.2025.

Suomen Uusiutuvat, 2026. Tuulivoima Suomessa 2025. Tuulivoiman vuositilastot. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoima_vuositilastot-2025-1.pdf. Viitattu 25.1.2026.

Taubmann, J., Kämmerle, J., Andrén, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R., Coppes, J., 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology, 2021(1). Saatavilla: https://doi.org/10.2981/wlb.00737.

TEM, 2017. Työ- ja elinkeinoministeriö. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, TEM raportteja, 27/2017.

TEM, 2022. Työ- ja elinkeinoministeriö. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164321/TEM_2022_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

THL, 2022. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen sairastavuusindeksi (ikävakioitu) 2017–2019, Eri ikäryhmien prosenttiosuus väestöstä 31.12.2022. Saatavilla: https://www.terveytemme.fi/sairastavuusindeksi/2019/kunnat_html/atlas.html?select=091&indicator=i0 ja https://sotkanet.fi/sotkanet/fi/taulukko/?indicator=s053t9ZNKbZOKQUA&region=87I2N7U2Krc2ibDWTS0DAA==&year=sy5zBgA=&gender=t&abs=f&color=f&buildVersion=3.1.1&buildTimestamp=202306191039.

Tilastokeskus, 2023. Energia ja päästöt. Satavilla: https://stat.fi/aihe/energia ja https://stat.fi/tilasto/ehk.

Tilastokeskus, 2026. Kuntien avainluvut. Vuoden 2025 aluejako, Heinävesi. Saatavilla: https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2023&active1=KU090. Viitattu 2.1.2026.

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M., & 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., 2021a. Tuulivoimamelun terveysvaikutukset. Mitä tällä hetkellä tiedetään? Keski-Suomen tuulivoimapäivät (esitys). Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2.11.2021.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki T., 2021b. Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. Environmental Research, vol. 192, issue 110360.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T., **2021c**. Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. Environmental International, vol. 151, issue 106419.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. & Korhonen, M.J., **2022**. Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Ympäristö ja Terveys -lehti, 1, 2022, 53. vsk.

Valtioneuvosto, 2023a. Vahva ja välittävä Suomi : Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-763-8.

Valtioneuvosto, 2023b. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmastonmuutokseen sopeutu-missuunnitelmasta vuoteen 2030 : Hyvinvointia ja turvallisuutta muuttuvassa ilmastossa. Saa-tavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-585-6.

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://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34501721/.

Verohallinto, 2025. Kuntien ja seurakuntien tuloveroprosentit vuonna 2026. Saatavilla: https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/paatokset/47465/kuntien-ja-seurakuntien-tuloveroprosentit-vuonna-2026/. Viitattu: 2.1.2026.

VisitHeinävesi, **2025**. Heinäveden matkailu ja palvelut. Saatavilla: https://visitheinavesi.fi/. Viitattu: 17.1.2025.

VTT, 2017. Teknologian tutkimuskeskus - LIPASTO yksikköpäästötietokanta. Tieliikenne: tavaraliikenne.

Väisänen, R. A., Lammi, E. ja Koskimies, P., 1998. Muuttuva pesimälinnusto. – Otavan Kirjapaino, Keuruu. ISBN 951-1-12663-6.

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

WHO, World Health Organization, **2018**. Environmental noise guidelines for the European region. ISBN 978 92 890 5356 3. Saatavilla: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279952/9789289053563-eng.pdf?sequence=1.

WSP, 2024. Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohanke, Liite 13: Tuulivoimalat ja mikromuovi. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE%2013_Myrsky%20Luum%C3%A4ki%20Suurikangas_Tuulivoimaloiden%20mikromuoviselvitys.pdf.

YM, 1992. Ympäristöministeriö. Maisemanhoito: maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Mietintö 66/1992.

YM, 2014. Ympäristöministeriö. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

YM, 2016. Ympäristöministeriö. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6/2016. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4624-4.

YM, **2023**. Ympäristöministeriön julkaisuja: Maa-ainesten ottaminen, Opas ainesten kestävään käyttöön. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165063/YM_2023_30.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

YM, 2024. Ympäristöministeriö. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja, 2024:29. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165785.

YM, 2025a. Julkinen kuulutus: Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma. 12.12.2025. Saatavilla: https://ym.fi/-/julkinen-kuulutus-keskipitkan-aikavalin-ilmastosuunnitelma.

YM, 2025b. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. Saatavilla: https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka. Viitattu 19.3.2025.

YM, 2025c. Kiertotalouden strateginen ohjelma. Saatavilla: https://ym.fi/kiertotalousohjelma.

Yokoyama, S., Sakamoto, S., Tachibana, H., 2014. Perception of low frequency noise in wind turbine noise. Noise Controlling Engineering Journal. 62(5).

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.

12. YHTEYSTIEDOT

Kaavoitustyötä ohjaa Heinäveden kunta ja kaavanlaatijana toimii Ramboll Finland Oy. Tuulivoima-hankevastaava on OX2 Finland Oy. Suunnittelutyöhön liittyviä lisätietoja saa Heinäveden kunnalta tai Rambollin yhteyshenkilöiltä. Lisäksi tietoa kaavoituksesta on saatavissa myös kunnan internet-sivuilta osoitteesta https://www.heinavesi.fi/kaavoitus-ja-maankaytto/

Kunta:	Heinäveden kunta
Postiosoite:	Kermanrannantie 7, 79700 HEINÄVESI
Yhteyshenkilö:	Tekninen johtaja Mikko Luostarinen, puh. 040 355 6320 sähköposti: etunimi.sukunimi@heinavesi.fi
Kaavakonsultti:	Ramboll Finland Oy
Postiosoite:	Puutarhakatu 9, 70300 KUOPIO
Yhteyshenkilö:	Kaavan projektipäällikkö Pirjo Pellikka, puh. 040 532 2380 sähköposti: etunimi.sukunimi@ramboll.fi YVA-projektipäällikkö Eeva-Riitta Jänönen, puh. 040 657 4670 sähköposti: etunimi.sukunimi@ramboll.fi
Hankkeesta vastaava:	OX2 Finland Oy
Postiosoite:	Kansakoulukuja 1, 00180 HELSINKI
Yhteyshenkilö:	Projektipäällikkö Hanna Vaahtera, puh. 050 351 4552 sähköposti: etunimi.sukunimi@ox2.com