

TERVAKANKAAN TUULIVOIMAPUISTON OSAYLEISKAAVA

KAAVASELOSTUS (KAAVALUONNOS)



TERVAKANKAAN TUULIVOIMAPUISTON OSAYLEISKAAVA

KAAVASELOSTUS (KAAVALUONNOS)

Projekti	Tervakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava
Viite	1510082839
Vastaanottaja	Puolangan kunta
Asiakirjatyyppi	Osayleiskaavan kaavaselostus (kaavaluonnos)
Päivämäärä	30.1.2026
Laatija	Satu Kellokumpu, Elina Nissinen, Elina Leppäkoski, Pinja Lämsä, Johanna Korkiakoski, Ida Tapiola, Susanna Hirvonen, Launo Pulli, Anni-Mari Nikkarikoski, Mervi Kokkila, Olli Hokkanen, Jaana Hollmén, Sara Lagerström, Annika Grönvall, Antti Kumpula, Sirpa Paavilainen, Laura Puikkonen, Aleksi Heininen ja Ville Virtanen, Ramboll Finland Oy
Tarkastaja	Elina Nissinen, Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä	Niina Kotomäki, Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia
Kuvaus	Osayleiskaavan kaavaselostus (kaavaluonnos)

SISÄLTÖ

1.	Perus- ja tunnistetiedot	5
2.	Tiivistelmä	7
2.1	Kaavaprosessin vaiheet	7
2.2	Osayleiskaavan sisältö	8
2.3	Kaavan ohjausvaikutukset ja sisältövaatimukset	8
3.	Osayleiskaavan tavoitteet	10
3.1	Hankkeen tavoitteet	10
3.2	Valtakunnalliset, maakunnalliset ja kunnan ilmasto- ja energiatavoitteet	10
4.	Lähtökohdat	14
4.1	Alueen yleiskuvaus	14
4.2	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	15
4.3	Liikenne	22
4.4	Elinolot ja viihtyvyys	24
4.5	Maisema ja kulttuuriympäristö	30
4.6	Arkeologinen kulttuuriperintö	47
4.7	Kasvillisuus ja luontotyytit	54
4.8	Luonnon monimuotoisuus ja ekologinen verkosto	60
4.9	Eläimistö	66
4.10	Luonnonsuojelu	91
4.11	Maa- ja kallioperä	96
4.12	Pohjavedet	102
4.13	Pintavedet, kalasto ja pohjaeläimistö	105
4.14	Ilmanlaatu	108
4.15	Ilmasto ja ilmastomuutos	108
4.16	Poronhoito	109
4.17	Kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset	118
5.	Suunnittelutilanne	119
5.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	119
5.2	Maakuntakaavat	119
5.3	Yleiskaavat	136
5.4	Asemakaavat	138
5.5	Rakennusjärjestys	138
5.6	Tonttijako ja -rekisteri	138
5.7	Pohjakartta	138
5.8	Rakennuskiellot	138
5.9	YVA-menettely	138
5.10	Lähialueen muut hankkeet	141
6.	Hankkeen tekninen kuvaus	144
6.1	Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen	144
6.2	Toiminta-aika	152
6.3	Käytöstä poisto (toiminnan päättymisen) ja kierrätys	153
7.	Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet	157
7.1	Osayleiskaavan suunnittelun tarve	157
7.2	Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset	157
7.3	Osallistuminen ja yhteistyö	157
7.4	Aloituvaihe	157
7.5	Kaavaluonnos ja valmisteluaineisto	158
7.6	Kaavaehdotus	159

7.7	Kaavan hyväksyminen	159
8.	Osayleiskaavan kuvaus	160
8.1	Kaavan rakenne	160
9.	Kaavan vaikutukset	167
9.1	Osayleiskaavaratkaisun suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	168
9.2	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ja suhde kaavoitukseen	171
9.3	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	184
9.4	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	213
9.5	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	216
9.6	Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen verkostoon	225
9.7	Vaikutukset eläimistöön	231
9.8	Vaikutukset luonnonsuojeluun	247
9.9	Vaikutukset maa- ja kallioperään	252
9.10	Vaikutukset pohjavesiin	255
9.11	Vaikutukset pintavesiin, pohjaeläimistöön ja kalastoon	259
9.12	Vaikutukset porotalouteen	267
9.13	Vaikutukset liikenteeseen	280
9.14	Meluvaikutukset	284
9.15	Välkevaikutukset	289
9.16	Vaikutukset ilmastoon	293
9.17	Vaikutukset ilmanlaatuun	299
9.18	Vaikutukset elinoloihin, elinkeinoihin, viihtyvyyteen, virkistykseen ja metsästyksen	301
9.19	Vaikutukset viestintäyhteyksiin, säätutkiin ja puolustusvoimien toimintaan	319
9.20	Tuulipuiston onnettomuus- ja poikkeustilanteet	322
9.21	Yhteisvaikutukset lähiseudun muiden tuulivoimahankkeiden kanssa	327
10.	Osayleiskaavan toteuttaminen	334
10.1	Toteuttamisen edellyttämät luvat	334
10.2	Toteuttaminen ja ajoitus	339
11.	Lähdeluettelo	340
12.	Yhteystiedot	352

LIITTEET

Liite 1 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Liite 2 Vastineet osallistumis- ja arviointisuunnitelman lausuntoihin ja mielipiteisiin

Liite 3a Suunnittelualueen luontoselvitykset 2024, Albus luontopalvelut Oy

Liite 3b Suunnittelualueen luontoselvitykset 2024, Albus luontopalvelut Oy, vain viranomaiskäyttöön

Liite 4a Täydentävät luontoselvitykset suunnittelualue ja sähkönsiirto 2025, Albus luontopalvelut Oy

Liite 4b Täydentävät luontoselvitykset suunnittelualue ja sähkönsiirto 2025, Albus luontopalvelut Oy, vain viranomaiskäyttöön

Liite 5 Sähkökoekalastusraportti 2025, Ramboll Finland Oy

Liite 6a Jokihelmisimpukkaselvitys 2025, Alleco Oy

Liite 6b Jokihelmisimpukkaselvitys 2025, Alleco Oy, vain viranomaiskäyttöön

Liite 7 Sähkönsiirron luontoselvitykset 2024, Ramboll Finland Oy

Liite 8 Maakotka-arviointi 2025, Ramboll Finland Oy, vain viranomaiskäyttöön

Liite 9 Suurpetoarvioinnin viranomaisliite 2025, Ramboll Finland Oy, vain viranomaiskäyttöön

Liite 10 Suunnitellut suojelualueet viranomaisliite 2025, Ramboll Finland Oy, vain viranomaiskäyttöön

Liite 11a Natura-arviointi 2025, Ramboll Finland Oy

Liite 11b Natura-arvioinnin viranomaisliite 2025, Ramboll Finland Oy, vain viranomaiskäyttöön

Liite 12 Joukokylän ja Kempasvaaran rakennuskannan tarkistus 2025, Ramboll Finland Oy

Liite 13 Näkymäalueanalyysi 2025, Ramboll Finland Oy

Liite 14 Havainnekuvat 2025, Ramboll Finland Oy

Liite 15 Arkeologinen inventointi 2024, Maanala Oy

Liite 16 Poroselvitys 2025, Ramboll Finland Oy

Liite 17 Saavutettavuusselvitys 2025, Ramboll Finland Oy

Liite 18 Melumallinnus 2025, Ramboll Finland Oy

Liite 19 Välkemallinnus 2025, Ramboll Finland Oy

Liite 20 Asukaskyselyraportti 2025, Ramboll Finland Oy

1. PERUS- JA TUNNISTETIEDOT

Osayleiskaavaselostus, joka koskee 30. tammikuuta 2026 päivättyä osayleiskaavakarttaa.

Osayleiskaavan on laatinut Ramboll Finland Oy, Sepänkatu 20, 90100 Oulu.

Vireilletulo

Puolangan kunnanvaltuusto päätti kokouksessaan 12.3.2024 § 3 käynnistää Tervakankaan tuulivoimapuiston oikeusvaikutteisen yleiskaavan laatimisen.

Puolangan kunnanhallitus päätti kokouksessaan 8.10.2024 § 65 kuuluttaa vireille Tervakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan ja asettaa samalla julkisesti nähtäville osallistumis- ja arviointisuunnitelman 1.11.–30.11.2024 väliseksi ajaksi.

Osayleiskaavan vireilletulovaiheessa järjestettiin Tervakankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa yhteinen yleisötilaisuus 28.11.2024 Puolankajärven koulun auditoriossa. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä Teams-kokouksena.

Aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu käytiin 5.12.2025.

Valmisteluaineistosta kuuleminen

Puolangan kunnanhallitus käsitteli kaavan valmisteluvaiheen kuulemisen aineiston (kaavaluonnos) kokouksessaan __.__.2025 § ____. Kaavan valmisteluaineisto (kaavaluonnos) oli nähtävillä __. __- __. __.2025.

Ehdotuksesta kuuleminen

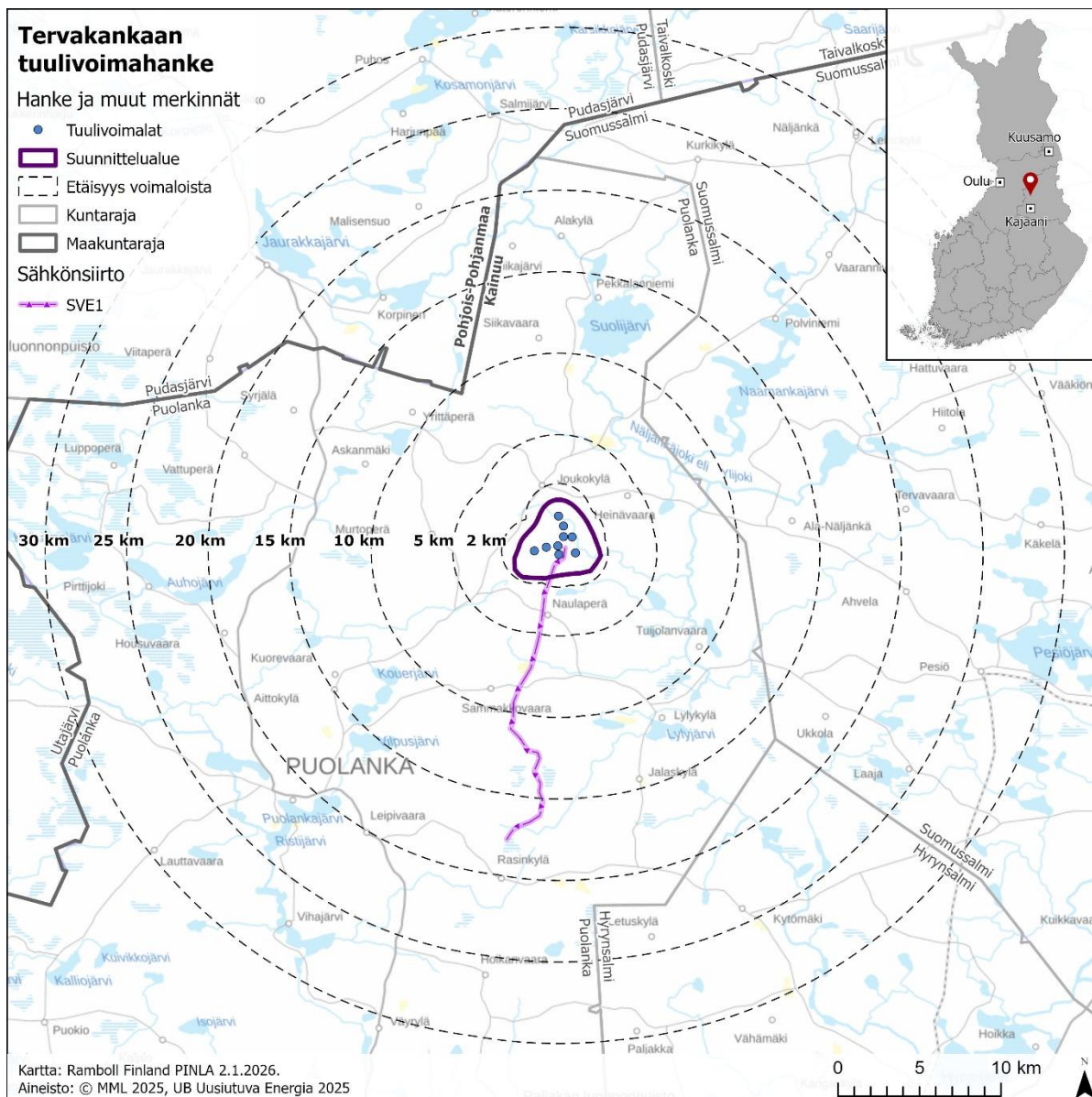
Puolangan kunnanhallitus hyväksyi kokouksessaan __. __. ____ § ____. vastineet kaavan valmisteluaineistosta (kaavaluonnos) annettuun palautteeseen, käsitteli kaavaehdotuksen ja päätti asettaa sen nähtäville. Osayleiskaavaehdotus oli nähtävillä __. __.- __. __. ____.

Kaavan hyväksyminen

Puolangan kunnanhallitus käsitteli hyväksymisaineiston kokouksessaan __. __. ____ § ____. Kunnanvaltuusto on hyväksynyt osayleiskaavan __. __. ____.

Kaava-alueen sijainti

Suunnittelualue sijaitsee Kainuun maakunnassa Puolangan kunnan alueella, Tervakankaan alueella, Joukokylän eteläpuolella. (Kuva 1-1). Suunnittelualue sijaitsee noin 20 kilometriä koilliseen Puolangan keskustaajamasta. Etäisyys Suomussalmen kunnan rajaan on noin 7 kilometriä. Etäisyys Pohjois-Pohjanmaan maakunnan rajaan ja Pudasjärven kunnan rajaan on noin 10 kilometriä. Suunnittelualan pinta-ala on noin 1 780 hehtaaria.



Kuva 1-1. Suunnittelualueen sijainti.

2. TIIVISTELMÄ

2.1 Kaavaprosessin vaiheet

Tervakankaan tuulipuiston osayleiskaavan suunnittelualueelle suunnitellaan enimmillään yhdeksän tuulivoimalan tuulipuistoa. Voimaloiden yksikköteho on noin 7 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Voimaloiden napakorkeus on 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä.

Tuulipuiston toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Alueidenkäyttölain (AKL 44 §, 77 a § ja 77 b §) mukaan kunta voi myöntää tuulivoimahankkeelle 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).

Puolangan kunnanvaltuusto päätti kokouksessaan 12.3.2024 § 3 käynnistää Tervakankaan tuulivoimapuiston oikeusvaikutteisen yleiskaavan laatimisen. Puolangan kunnanhallitus päätti kokouksessaan 8.10.2024 § 65 kuuluttaa vireille Tervakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan ja asettaa samalla julkisesti nähtäville osallistumis- ja arviointisuunnitelman 1.11.–30.11.2024 väliseksi ajaksi. OAS oli nähtävillä Puolangan kunnantalon asiakaspalvelupisteellä, kirjastossa ja internet-sivuilla. Kuulemisesta saatiin 9 lausuntoa ja 5 mielipidettä (liite 2).

Tervakankaan tuulivoimahankkeen kaavoituksen rinnalla toteutetaan myös ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely) erillismenettelynä. YVA-menettelyn yhteydessä tutkitaan 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-yhteysviranomaisen antoi lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta (YVA-ohjelmasta) 16.1.2025 (KAIELY/418/2024).

Lain ympäristövaikutusten arvioinnista (YVA-laki, YVAL 252/2017) 8 §:n mukainen ennakko-neuvottelu käytiin 12.6.2024 Kainuun ELY-keskuksen, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Kainuun liiton, Kainuun museon, Kainuun ympäristöterveyspalveluiden, Oulunkaaren ympäristöterveyspalveluiden, Pudasjärven kaupungin, Vaalan kunnan, Taivalkosken kunnan, Hyrynsalmen kunnan, hankevastaavan UB Uusiutuva Energian ja Rambollin kesken. Kaavan aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu käytiin 5.12.2025 Kainuun ELY-keskuksen, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Kainuun liiton, Pohjois-Pohjanmaan liiton, Kainuun museon, Oulun museo- ja tiedekeskuksen, Metsähallituksen, Metsäkeskuksen, Puolangan kunnan, Suomussalmen kunnan, UB Uusiutuva Energian ja Rambollin kesken. Oulunkaaren ympäristöpalvelut toimittivat neuvotteluun kommentit ennakoon. Neuvottelut toteutettiin etäyhteydellä Teams-kokouksina.

Osayleiskaavan vireilletulovaiheessa järjestettiin Tervakankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa yhteinen yleisötilaisuus 28.11.2024 Puolankajärven koulun auditoriossa. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä Teams-kokouksena.

2.2 Osayleiskaavan sisältö

Osayleiskaavassa osoitetaan tuulivoimaloiden alueet (**tv-1**) ja ohjeelliset rakennuspaikat 9 tuulivoimalalle. Osayleiskaavan suunnittelualue on pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (**M-1**). Aluevarausmerkinnöin osoitetaan myös energiahuollon alue (**EN**), yksityinen luonnonsuojelualue (**SL**), luonnonsuojelulain nojalla suojeltavia alueita (**SL-1**) sekä vesialueita (**W**). Muina merkintöinä kaavassa osoitetaan luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita (**luo**), muinaisjäännöskohteita (**sm**), valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (**vama**), pohjavesialue (**pv**), nykyisiä parannettavia tielinjauksia, ohjeellisia uusia tielinjauksia, ohjeellisia uusia maakaapeleita sekä ohjeellinen uusi johto tai linja.

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 kaavamerkinnot 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 riittävyttä 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

Tervakankaan tuulivoimahankkeen osayleiskaavan laadinnan tavoitteena on mahdollistaa Erikois-sijoitusrahasto UB Uusiutuva Energian hankeyhtiön Tuulivoimapuisto Tervakangas Ky:n suunnit-teilla olevan tuulivoimahankkeen sijoittuminen Puolangan Tervakankaan alueelle ja laajimmillaan yhdeksän tuulivoimalan rakentaminen osayleiskaavaan osoitetuille alueille.

Tuulipuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista sekä tuulivoimalat ja sähköaseman yhdistävistä huoltoteistä. Kaava mahdollistaa myös sähkönvaras-tointiratkaisun sähköaseman yhteyteen. Tuulivoimalan yksikköteho on noin 7 MW ja tuulipuiston kokonaisteho on noin 63 MW. Tuulipuisto on alustavasti suunniteltu liitettäväksi kantaverkkoon suunnittelualueelle sijoittuvan sähköaseman kautta, rakentamalla tuulivoimaloiden alueelta noin 20,8 kilometrin pituinen sähkönsiirtoyhteys suunnittelualueelta etelään liittyen Kajaven Seitenoi-kea-Puolanka 110 kV voimajohtoon.

Yleiskaavan käyttöä tuulivoimarakentamisessa koskeva maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) muu-tos (134/2011) on tullut voimaan 1.4.2011. Muutoksen myötä ns. tuulivoimakaavalla voidaan suunnitella tuulivoimarakentamista siten, että rakennusluvut voidaan myöntää suoraan yleiskaa-van nojalla. Tämä osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:n mukaisena kaavana siten, että rakentamisluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella. Maankäyttö- ja raken-nuslaki muuttui 1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaiksi (AKL).

AKL 63 §:n mukaan kaavaa laadittaessa tulee riittävän aikaisessa vaiheessa laatia kaavan tarkoi-tukseen ja merkitykseen nähden tarpeellinen suunnitelma osallistumis- ja vuorovaikutusmenette-lyistä sekä kaavan vaikutusten arvioinnista. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa esite-tään 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 yh-teydessä.

Tervakankaan tuulivoimahankkeen kaavoituksen rinnalla toteutetaan myös ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely) erillismenettelynä.

Tuulivoimahankkeilla toteutetaan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, valtakunnallista il-masto- ja energiastrategiaa sekä maakunnallisia ja kuntatason tavoitteita ja strategioita. Tuulivoi-mahankkeen toteuttaminen edistää valtakunnallisesti hyväksyttyjä energiapolitiikan tavoitteita ja sitä kautta antaa myös paikallisille energiayhtiöille mahdollisuuden edistää tuulivoiman hyödyntä-mistä.

3.2 Valtakunnalliset, maakunnalliset ja kunnan ilmasto- ja energiatavoitteet

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

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

EU:n uusi 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 ilmasto-neutraali 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 ilmastopimuksen Kiotoon pöytäkirja sekä EU:n sisällä ilmasto- ja energiapaketti. Kiotoon 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. (Tilastokeskus 2025a). 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. (Euroopan komissio 2020)

3.2.4 Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia- Hiilineutraali Suomi 2035

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Lisäksi strategian tavoitteena on EU:n ilmastotavoitteen mukaan vähentää päästöjä 55 % vuoteen 2030 mennessä. (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 houkutellessa sähköintensiivistä uutta teollisuutta ja myös tehdä puhtaalla sähköllä mahdollisimman korkean jalostusasteen tuotteita vientiin. Linjaukset tukevat tuulivoima-alaa ja jalostusasteen nostaminen Suomessa vaalii myös tuulivoiman hyödyntävyyttä. Suomeen on suunnitteilla teollisia investointeja jopa 90 miljardin euron arvosta.

Tämä investointialto 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 (KAISU)

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on osa Suomen ilmastolain (432/2022) mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Suunnitelmassa asetetaan kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite vuodelle 2030 ja määritellään, millä toimilla varmistetaan tavoitteen saavuttaminen sekä yhdenmukaisuus pitkän aikavälin ilmastotavoitteen kanssa. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Taakanjakosektoriin kuuluvat liikenteen, maatalouden, rakennusten erillislämmityksen, työkoneiden, jätteiden käsittelyn, jätteenpolton, F-kaasujen sekä päästökaupan ulkopuoliset teollisuuden päästöt. Hallitus hyväksyi uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman joulukuussa 2025.

3.2.7 Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin suunnitelmaa ei ole vielä valmisteltu. Ensimmäinen pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on hyväksyttävä Suomen ilmastolain 23 §:n mukaan viimeistään vuonna 2025. 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 ilmastomuutokseen sopeutuminen.

3.2.8 Kansallinen ilmastomuutoksen 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 2025a)

3.2.9 Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) on ensimmäinen koko maankäyttösektorin eli maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön kattava ilmastosuunnitelma. Päämääränä on kestävä kehityksen tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden siirtymistä kohti ilmastokestävyyttä eli päästöjen vähentämistä, nielujen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastomuutokseen. 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 2025a)

3.2.10 Hinku-verkosto

Puolangan kunta 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. (Hiilineutraalisuomi.fi 2025)

3.2.11 Energia-alan ilmastotiekartta

Energiatoteellisuuden uusin ilmastotiekartta on osa visiota menestyvän Suomen energiatulevaisuudesta. Visiossa tulevaisuudesta esitetään kaksi vaihtoehtoista kehityskulkua vuoteen 2040. Energiatoteellisuuden 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.

3.2.12 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 2025b):

- 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.

3.2.13 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)

3.2.14 Kainuu-ohjelma

Kainuussa on yhdistetty maakuntasuunnitelma vuoteen 2040 sekä maakuntaohjelma samaan asiakirjaan, Kainuu-ohjelmaan. Kainuu-ohjelmassa on asetettu vihreän ja oikeudenmukaisen siirtymän osalta tavoitteeksi mm. uusiutuvan energian tuotantomäärien ja energiaomavaraisuuden kasvattaminen sekä kasvihuonepäästöjen lasku.

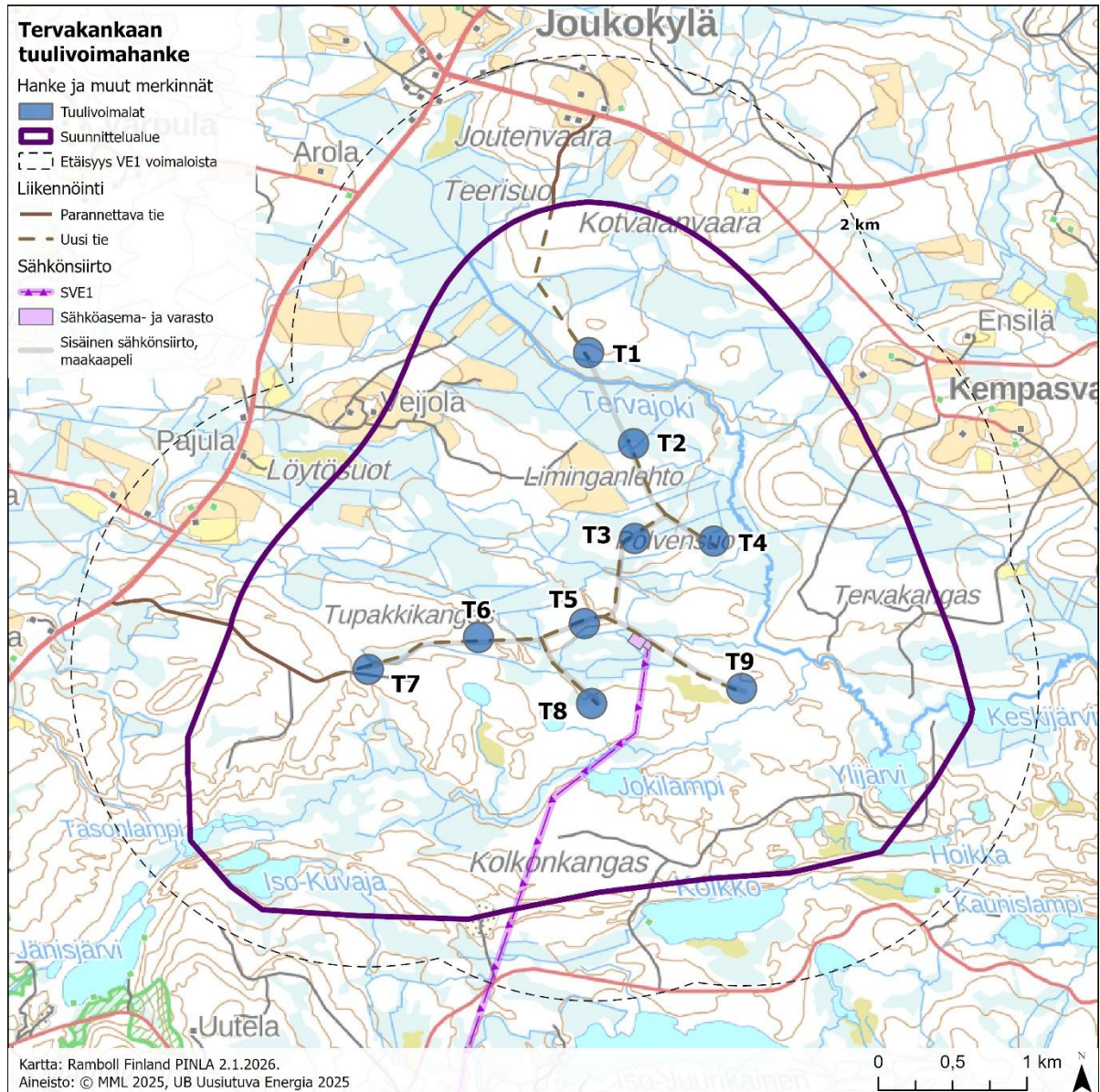
3.2.15 Puolangan kuntastrategia 2022–2025

Puolangalla on hyväksytty kuntastrategia vuosille 2022–2025. Yksi kuntastrategian tavoitteista on edistää tuulivoimatuotannon sijoittumista kuntaan. (Puolangan kunta 2022)

4. LÄHTÖKOHDAT

4.1 Alueen yleiskuvaus

Suunnittelualue sijaitsee Kainuun maakunnassa Puolangan kunnan alueella, Tervakankaan alueella, Joukokylän eteläpuolella. (Kuva 4-1, Kuva 4-2). Suunnittelualue sijaitsee noin 20 kilometriä koilliseen Puolangan keskustaajamasta. Etäisyys Suomussalmen kunnan rajaan on noin 7 kilometriä. Etäisyys Pohjois-Pohjanmaan maakunnan rajaan ja Pudasjärven kunnan rajaan on noin 10 kilometriä. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 1 780 hehtaaria.



Kuva 4-1. Suunnittelualueen sijainti.

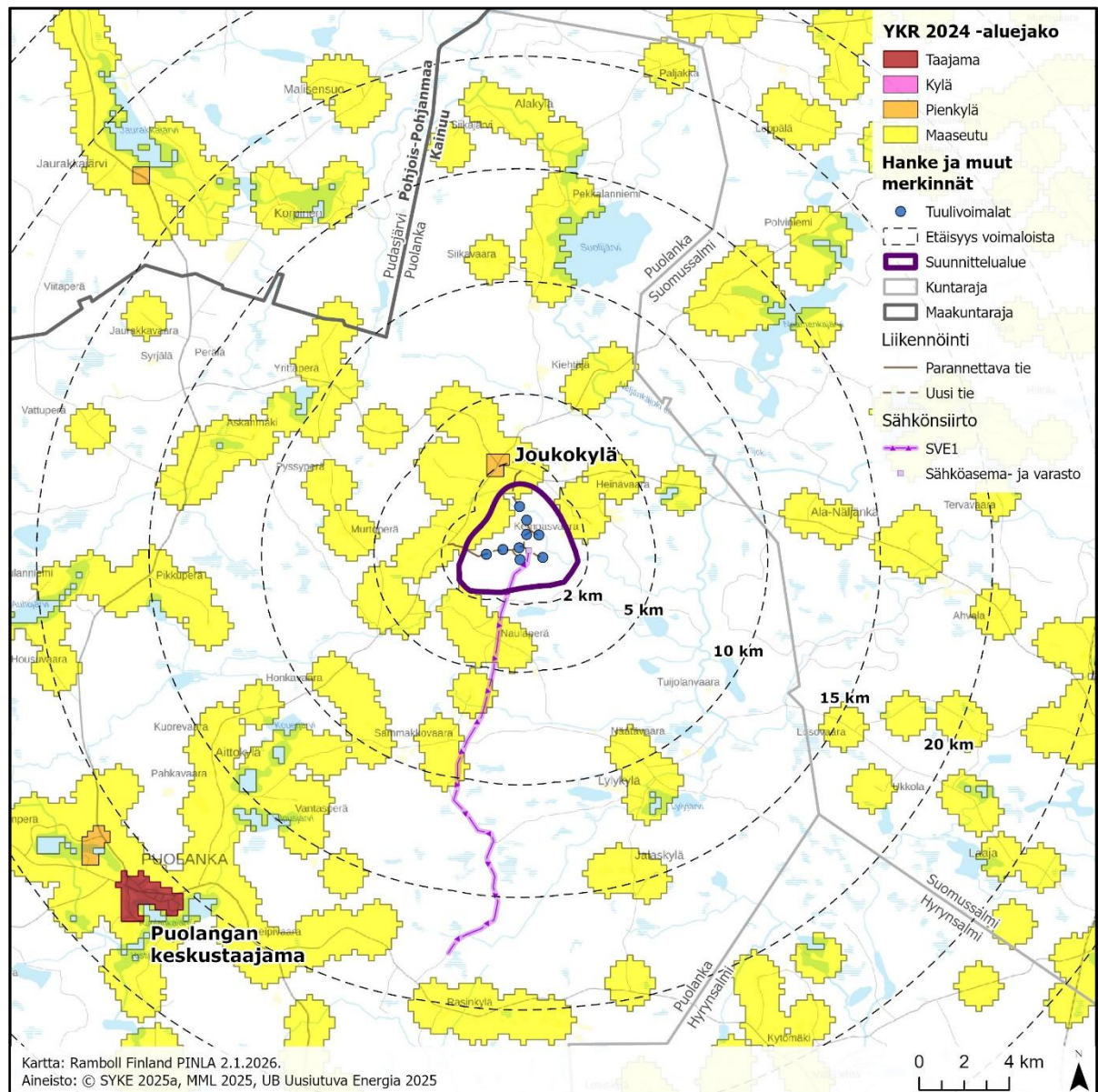
4.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Suunnittelualue sijaitsee Kainuun maakunnassa Puolangan kunnan pohjoisosassa. Suomussalmen kuntaraja sijaitsee lähimmillään seitsemän kilometrin, Pudasjärven kuntaraja noin kymmenen kilometrin ja Hyrynsalmen kuntaraja noin 15 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta.

4.2.1 Yhdyskuntarakenne

Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR-seurantajärjestelmä) aineiston perusteella suunnittelualue ja suunnitellut tuulivoimalat sijaitsevat pääosin yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun (YKR-aluejako) ulkopuolella harvaanasutulla alueella. Alueen länsiosasta vain pieni osa voidaan luokitella kuuluvan maaseutumaiseksi alueeksi. Suunnittelualueesta ja tuulivoimaloista katsottuna lähin tiheämpään asuttu alue sijaitsee Puolangan Joukokylän alueella, jossa alueen yhdyskuntarakenne on luokiteltu pienkyläksi. Kylämäinen alue sijoittuu lähimmillään noin 1,5 kilometrin päähän lähimmistä kaavaratkaisun tuulivoimaloista. Alle 15 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ei sijaitse muilta osin maaseutumaista asutusta tiheämpää yhdyskuntarakennetta. Puolangan keskustaajama on alueen lähin taajama-alue, joka sijaitsee lähimmillään noin 20 kilometrin päässä lähimmistä tuulivoimaloista. (ks. Kuva 4-2)

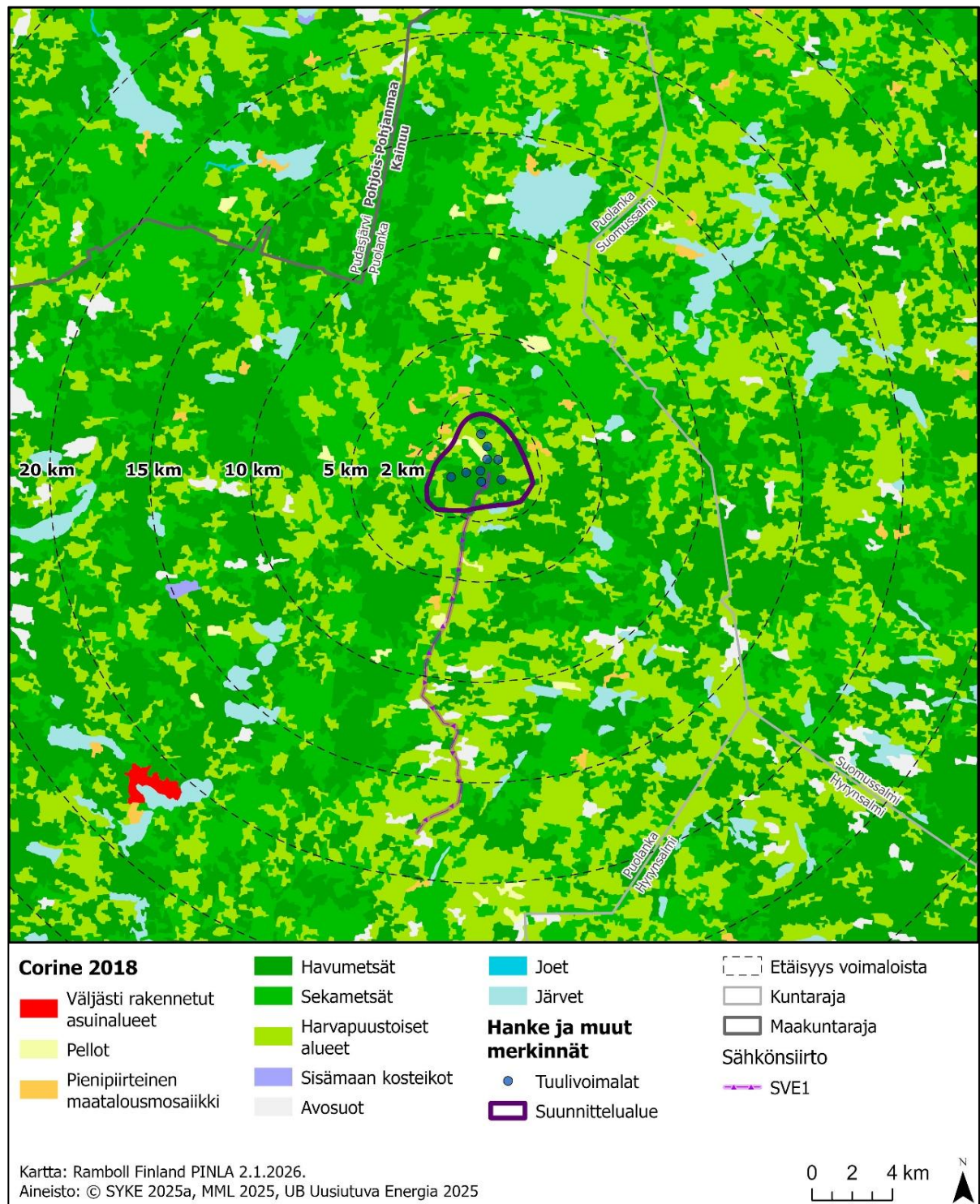
YKR-seurantajärjestelmän mukainen aluejakoluokitus suunnittelualueen ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä on esitetty seuraavassa kartassa. Aluejaottelussa taajamilla (tummanpunaiset alueet) tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta, jossa on otettu huomioon asukasluvun lisäksi rakennusten lukumäärä, kerrosala ja keskittyneisyys. Kylät on jaettu kahteen luokkaan alle 39 asukkaan pienkyliin (oranssit alueet) ja yli 39 asukkaan kyliin (pinkit alueet). Harvaan maaseutuasutukseen (keltainen) mukaan kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä. Kaikki muut alueet ovat joko asumattomia tai hyvin harvaan asuttuja. (SYKE 2025a)



Kuva 4-2. Suunnittelualueen lähialueiden yhdyskuntarakenteen aluejaot vuoden 2024 mukaan.

Lähimmät yhdyskuntarakennetta merkittävästi palvelevat maantiet kulkevat suunnittelualueen länsi- ja pohjoispuolella. Suunnittelualueen länsipuolella noin kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta kulkee seututie 800 (Taivalkoskentie, Puolanka - Taivalkoski) ja pohjoispuolella noin kilometrin etäisyydellä yhdystie 8950 (Pesiöntie).

Sähköasema ja sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuvat suunnittelualueella yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun ulkopuolelle harvaanasutulle alueelle.



Kuva 4-3. Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön sekä sähkönsiirron maankäyttömuodot vuoden 2018 CORINE aineiston mukaan.

Maanmittauslaitoksen maastokartan perusteella suunnittelualueen eteläosassa sijaitsee osa pientä maa-ainestenottoaluetta. Suomen ympäristökeskuksen karttapalvelun mukaan alueelle on myönnetty kaksi maa-ainesten ottolupaa vuonna 1995 (lupatunnus: 229) ja 2007 (lupatunnus: 3155). Molemmat luvat on myönnetty soran ja hiekan ottamista varten. (SYKE 2025b). Voimassa olevat maa-ainesten ottoluvat on esitetty kartalla (Kuva 4-43). Lisäksi Maanmittauslaitoksen peruskartan mukaan alueen pohjoispuolella sijaitsee pieniä peltoalueita.

Suunnittelualueella sijaitsee myös useita pieniä järviä ja lampia, joista nimettyjä ovat muun muassa Matolampi, Yttilampi, Puikkari, Jokilampi, Pieni-Kuvaja, Iso-Kuvaja, Katajalampi, Onkilampi, Pieni Onkilampi, Ylijärvi ja Lanalampi, sekä osia Hoikkasesta, Keskijärvestä ja Tasonlammesta. Näiden vesistöjen lisäksi suunnittelualueella tai sen lähellä virtaavat vesistöjä yhdistävät Tervajoki, Siltajoki, Tasonjoki ja Tupakkipuro.

Sähköasema ja sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuvat suunnittelualueella metsätalousvaltaisille havumetsäalueille. Sähkönsiirtoreitti sivuaa noin 100 metrin päästä suunnittelualueen eteläosassa Maanmittauslaitoksen maastokartalla näkyvän maa-ainestenottopaikan.

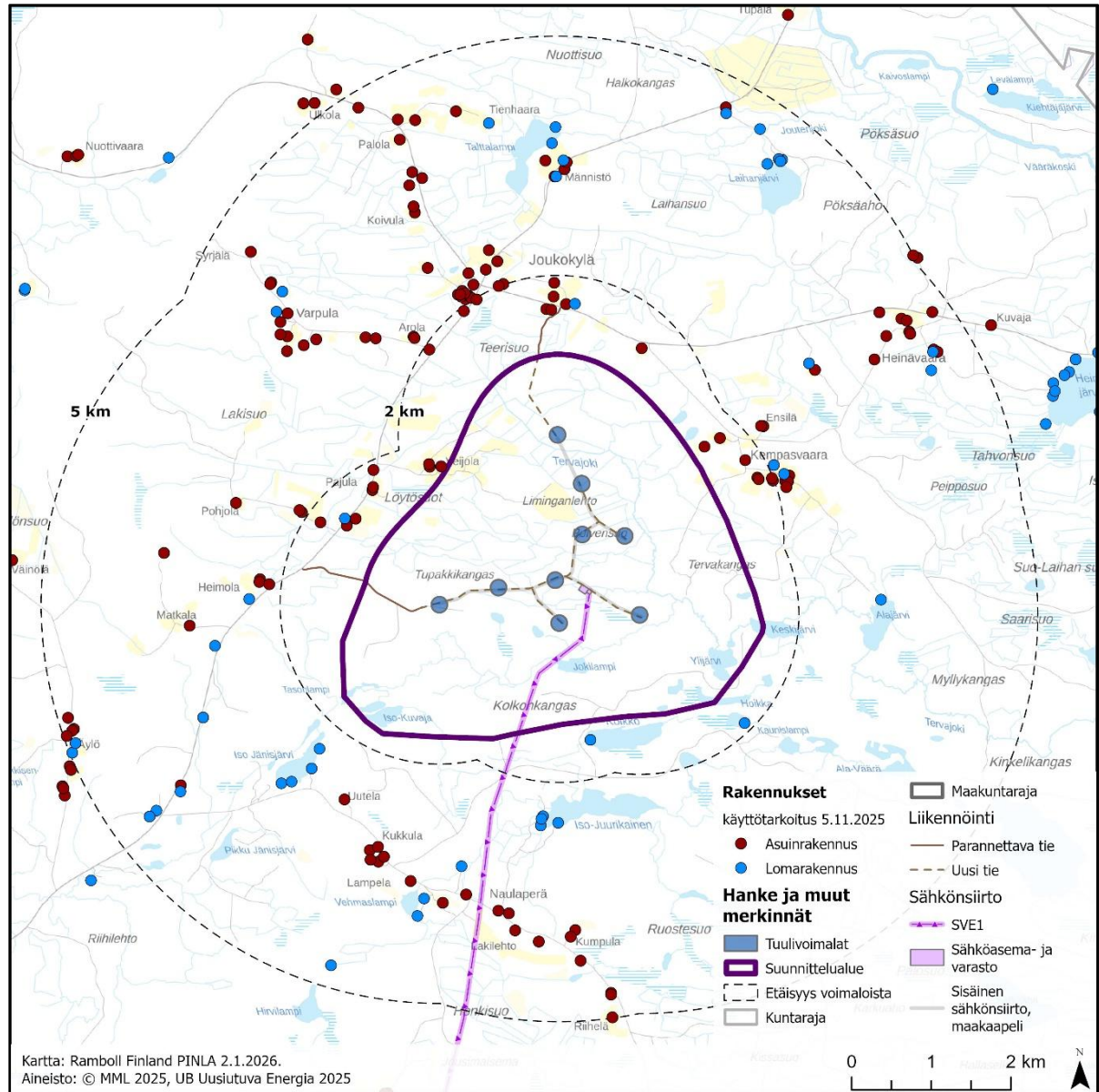
4.2.3 Asukasmäärä sekä asuin- ja lomarakennukset

Suunnittelualue on asumaton, ja sen lähialueet ovat harvaan asuttuja. Tarkasteltaessa suunnittelualueen ympäristön asukasmääriä Tilastokeskuksen ruututietokannan vuoden 2023 lopussa tiedossa olevien asukasmäärien perusteella, kahden kilometrin säteellä tuulivoimaloista asui 47 ihmistä, viiden kilometrin säteellä 116 ihmistä ja 10 kilometrin säteellä 159 ihmistä (Stat 2024). Asukasluvua arvioitaessa on huomioitava, että Tilastokeskuksen ruututietokantaan perustuva asukasmäärän laskenta on etäisyyksiin nähden likimääräinen ja viitteellinen, sillä asukasmäärälaskenta perustuu 250 m x 250 m kokosiin ruutuihin. Tilasto tarjoaa kuitenkin käyttökelpoisen työkalun arvioimaan tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvien ihmisten määrää. Tuulivoimaloista etäisyysvyöhykkeittäin tarkastellut asukasmäärät on lueteltu seuraavaan taulukkoon. (Taulukko 4-1)

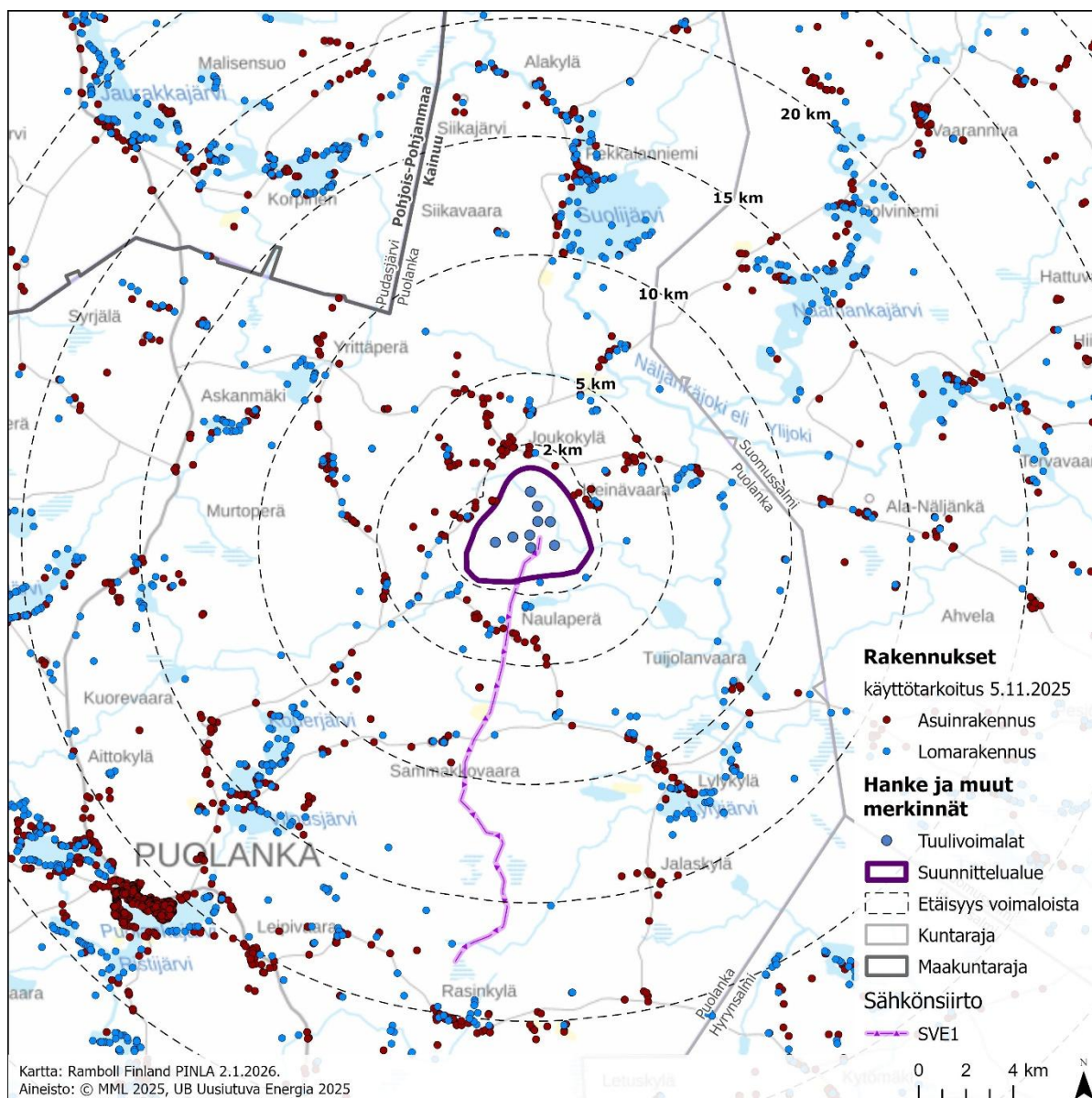
Maanmittauslaitoksen (MML) maastotietokannan rakennustietojen mukaan asuin- ja lomarakentaminen suunnittelualueen ympäristössä on painottunut etenkin pääliikenneväylien varsille suunnittelualueen pohjois-, länsi- ja eteläpuolelle. Kymmenen kilometrin säteellä tuulivoimaloista asuinrakennukset ovat keskittyneet etenkin Joukokylän alueelle suunnittelualueen luoteispuolelle sekä Kempasvaaran ja Heinävaaran alueelle suunnittelualueen koillispuolelle. Asuinrakennuksia sijoittuu noin 10 km säteellä tuulivoimaloista nauhamaisesti etenkin suunnittelualueen länsipuolella kulkevan Taivalkoskentien, eteläpuolella kulkevan Naulalantien sekä pohjoispuolella kulkevan Pesiöntien varrelle. Suunniteltuja tuulivoimaloita lähimmät asuinrakennukset ovat Kempasvaaran alueella 1,5 kilometrin päässä tuulivoimalasta T4. Noin 1,5 kilometrin päässä lähimmistä tuulivoimaloista sijaitsee asuinrakennuksia myös suunnittelualueen itäpuolella Veijola -nimisellä alueella. Suunnittelualueelle johtavat tuulivoimahankkeen tiet sijoittuvat suunnittelualueen länsipuolelta saapuvasta tiestä noin 460 metrin päähän ja pohjoispuolelta saapuvasta tiestä lähimmillään noin 60 metrin etäisyydelle (Pesiöntie 9). Pohjoispuolella sijaitsevan asuinrakennuksen pihapiirissä on myös muita rakennuksia, jotka sijoittuvat lähimmillään noin 13–20 metrin päähän tielinjauksesta.

Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat suunnittelualueen ympäristössä olevien järvien ja lampien rannoilla. Alle 10 km säteellä lähimmistä tuulivoimaloista lomarakennuksia sijaitsee Kolkkon, Sauvonlammen, Iso-Juurikaisen sekä Iso Jänisjärven rannoilla. Lähimpänä tuulivoimaloita sijaitseva lomarakennus sijoittuu Kolkkon rannalle. Lomarakennukselta lähimmälle tuulivoimalalle T8 on etäisyyttä noin 1,5 km. Yksittäisiä ns. kuivanmaan lomarakennuksia sijoittuu myös suunnittelualueen ympäristöön muun muassa Kempasvaaran ja Joukokylän alueelle.

Hankkeen vaikutusalueelle sijoittuvat maastotietokannan mukaiset asuin- ja lomarakennukset on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4-4, Kuva 4-5). Lisäksi rakennusten lukumäärät on esitetty kolmella eri etäisyyksillä seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-1).



Kuva 4-4. Suunnittelualueen lähialueilla sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.



Kuva 4-5. Suunnittelualueen lähialueilla sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

Taulukko 4-1. Asukkaiden lukumäärä vuoden 2023 lopussa 2, 5 ja 10 kilometrin etäisyydellä kaavaratkaisun tuulivoimaloista Tilastokeskuksen ruututietokannan 250 metriä x 250 metriä ruutukoon perusteella.

Etäisyys voimaloista	Asukasmäärä	Asuinrakennukset	Lomarakennukset
0–2 km	47	25	4
alle 5 km	116	120	43
alle 10 km	159	211	110
Lähimmän rakennuksen etäisyys (m)		1502	1515

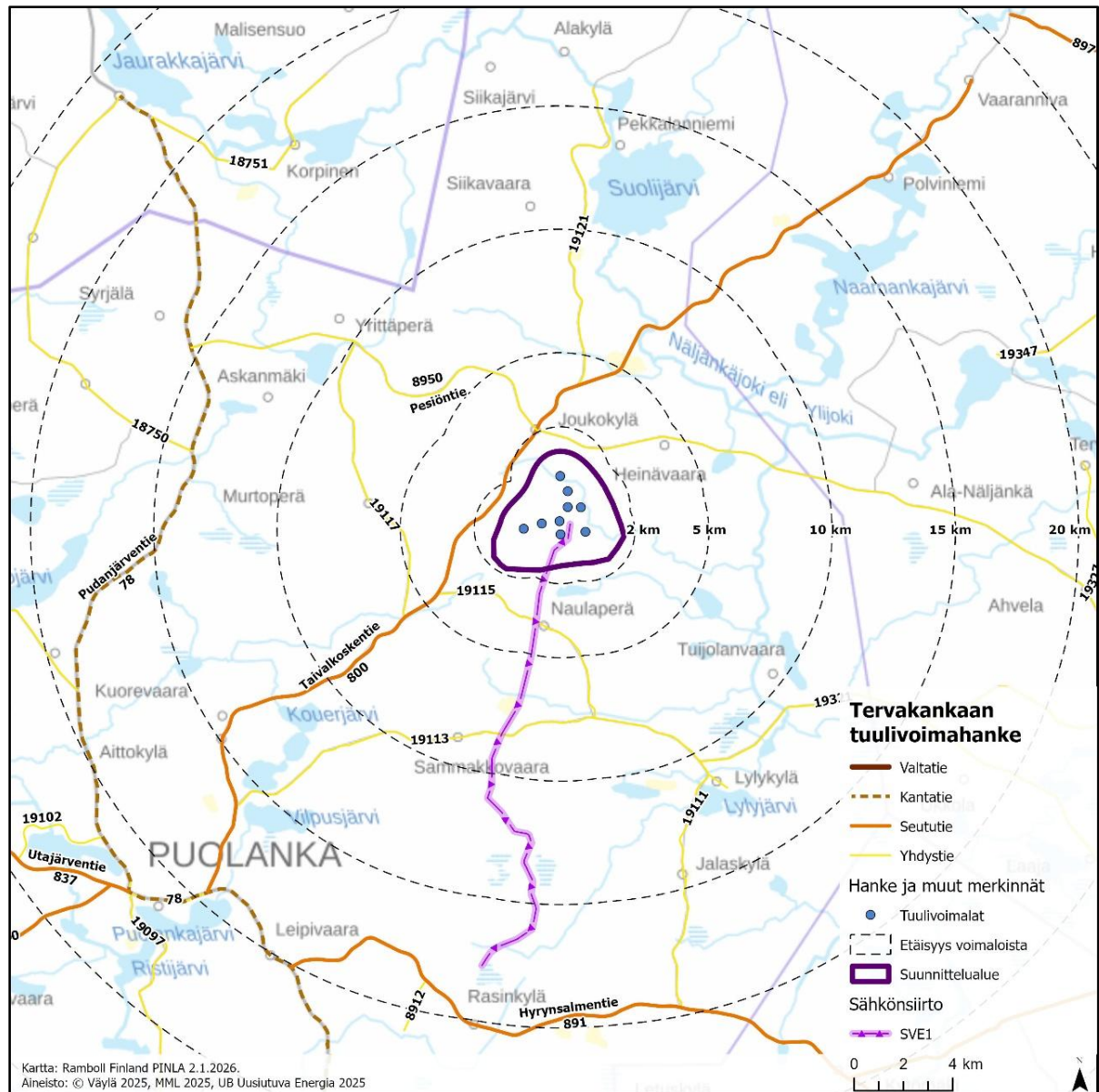
Sähköaseman tai sähkönsiirtoreitin SVE1 läheisyyteen suunnittelualueella ei sijoitu rakennuksia.

4.2.4 Maa-alueiden omistus

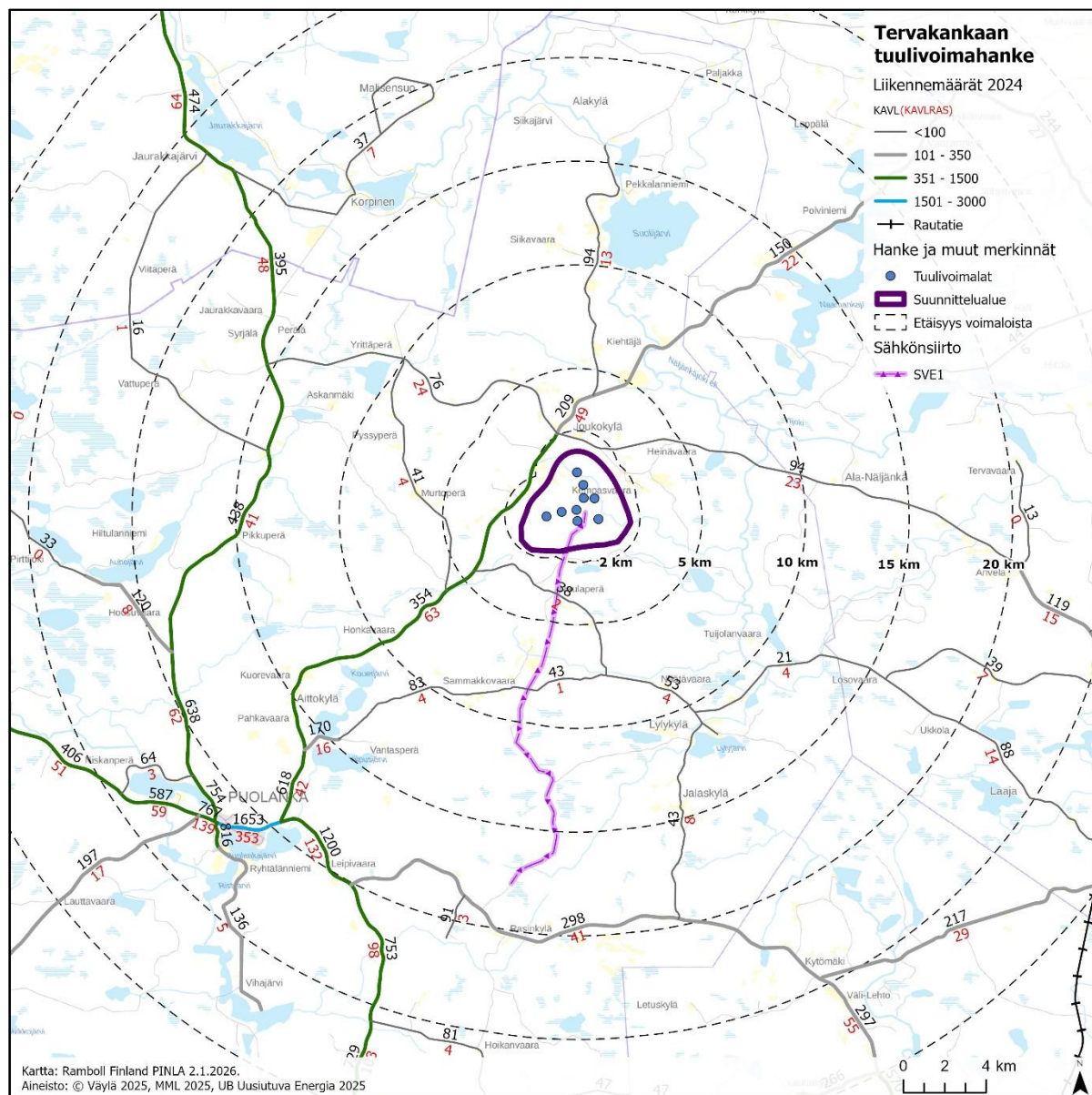
Suunnittelualueen kiinteistöt ovat yksityisomisteisia. Hankekehittäjä on vuokrannut 16 kiinteistöä, jotka kattavat noin 628 hehtaaria vuokrattua maata.

4.3 Liikenne

Noin 1,5 kilometrin etäisyydellä Tervakankaan suunnittelualueen ohitse lounais-koillissuunnassa kulkee seututie 800. Suunnittelualueen pohjoispuolella kulkee yhdystie 8950 (Pesiöntie). Alueen eteläpuolella kulkevat yhdystiet 19115 (Naulalantie) ja 19113 (Lylykyläntie). Suunnittelualueelle sijoittuu muita pienempiä teitä sekä metsäautoteitä. Alueen tiestö ja keskimääräiset arkiliikennemäärät on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 4-6 ja Kuva 4-7).



Kuva 4-6. Suunnittelualueen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristön tiet.



Kuva 4-7. Suunnittelualueen ja sähkönsiirtoreitin lähialueen arkiliikennemäärät 2023.

Suunnittelualueen lähistöllä potentiaalisia kuljetusreittejä ovat kantatie 78, seututiet 800, 837 ja 891 sekä yhdystie 8950. Näiden nykyiset arkiliikennemäärät esitetään taulukossa (Taulukko 4-2).

Taulukko 4-2. Suunnittelualueen lähialueen teiden keskimääräiset arkiliikennemäärät (KAVL) 2024 (Väylä, 2025)

Nykytila	kt 78 Pudasjärventie	st 800 Taivalkoskentie	st 837 Utajärventie	st 891 Hyrynsalmentie	yt 8950 Pesiöntie
KAVL	638	354	406	298	94
KAVLRas	62	63	51	41	23
KAVLRas %	10 %	18 %	24 %	14 %	24 %

Lähialueen yhdysteiden 19111 (Kurtontie), 19113 (Lylykyläntie) ja 19115 (Naulalantie) ei uskota muodostuvan kuljetusreiteiksi. Työmatkaliikenne saattaa käyttää näitä reittejä, mutta tätä ei arvioida tarkemmin.

Lähin rautatie Kontiomäki – Pesiökylä sijaitsee noin 25 km suunnittelualueelta itään.

Lähimmät lentopaikat sijaitsevat Suomussalmella noin 40 km kaakkoon, Pudasjärvellä noin 65 km luoteeseen, Kajaanissa noin 80 km etelään ja Vaalassa noin 80 km lounaaseen.

4.4 Elinolot ja viihtyvyys

4.4.1 Elinolot ja viihtyvyys

Puolangalla on 2 345 asukasta (Tilastokeskus 2025b). Puolangan keskusta sijaitsee noin 20 km päässä suunnittelualueesta. Suunnittelualueen ympärillä on maaseutumaista haja-asutusta. Asutusta löytyy alle kahden kilometrin päästä suunnittelualueesta Joukokylän suunnasta pohjoisesta ja Kempasvaaran suunnalta koillisesta. 2–3 km päähän suunnittelualueesta sijoittuu asutusta etelässä Naulaperään ja koillisessa Heinävaaraan. Loma-asutus suunnittelualueen ympäristössä on keskittynyt pääasiassa järvien ja muiden vesistöjen rannoille. Suunnittelualueen lähiympäristön asutusta on esitetty tarkemmin luvussa 4.2.3.

Joukokylällä toimii Joukokylän kyläyhdistys ry, jonka kokoontumispaikkana toimii Joukokylän vanha koulu. Joukokylän vanhalla koululla järjestetään muun muassa kyläyhdistyksen tapahtumia ja kansalaisopiston kursseja.

Lähimmät herkäät häiriintyvät kohteet, kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset sijaitsevat Puolangan keskustaajamassa.

4.4.2 Virkistyskäyttö ja metsästys

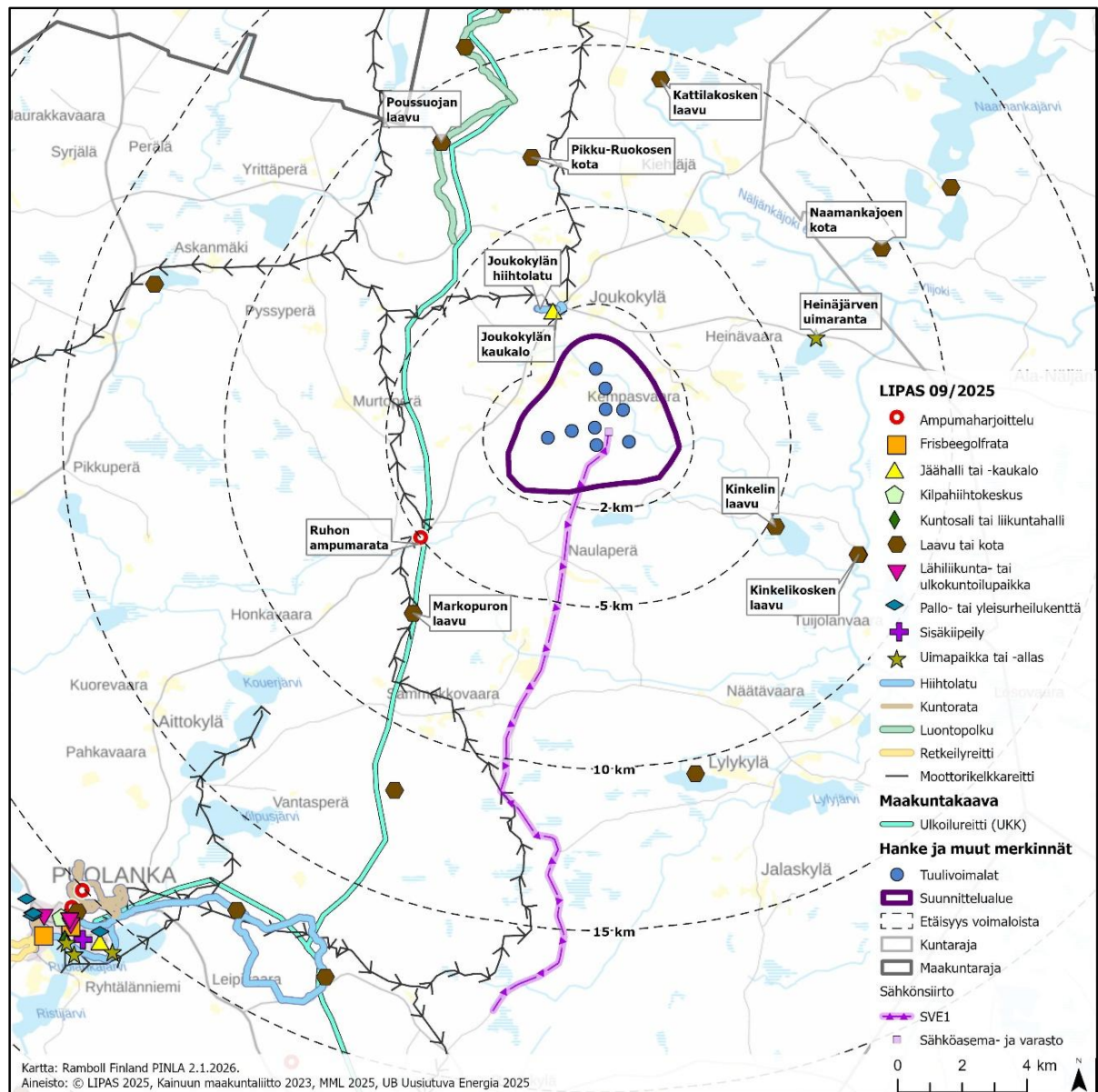
Suunnittelualueella ei ole virallisia ulkoilu- tai latureittejä tai virkistysalueita. Virkistäytyminen alueella painottuu jokaisen oikeuksien perusteella tapahtuvaan luonnossa liikkumiseen ja luonnon antimien keräilyyn.

Lähimmät liikunta- ja virkistyskohteet sijoittuvat Joukokylään, jossa on kaukalo ja latu. Lisäksi kylän ohi kulkee moottorikelkkareitti ja UKK-ulkoilureitti. Noin 5 kilometriä lähimmästä voimalasta lounaaseen sijaitsee Riistanhoitoyhdistyksen Ruhon ampumarata. Pohjoisimmasta voimalasta T1 noin 6 km luoteeseen alkaa Siikavaaran läpi kulkeva luontopolku. 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista on kolme laavaa LIPAS-tietokannan mukaan: Markopuron laavu (n. 6,8 km voimalasta T7 lounaaseen), Kinkelikosken laavu (n. 7,9 km voimalasta T9 kaakkoon) ja Poussuojan laavu (n. 8,4 km voimalasta T1 luoteeseen).

Noin 6,3 km voimalasta T4 koilliseen Heinäjärven rannalla on uimaranta. Rannalta löytyvät kota, puucee, pukukoppi ja tulisija (Kainuun kylät 2025). Kinkelijärven itärannalla sijaitsee autiotupa noin 5,1 km lähimmästä voimalasta (T9) kaakkoon. Noin 6,8 km voimalasta T1 pohjoiseen on kota Pikku-Ruokosen rannalla ja 9 km pohjoiseen laavu, Kattilakosken rannalla.

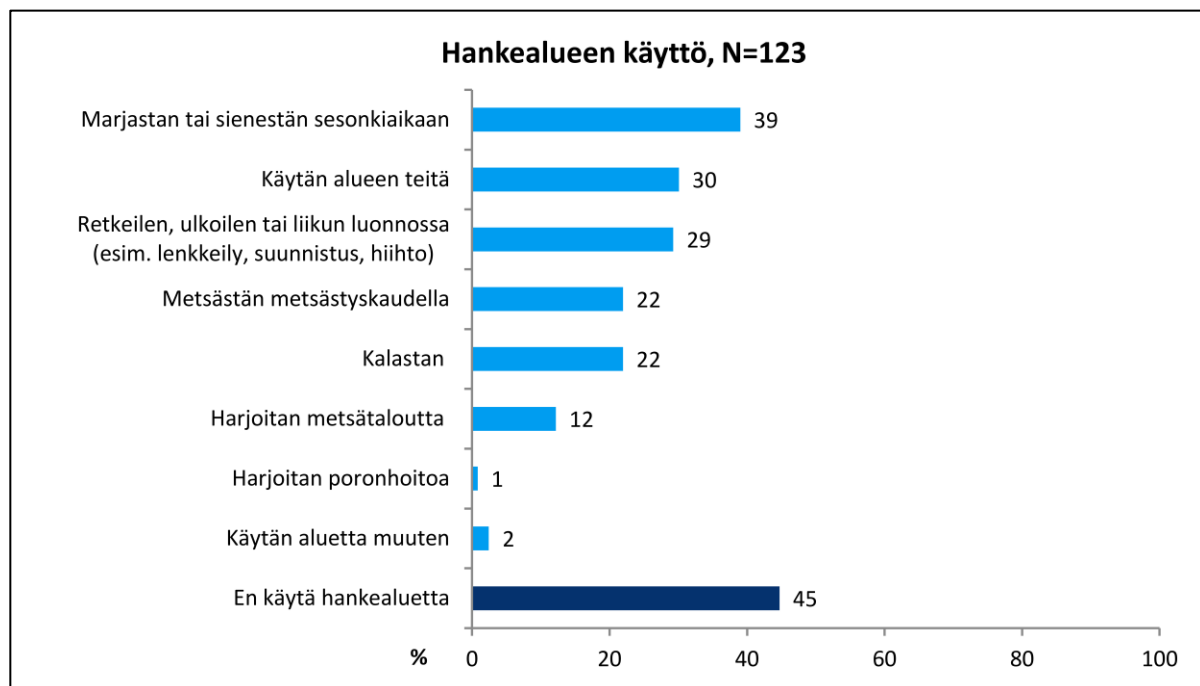
Kempasvaaralla, noin 2 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta, sijaitsee näkötorni. Näkötorni on asukkailta saadun palautteen mukaan tällä hetkellä käyttökiellossa huonon kunnon vuoksi. Kempasvaaralta löytyy lisäksi myös grillikatso, autiotupa ja luontopolku (Kainuun kylät 2025). YVA-menettelyn aikana saadun palautteen perusteella Kempasvaara ja sieltä aukeavat maisemat ovat paikallisille merkityksellisiä.

Suunnittelualueen ympäristön virkistyskäyttökohteet on koottu seuraavaan kuvaan (Kuva 4-8).



Kuva 4-8. Suunnittelualan ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä sijaitsevia virkistyskäyttökohteita.

Asukaskyselyyn vastanneista hieman yli puolet (55 %) vastaajista käytti suunnittelualuetta ja sen lähiympäristöä virkistykseen (Kuva 4-9). Aluetta käytettiin eniten marjastukseen ja sienestukseen, alueen teillä liikkumiseen ja retkeilyyn ja luonnossa liikkumiseen. Noin joka viides vastaaja kalasti ja metsästi alueella. Metsätaloutta alueella harjoitti 12 % vastaajista. Sen sijaan poronhoitoa harjoitti vain yksi vastaaja. Eniten metsästettiin kanalintuja, hirviä ja jäniksiä.



Kuva 4-9. Asukaskyselyn vastaajien suunnittelualueen käyttö.

Asukaskyselyn vastaajat pitivät suunnittelualueen ja sen lähiympäristön nykytilassa tärkeimpinä seikkoina luontoa sekä pinta- ja pohjavesiä. Myös asumisviihtyvyys, melutilanne ja ilmanlaatu nousivat vahvasti esille.

Alueelta tunnistettiin yhdeksän metsästysseuraa tai -seuruetta: Joukokylän erämiehet Ry, Honka erä Ry, Joukokylän metsästäjät, Joutensuon erä Ry, Kinkelin hirviseurue, Lylykylän metsästäjät Ry, Naulalan erämiehet Ry, Pyssyvaaran erämiehet Ry ja Tikkavaaran metsästäjät Ry. Näistä seuroista/seurueista saatiin tavoitettua kuusi, joilta saatiin lausunnot/kommentit hankkeeseen liittyen. Lausunnot/kommentit saatiin Joukokylän Erämiehiltä, Joutensuon Erältä, Naulalan Erämiehiltä, Honka Erältä, Pyssyvaaran Erämiehiltä ja Tikkavaaran Metsästäjiltä.

Pyssyvaaran Erämiehet Ry:n hirvilupa-alueen 25 000 hehtaaria osa sijoittuu suunnittelualueelle. Yksityisiltä vuokrattuja metsästysmaita seuralla on noin 1 600 ha. Jäseniä seurassa on 60, joista noin 15 on myös hirviporukassa. Etenkin hirvenmetsästys on aktiivista seurassa.

Joutensuon Erä Ry:n metsästysmaat sijaitsevat suunnittelualueen etelä/kaakkoispuolella. Suunnittelualueen etelärajasta alkaa Kinkelin osoitusalue, joka on seuran käytössä hirvenmetsästyksessä. Yksityismaita seuralla on vuokrattuna noin 1 600 ha. Seurassa on noin 20 jäsentä. Hirvi on riistaeläimistä tärkein, mutta myös etenkin kanalintuja ja vesilintuja metsästetään. Iso-Kuvaja ja Tasonjokilaakso ovat hirvien kesälaidunnusalueita.

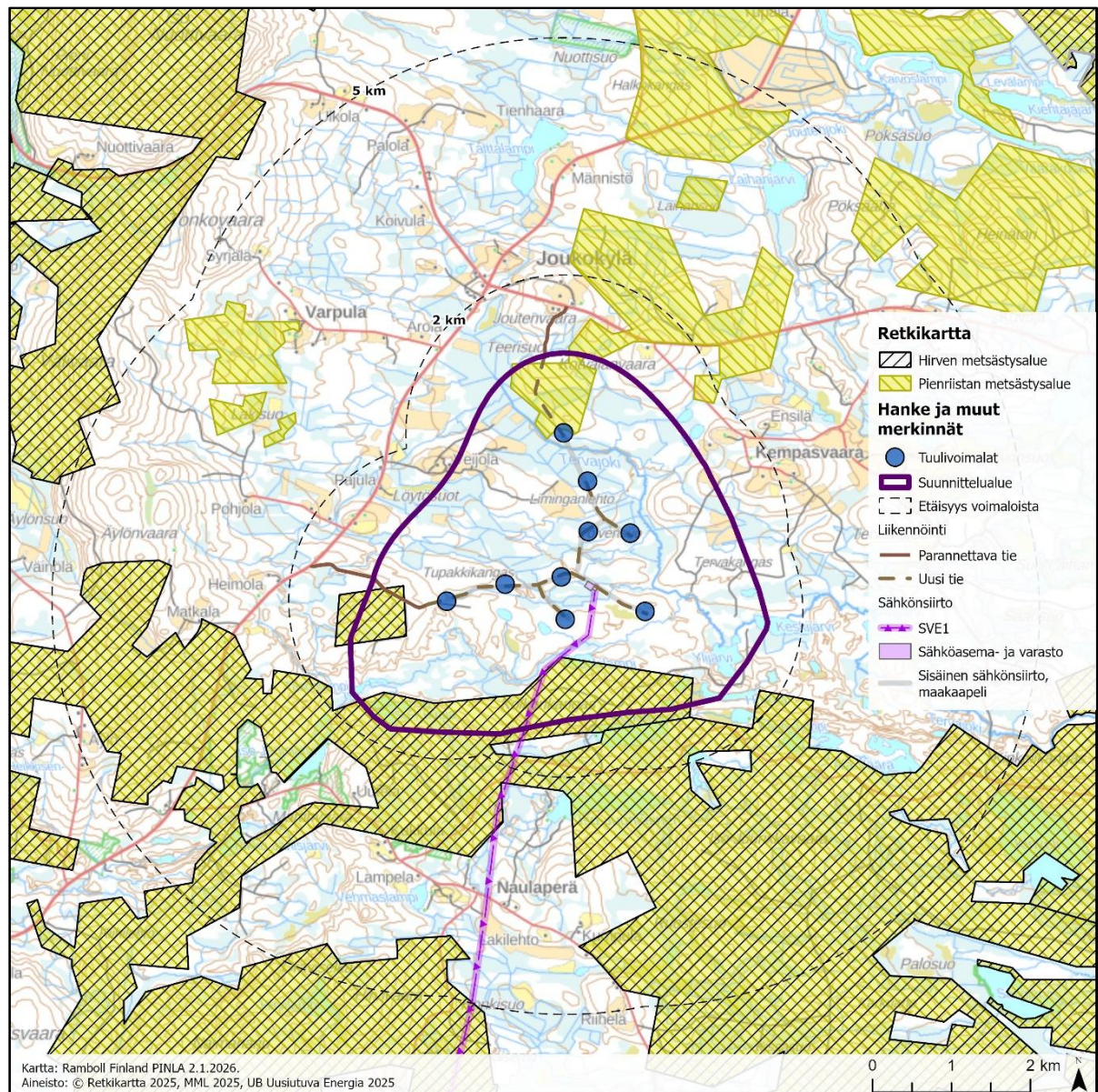
Naulalan Erämiehet Ry:n metsästysalue sijoittuu Naulalantien varrelle ja etenkin sen eteläpuolelle. Suunnittelualueen eteläosa sijoittuu seuran metsästysalueelle. Seurassa metsästetään kanalintuja, jäniksiä ja hirviä. Hirviporukassa on noin 20 jäsentä. Ajoittain alueella järjestetään myös koirakokeita (kettu, lintu ja jänis).

Tikkavaaran Metsästäjät Ry:n metsästysalue sijoittuu osittain suunnittelualueelle. Seuran metsästysalueen lounaiskulmassa suunnittelualueelle sijoittuu noin 145 ha. Jäseniä seurassa on 51. Riistalajeista tärkein on hirvi, mutta myös pienriistaa, etenkin kanalintuja, metsästetään melko aktiivisesti.

Joukokylän Erämiehet Ry:n metsästysalueet sijoittuvat etenkin Tervajoen alueella, joka on erityisesti hirvenpyyntialueena tärkeä. Metsästysaluetta on noin 5 000 ha. Seurassa on 75 jäsentä, joista hirviporukassa 14. Tärkein riistalaji on hirvi, mutta myös pienriistaa metsästetään. Hirvet viihtyvät etenkin viljelyksillä ja vanhoilla pelloilla sekä jokivarressa. Majavia joessa on varsin runsaasti. Ajoittain alueella järjestetään myös koirakokeita (hirvi, lintu ja jänis).

Honka Erä Ry:n metsästysalueet sijoittuvat suunnittelualueen lounaispuolelle, keskeisimpinä alueina Aittokylä ja Honkavaara. Joitakin hirvenmetsästysalueita (valtion maat) on lähempänä suunnittelualuetta. Niillä on kuitenkin vain satunnaista käyttöä. Jäseniä seurassa on noin 20 ja vuokrattuja yksityismaita 2 300 ha. Valtion maita on hirvenpyyntiin osoitettuna 29 000 ha. Hirvi on tärkein riistalaji, mutta myös pienriistaa pyydetään vaihtelevissa määrin.

Suunnittelualueen pohjois-, etelä- ja länsiosassa sijaitsee valtion maita, joissa pienriistan (Puolanka 5608) metsästys on mahdollista luvan hankkineille sekä paikallisille. Suunnittelualueen eteläosaan sijoittuu myös hirvenmetsästysalue (Kinkeli 8755). (Kuva 4-10) Puolanka sijaitsee Metsästyslain (615/1993) 8 § alueella, jolloin niillä henkilöillä, joiden kotikunta on Puolanka, on pienriistan metsästys oikeus valtion mailla.



Kuva 4-10. Valtion (Metsähallitus, 2025) metsästysmaat suunnittelualueen läheisyydessä. (Lähde: retkikartta.fi).

Metsästyskyselyn perusteella suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä tärkein riistalaji on hirvi. Hirven metsästys kohdistuu yksityismaillo sekä osoitetuille valtion maille. Osa valtion maille osoitetuista hirviluvista on seurojen yhteislupia. Saatujen tietojen mukaan hirvilupamäärät vaihtelevat kymmenen luvan molemmin puolin (sisältäen vasat, joka on 0,5 aikuista/lupaa). Hirvet viihtyvät suunnittelualueen ympäristössä alueesta riippuen ympäri vuoden, mutta myös vaelluksia on ajoittain havaittu, etenkin lumitilanne vaikuttaa hirvien liikkeisiin. Myös pienriistaa, etenkin jäniksiä ja kanalintuja, metsästetään paikoin verrattain aktiivisesti. Kanalintuja ja muutakin pienriistaa metsästetään niin yksityis- kuin valtion maillakin. Määristä ei ole tietoja, etenkin kun valtion mailla paikallisille ei ole määritetty saalisikiintiötä (Metsästyslaki 8 §). Vesilintujen metsästys keskittyy saatujen tietojen mukaan pääasiassa joillekin pienemmille alueille, etenkin joki- ja puroalueilla. Pienpedoista metsästetään etenkin kettuja.

Suunnittelualueelle vuonna 2024 tehdyssä lumijälkiselvityksessä (Liite 3a ja viranomaiskäyttöön liite 3b) tehtiin riistalajeista eniten havaintoja metsäjäniksestä sekä ketusta. Hirvestä tehtiin vain neljä jälkihavaintoa. Pienpedoista alueella havaittiin myös karpän ja näädän jälkiä. Suurpedoista havaittiin ahman ja ilveksen jälkiä. Tervajoen ympäristössä havaittiin odotetusti myös saukon ja (amerikan)majavan jälkiä. Metsäkanalinnusta havaittiin kaikkien neljän lajin jälkiä (metso, teeri, pyy ja riekko).

Kanalintujen osalta suunnittelualueelle toteutettiin metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys keväällä 2024 ja 2025 (Albus 2024 ja 2025). Suunnittelualueella havaittiin kaksi pysyvää metsojen ja kaksi pysyvää teerien soidinpaikkaa. Havaintoja tehtiin kaikista neljästä alueella tavattavasti kanalintulajista: metso, teeri, pyy ja riekko. Selvityksen tuloksia on käsitelty tarkemmin linnustovaikutusarviossa luvussa 9.7.2.

Suunnittelualueella ei arvioida sijaitsevan vesilintujen kannalta juurikaan merkittäviä elinympäristöjä, muutamia lampia ja jokialueita lukuun ottamatta. Suunnittelualueen eteläosissa tehtiin linnustonselvityksissä havaintoja mm. metsähanhista. Metsähanhea on mahdollista metsästää rajoitettusti vuosittain tehtävällä päätöksellä, mikäli kannat sen sallivat. Metsästys oli sallittua vuonna 2025 myös Kainuun maakunnassa 7 päivän ajan (20.8.–27.8., 1 linnun kausikiintiö). Kyselyissä ei tullut esille metsähanhenpyynnin aktiivisuutta alueella, mutta yleisesti ottaen kyseinen jahtimuoto ei ole mitenkään erityisen suosittua sen haasteellisuuden vuoksi (esim. pelloilta ja ravintohoukuttimelta metsästys yleensä kielletty).

Tehtyjen kyselyjen ja haastatteluiden mukaan lähes jokaisella seuralla oli myös havaintoja kaikista suurpedoista (ahma, ilves, karhu ja susi) alueella. Etenkin ilveskantojen arveltiin kasvaneen ja myös ahmoista on runsaasti havaintoja. Myös susista ja karhuista on ollut vähintään yksittäisiä havaintoja eri alueilta. Lähialueilta on ilmeisesti tiedossa myös tapaus, jossa susi on käynyt metsästyskoiran kimppuun. Suurpetojen reviirit ovat suuria, joten samat yksilöt on todennäköisesti havaittu useiden metsästysseurojen alueella. Suurpetojen metsästystä ei ole juurikaan viime vuosina ollut, lähinnä johtuen lupapoliittisista haasteista.

4.4.3 Elinkeinot

Puolangan kunnan työttömien osuus työvoimasta 20,6 % vuonna 2023. Kunnan työpaikkaomavaraisuusaste oli 88,9 % vuonna 2023. Kunnassa oli 592 työpaikkaa vuoden 2023 lopussa, joista alkutuotannon työpaikkojen osuus oli 21,8 %, jalostuksen työpaikkojen osuus 7,9 % ja palvelujen työpaikkojen osuus 68,8 % (Tilastokeskus 2025b). Puolangan kuntastrategiassa vuosille 2022–2025 (Puolangan kunta, 2022) todetaan, että kunta edistää tuulivoimatuotannon sijoittumista kuntaan.

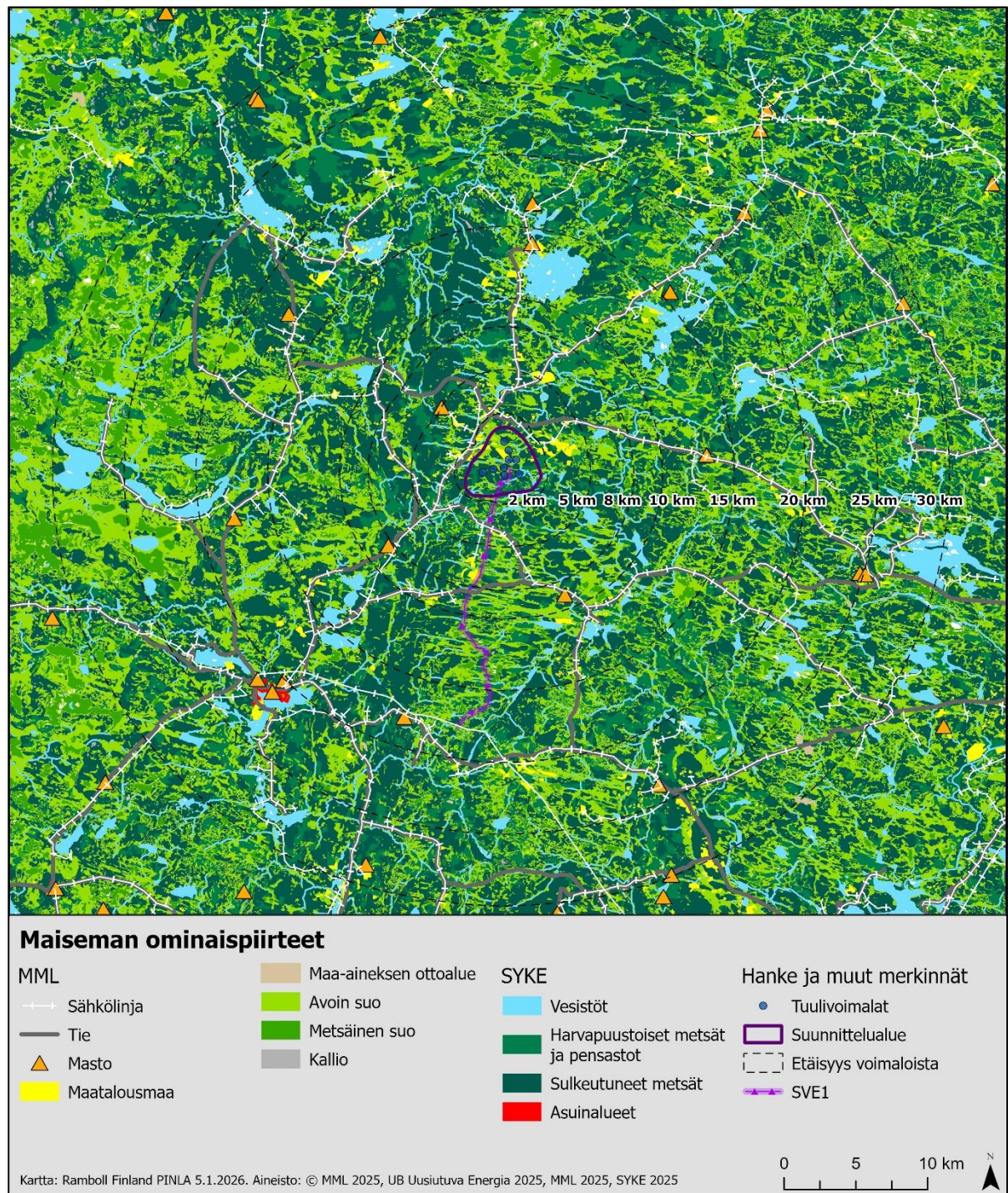
Suunnittelualueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä. Suunnittelualueelle ei sijoitu turvetuotantoalueita tai voimassa olevia maa-ainesten ottolupia. Suunnittelualueelle sijoittuu peltotaajamaa Jaukylässä on maataloutta. Asukaskyselyssä 12 vastaajaa kertoi harjoittavansa metsätaloutta ja 1 vastaajaa poronhoitoa suunnittelualueella. Lähimmät matkailutoiminnot keskittyvät Hyrynsalmen kunnan Ukkohallaan alle 30 km lähimmästä voimalasta kaakkoon ja Puolangan kunnan Paljakan alueelle yli 30 km etelään.

4.5 Maisema ja kulttuuriympäristö

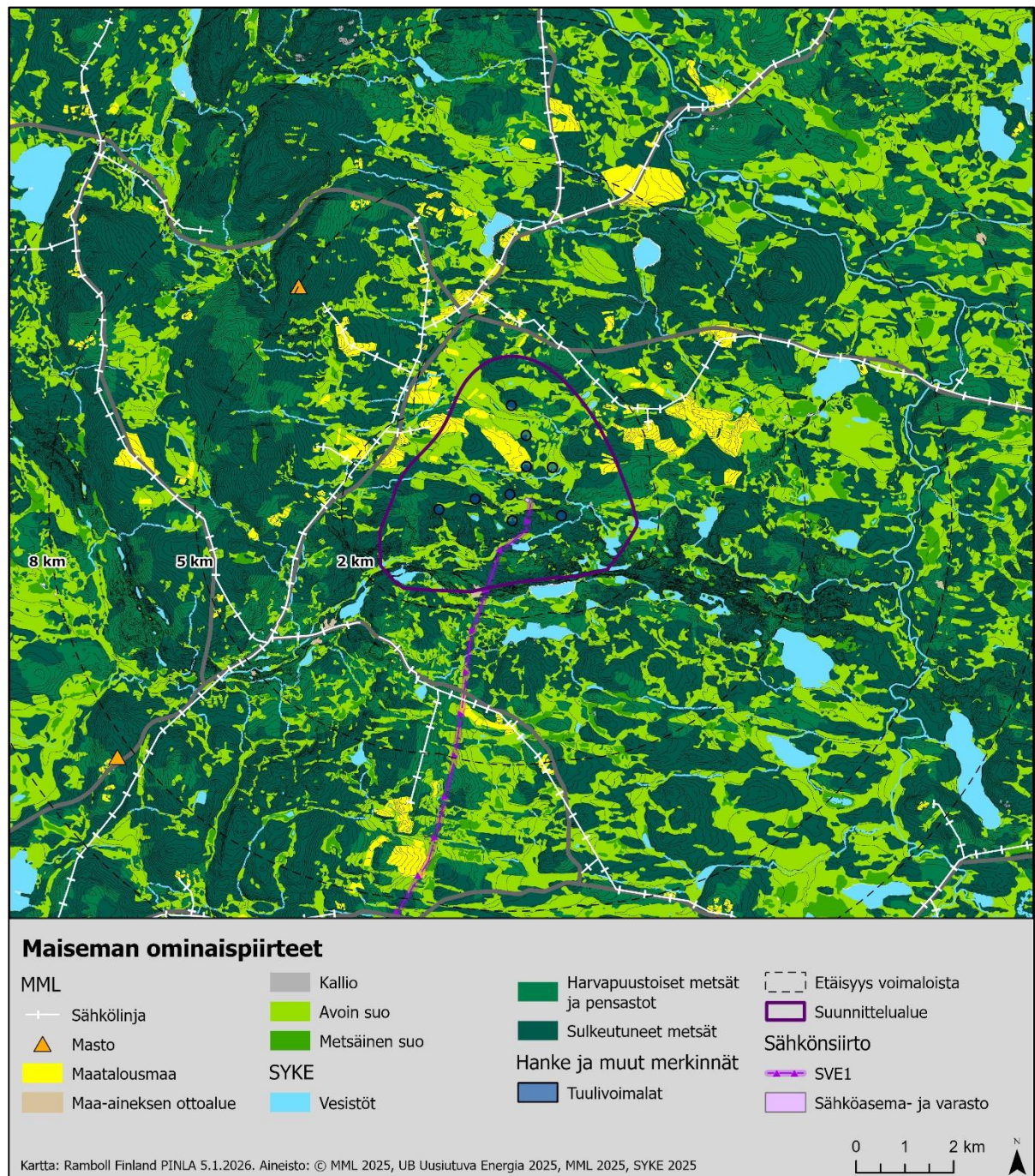
Tervakankaan suunnittelualue sijoittuu Puolangan keskustaajamasta noin 20 km koilliseen. Alue sijoittuu Suomen maisemallisessa maakuntajaossa Kainuun ja Kuusamon vaaramaan maisemamaakuntaan, ja siinä tarkemmin Kainuun vaaraseudulle. Maisemamaakunnassa tyypillisesti mannerjäätikkö on antanut moreenipeitteisen maan pinnanmuodoille suunnan luoteesta kaakkoon, mikä ilmenee drumliineina, harjuina ja järvinä. Maisemamaakunnassa on useiden suurten järvien ja reittivesistöjen ohella monilukuinen määrä pienempiä järviä ja jokivesistöjä. Soita on myös runsaasti, yleensä yli kolmannes maa-alasta. Alue kuuluu eteläosistaan keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Metsiä on runsaasti. Vallitsevat metsätyypit ovat yleensä suhteellisen karuja kangasmetsiä. Puusto on useimmiten Kainuussa mäntyvaltaista. Pellot ovat pieniä ja ne sijaitsevat yleensä huuhtoutumattomilla lakialueilla vaaraviljelyksinä. Asutus on maisemamaakunnan alueella harvaa (YM, 1992).

Kainuun vaaraseudun länsipuoliskolla on jylhä vaarajakso. Puolangalla vaarajakson jyrkkäpiirteiset huiput kuten Paljakka, Kuirivaara ja Ränninvaara nousevat lähes 400 m korkeuteen. Seudulla on maisemamaakunnalle tyypillisesti runsaasti sekä suuria reittimäisiä järvivesistöjä että pienempiä järviä. Myös puro- ja jokiluonto on runsasta. Soita on runsaasti, paikoin jopa yli puolet maa-alasta. Suoyhdistymät edustavat lähinnä Pohjanmaan aapasoiita. Melko karujen mäntyvaltaisten metsien joukossa on paikoin runsaasti lehtipuita muistona seudun intensiivisestä kaskiviljelystä. Koko seudulla on harvaa vaara-asutusta, joka on tasaisesti jakautunut vaarojen rinteille ja vesistöjen varsille. Kylissä on muutama talo ja rakennukset ovat väljästi ja säännöttömästi ryhmiteltyjä. Koko seudulla tavattavan vaara-asutuksen yhteisenä piirteenä ovat avarat ja pitkät näkymät (YM, 1992). Alueen maisema koostuu avointen peltoalueiden, vesistön ja metsän vaihtelevasta mosaiikista.

Laajassa kuvassa suunnittelualueen ja sen ympäristön maisema noin 40 km etäisyydellä on suurelta osin sulkeutunutta metsämaisemaa (Kuva 4-11). Suunnittelualueen länsipuolella kulkee pohjois-eteläsuuntainen vaarajakso ja suunnittelualueen eteläpuolella harjujakso (Kuva 4-12). Lännen ja luoteissuunnassa n. 20–40 kilometrin etäisyydellä maisema on suovaltaista ja myös avosoiita on runsaasti. Avoimia peltoalueita on suhteellisen vähän ja ne ovat keskimäärin pienialaisia. Vesistöjä on runsaasti, mutta ne ovat myös suhteellisen pienialaisia. Kaukovaikutusvyöhykkeelle sijoittuu Puolangan keskusta.



Kuva 4-11. Maiseman ominaispiirteet 30 km etäisyydellä.



Kuva 4-12. Maiseman ominaispiirteet 8 km etäisyydellä.

4.5.1 Suunnittelualue ja välitön lähiympäristö (0–2 km)

Suunnittelualue ja sen välitön lähiympäristö on pääosin sulkeutunutta talousmetsämaisemaa, jossa vuorottelevat tiheästi ojitetut entiset suoalueet ja kangasmetsät. Maasto on suunnittelualueen keskellä suhteellisen tasaista nousten kuitenkin suunnittelualueen ympärillä. Suunnittelualueen reunustavat pohjoisen-idän puolelta Joutenvaara, Kotkalanvaara ja Kempasvaara. Kempasvaara on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, ja sen alueella sijaitsee myös paikallisesti arvokasta rakennuskantaa.

Suunnittelualan eteläosassa sekä välittömässä lähiympäristössä kulkee itä-länsisuuntainen harjualue. Alueen pinnanmuodot ovat vaihtelevia ja alueella on runsaasti suppia. Harjualueen keskellä sijaitsee Siltajoki. Suunnittelualan läpi luoteesta kaakkoon virtaa Tervajoki, jonka ympäristössä on runsaasti metsäisiä soita.

Suunnittelualueella ei sijaitse asuinkiinteistöjä, mutta suunnittelualan välittömässä lähiympäristössä sijaitsevat pohjoisessa Joukokylä, koillisessa Kempasvaara ja idän suunnalla Veijola sekä Pajula ja Harju. Joukonkylässä on useampia rakennuksia sekä lakkautettu Joukonkylän koulu. Muut asutuskeskittymät ovat alueelle tyypillisesti vaaroille sijoittuneita yksittäisiä tai muutaman talon ryhmiä.

4.5.2 Suunnittelualan lähivaikutusalue (etäisyys 2–8 km)

Suunnittelualan lähivaikutusalue käsittää alueita välittömän suunnittelualan ulkopuolelle noin kahdesta kilometristä noin kahdeksaan kilometriin. Alueelle sijoittuvasta maisemasta valtaosa on sulkeutunutta talousmetsämaisemaa. Lähivaikutusalueella sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Kainuun vaarakylät, joihin kuuluvat Joukokylä ja Kempasvaara. Nämä ovat myös suunnittelualuetta lähimmät asutuskeskittymät. Lähivaikutusalueella asutus muuten on keskittynyt pieniin yksiköihin vaaroille, ja alueen avoimet viljelymaisemat ovat keskittyneet asutuksen ympäristöön. Keskimääräisesti avoimia viljelymaisemia on vähän. Lähivaikutusalueella sijaitsee paikallisesti arvokasta kulttuuriperintöä (ks. Taulukko 4-4).

Lähivaikutusalueella suunnittelualan länsipuolella pohjois-eteläsuuntaisesti kulkee vaarajakso, johon kuuluvat mm. Äylönvaara, Väliavaara, Tonkovaara ja Iso-Nuottivaara. Vaarajaksoa pitkin kulkee UKK-retkeilyreitti. Näkymät vaaroilta ovat puustoisia eikä pitkiä näkymiä avaudu. Vaarajaksoa myötäilee myös Kainuun maakuntakaavayhdistelmän luontomatkailun kehittämisaluemerkintä (kts. tarkemmin luku 5.2.1.1). Alueelle sijoittuu myös maakuntakaavassa esitetty matkailun kannalta merkittävä luonnonrauha-alue.

Lähivaikutusalueella sijaitsee myös jonkin verran pienialaisia vesistöjä ja jokia. Suurin joki on alueen koillisosassa sijaitseva Näljänkäjoki, jossa on jonkin verran virkistyskalastusta. Alueella on myös suhteellisen paljon soita, mutta suurin osa niistä on ojitettuja ja puustoisia.

Paikallisesti ja seudullisesti merkittäviä liikunta- ja virkistyskohteita sekä -reittejä sijoittuu suunnittelualan lähivaikutusalueelle muutamia. Niitä ovat entisen Joukokylän koulun piha-alue, UKK-retkeilyreitti ja Näljänkäjoen virkistyskalastus. Lähivaikutusalueella on myös yksittäisiä laavuja ja muita retkeilyrakenteita.

Siikavaaran eteläpuolelle sijoittuu myös valtakunnallisesti arvokas geologinen muodostuma, jolla on myös maisemallista arvoa: Iso Nuottivaara - Lukkarinvaaran kallioalue (KAO110100, maiseman arvoluokka 3 = maisemallisesti merkittävä kallioalue) (Husa ym., 2024).

4.5.3 Suunnittelualan välivaikutusalue 8–20 km

Suunnittelualan välivaikutusalue käsittää alueita, jotka ovat noin 8–20 km etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Vaikutusalue on jokseenkin saman tyyppistä kuin suunnittelualan lähivaikutusaluekin. Välivaikutusalueelle sijoittuu kuitenkin muutamia suurempia järviä, kuten Suolijärvi, Naamankajärvi ja Korpinen.

Kainuun vaarajakso jatkuu pohjois-eteläsuunnassa myös välivaikutusalueella. Vaarajakson länsipuolella topografia hieman tasoittuu ja alueella onkin suhteellisesti enemmän suoalueita. Suurimmat asutuskeskittymät ovat Lylykylä noin 10 km suunnittelualueesta kaakkoon, Pekkalanmäki noin 12 km pohjoiseen ja Aittokylä noin 15 km suunnittelualueesta lounaaseen. Alue on kuitenkin jokseenkin harvaan asuttua kauttaaltaan. Viljelysalueita on vähän ja ne ovat pienialaisia.

Suunnittelualueesta pohjoiseen sijoittuu Kometon retkeilyalue, joka on osa UKK-reittiä. Alueella on Kometon näköalapaikka, josta näkymäsuunnat avautuvat suunnittelualueesta poispäin eli pohjoiseen. Lisäksi välivaikutusalueella sijaitsee kaakon suunnassa Hiidenjärven retkeilyalue, joka on puustoinen järvien rannassa kulkeva reitti taukopaikkoineen.

Välivaikutusalueella sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt Askanmäen kylä ja Kainuun puromyllyt, Paasikosken hierinmylly ja myllylaavu sekä Rekelänvaaran hierinmylly. Maakunnallisesti arvokkaita alueita sijaitsee Kainuun puolella Aittokylän vaara-asutus ja Suolijärven kulttuurimaisema. Pohjois-Pohjanmaan puolella sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisema-alue.

4.5.4 Suunnittelualueen kaukovaikutusalue (etäisyys 20–35 km)

Hankkeen kaukovaikutusalue on laajassa kuvassa pääosin sulkeutunutta metsämaisemaa. Lännen suunnalla maisemaa hallitsevat laajat suoalueet. Vaikutusalueet sijoittuvat useiden kuntien alueelle ja laajalti luoteispuolelle myös Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puolelle.

Merkittäviä asutuskeskittyviä vaikutusalueella ovat Puolangan ja Hyrynsalmen keskustat. Pienkyliä ja haja-asutusta sijaitsee kaukovaikutusvyöhykkeellä siellä täällä. Kaukovaikutusalueella sijaitsevat myös valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Olvassuo, Paljakan luonnonpuisto ja Ukko-hallan matkailualueet.

4.5.5 Arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet ja kohteet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on inventoitu vuosina 2010–2015 ja inventointia täydennettiin saatujen palautteiden pohjalta vuosina 2016–2021. Inventoinnin tulos (YM ja SYKE 2021) otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 alueidenkäyttölain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi.

Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019 ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 12.12.2023. Tuulivoimamaakuntakaava 2035 yhteydessä lisäksi hyväksyttiin siihen liittyvä kaavaselostus liitteineen sekä kumottiin voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset siltä osin kuin tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 on osoitettu niihin muutoksia. Tuulivoimamaakuntakaava 2035:ssä on käsitelty ja esitetty valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 7.12.2016 ennen uusien valtakunnallisten maisema-alueiden hyväksymistä. Maakuntakaavoissa on osoitettu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä kohteet.

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009), suojellut rakennukset ja maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet on esitetty kartalla (Kuva 4-13) sekä taulukossa (Taulukko 4-3). Paikallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty kuvassa (Kuva 4-14). Selvitetty kohteet käsittävät Puolangan kulttuuriympäristöohjelmassa (Tervonen, P. ja Karvonen, M. 2005) esitetyt maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet 8 kilometrin rajauksella suunnittelualueesta. Kohteet tarkistettiin maastossa syksyllä 2025. Paikallisten arvokohteiden tarkistus rajattiin lähivaikutusalueelle, sillä arvioitiin, että vain lähivaikutusalueella maisemavaikutus voi muodostua merkittäväksi paikallisten arvokohteiden näkökulmasta.

4.5.5.1 Suunnittelualueen välitön lähiympäristö (0–2 km)

Osittain suunnittelualueelle ja sen välittömään lähiympäristöön sijoittuu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Kainuun vaarakylät. Maisema-alue on kaksiosainen ja suunnittelualueella sijaitsee itäisempi osa-alue Kempasvaara. Kempasvaaran alueella sijaitsevat lisäksi paikallisesti arvokkaat rakennukset Alanne, Lamponen, Äkölä, Ketola, Aittola ja Heikkilä. Maisema-alueen rajalta etäisyys lähimpään voimalaan on 1,0 km.

4.5.5.2 Suunnittelualueen lähivaikutusalue (etäisyys 2–8 km)

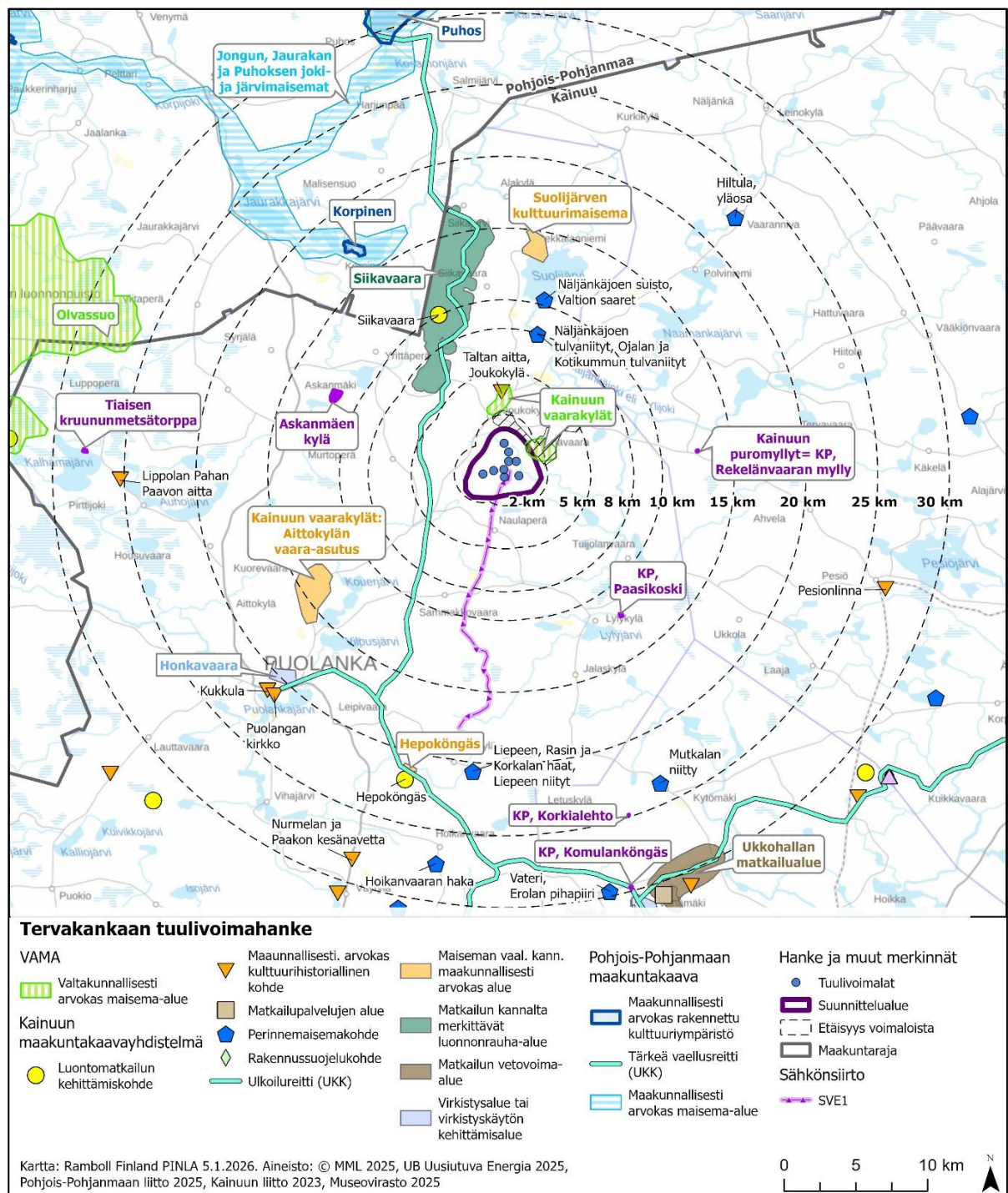
Suunnittelualueen lähivaikutusalueelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Kainuun vaarakyläntien läntisempi alue, Joukokylä. Joukokylän alueella sijaitsevat lisäksi paikallisesti arvokkaat rakennukset Taltta, Rantala, Raitala, Toivola ja Korkea sekä maakunnallisesti arvokas (MRKY) Taltan kaksikerroksinen vilja-aitta. Lähivaikutusalueella lähimmillään 5,9 kilometrin etäisyydellä sijaitsee myös Kainuun maakuntakaavassa (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) esitetty matkailun kannalta merkittävä luonnonrauha-alue, Siikavaara ympäristöineen. Lisäksi lähivaikutusalueella sijaitsee useita paikallisesti arvokkaita rakennuksia ja perinnemaisemakohteita. Paikallisesti arvokkaat kohteet on esitetty kartalla (Kuva 4-14) ja taulukossa (Taulukko 4-4).

4.5.5.3 Suunnittelualueen välivaikutusalue (etäisyys 8–20 km)

Suunnittelualueen välivaikutusalueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Alueelle sijoittuu kolme valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä: Askanmäen kylä, Kainuun puromyllyt, Paasikosken hierinmylly ja myllylaavu sekä Kainuun puromyllyt, Rekelänvaaran hierinmylly. Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokkaita alueita välivaikutusalueelle sijoittuu kolme: Aittokylän vaara-asutus, Suolijärven kulttuurimaisema ja Pohjois-Pohjanmaan puolelle Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemien maisema-alue. Kyseisellä maisema-alueella sijaitsee lisäksi maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Korpinen.

4.5.5.4 Suunnittelualueen kaukovaikutusalue (etäisyys 20–40 km)

Suunnittelualueen kaukomaisemaan sijoittuu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Olvassuo. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita kaukovaikutusalueella sijaitsee kolme; Kainuun puromyllyt Korkialehto ja Komulanköngäs sekä Tiaisen kruununmetsätorppa. Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue Hepököngäs sijaitsee 20,9 km suunnittelualueesta etelään. Maakunnallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia kohteita sijaitsee kaukovaikutusalueella lähimmillään Puolangan keskustassa: Puolangan kirkko (21,2 km) ja Kukkula (21,3 km). Muita maakunnallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia kohteita ovat Lippolan Pahan Paavon aitta, Pesionlinna, Nurmela ja Paakon kesänavetta ja Puhos. Lisäksi hankkeen kaukovaikutusalueelle sijoittuu Ukkohallan matkailun vetovoima-alue.

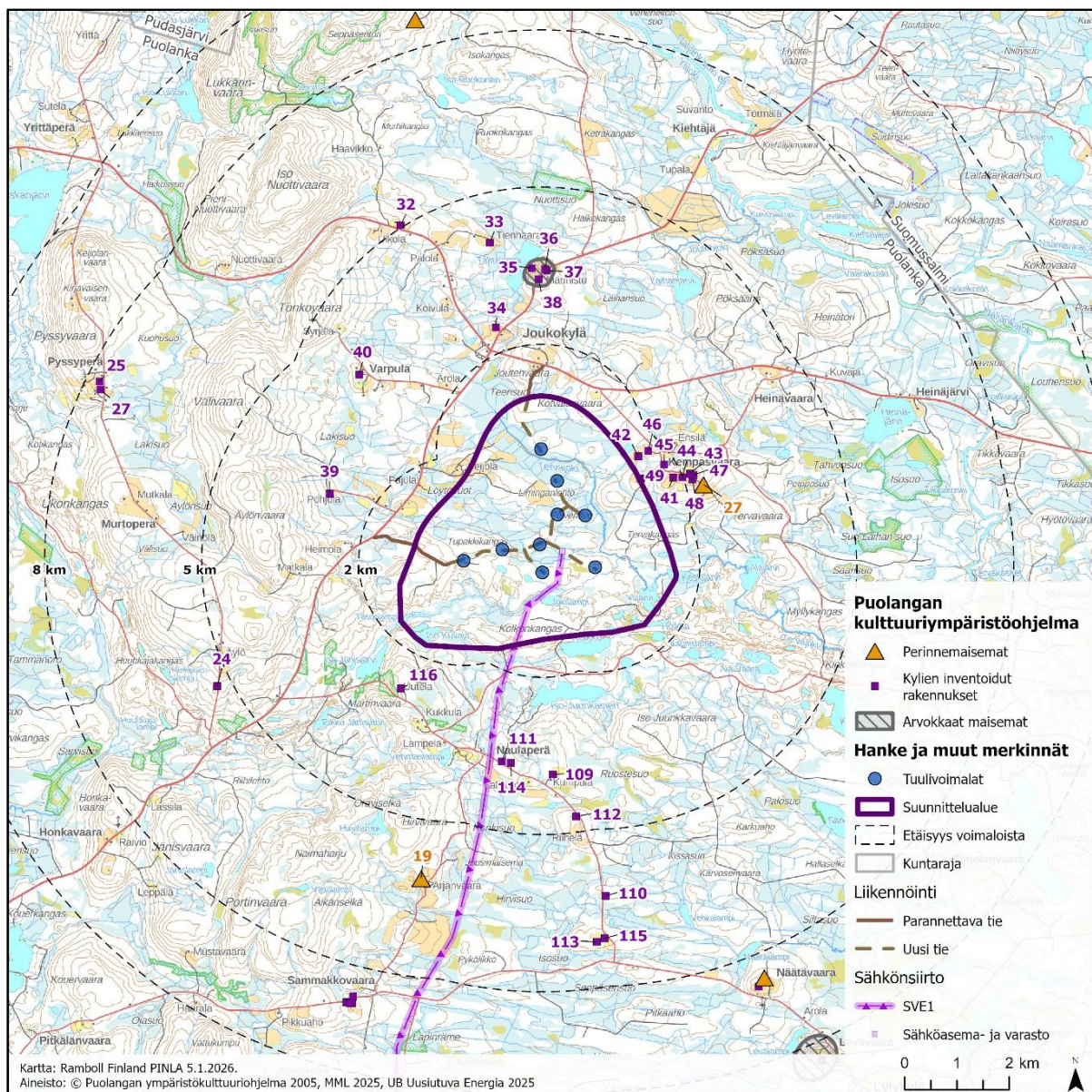


Kuva 4-13. Suunnittelualan ja sähkönsiirron lähiympäristössä sijaitsevat maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnalliset sekä maakunnalliset arvokohteet.

Taulukko 4-3. Maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ja arvokkaat maisema-alueet noin 30 km etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista. VAMA: Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. RKY: Rakennetun kulttuuriympäristön kohde. K: Kainuu. P-P: Pohjois-Pohjanmaa.

Kohde	Etäisyys lähimpään voimalaan (km)	Ilmansuunta	Tyyppi
Kainuun vaarakylät, Kempasvaara	1,0 (eteläinen osa)	koillinen	VAMA
Kainuun vaarakylät, Joukokylä	2,2 (pohjoinen osa)	pohjoinen	VAMA
Taltan aitta, Joukokylä	3,5	pohjoinen	K maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
UKK-vaellusreitti	3,8	länsi	K maakunnallinen ulkoilureitti / P-P tärkeä vaellusreitti
Siikavaara	5,9	luode	K Matkailun kannalta merkittävät luonnonrauha-alue
Näljänkäjoen tulvaniityt, Ojalan ja Kotikummun tulvaniityt	8	pohjoinen	K perinnemaisemakohde
Siikavaara	10,1	luode	K luontomatkailun kehittämiskohde
Näljänkäjoen suisto, Valtion saaret	10,4	pohjoinen	K perinnemaisemakohde
Askanmäen kylä	11,3	luode	RKY
Kainuun puromyllyt, Paasikosken hierinmylly ja myllylaavu	11,9	kaakko	RKY
Kainuun puromyllyt, Rekelänvaaran hierinmylly	12,5	itä	RKY
Aittokylän vaara-asutus	12,7	lounas	K maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue
Suolijärven kulttuurimaisema	12,9	pohjoinen	K maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue
Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemien maisema-alue	15,2	luode	P-P maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue
Korpinen	16,4	luode	P-P maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Honkavaara	18,9	lounas	K virkistysalue tai virkistyskäytön kehittämisaalue
Liepeen, Rasin ja Korkalan haat, Liepeen niityt	20,6	etelä	K perinnemaisemakohde
Hepoköngäs	20,9	etelä	K maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue
Puolangan kirkko	21,2	lounas	K maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Kukkula	21,3	lounas	K maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde

Kohde	Etäisyys lähimpään voimalaan (km)	Ilmansuunta	Tyyppi
Hepoköngäs	22	etelä	K luontomatkailun kehittämiskohde
Hiltula, yläosa	22,5	koillinen	K perinnemaisemakohde
Mutkalan niitty	23,6	kaakko	K perinnemaisemakohde
Kainuun puromyllyt, Korkialehto	24,8	etelä	RKY
Lippolan Pahan Paavon aitta	25,3	länsi	K maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Olvassuo	25,9	luode	VAMA
Pesionlinna	26,8	kaakko	K maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Hoikanvaaran haka, hakamaa	27,3	etelä	K perinnemaisemakohde
Tiaisen kruununmetsätorppa	27,6	länsi	RKY
Nurmelan ja Paakon kesनावetta	28,4	lounas	P-P maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Ukkohallan matkailualue	28,7	kaakko	K matkailun vetovoima-alue
Puhos	29	pohjoinen	P-P maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Kainuun puromyllyt, Komulanköngäs	29,6	etelä	RKY
Vateri, Erolan pihapiiri	29,6	etelä	K perinnemaisemakohde



Kuva 4-14. Puolangan kulttuuriympäristöohjelman kohteet suunnittelualueen ympäristössä.

Taulukko 4-4. Puolangan kulttuuriympäristöohjelman kohteet 8 km etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista.

Nro	Kohde	Etäisyys lähimpään voimalaan (km)	Ilman-suunta	Tyyppi
49	Äkölä	1,3	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset
42	Alanne	1,5	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset
46	Lamponen	1,7	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset
45	Ketola	1,8	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset
41	Aittola	1,8	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset
44	Heikkilä	2,0	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset
43	Alkula	2,2	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset
48	Tenhola	2,2	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset
47	Marjola	2,2	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset
27	Joukokylä, Kotirinnan haka	2,3	koillinen	perinnemaisemat
34	Korkea	2,5	pohjoinen	Kylien inventoidut rakennukset
116	Uutela	2,7	lounas	Kylien inventoidut rakennukset
39	Pohjola	2,9	luode	Kylien inventoidut rakennukset
-	Joukokylä	3,1	pohjoinen	Arvokas kulttuurimaisema
38	Toivola	3,2	pohjoinen	Kylien inventoidut rakennukset
37	Raitala eli Terveystalo	3,4	pohjoinen	Kylien inventoidut rakennukset
36	Rantala	3,4	pohjoinen	Kylien inventoidut rakennukset
35	Taltta	3,4	pohjoinen	Kylien inventoidut rakennukset
114	Rauhala	3,7	etelä	Kylien inventoidut rakennukset
111	Naulaperän koulu	3,7	etelä	Kylien inventoidut rakennukset
40	Peltola	3,8	luode	Kylien inventoidut rakennukset
109	Jokelanaho	3,9	etelä	Kylien inventoidut rakennukset
33	Tienhaara	4,1	pohjoinen	Kylien inventoidut rakennukset
112	Rajamäki	4,7	etelä	Kylien inventoidut rakennukset
32	Ala-Ulkola	5,1	pohjoinen	Kylien inventoidut rakennukset

Nro	Kohde	Etäisyys lähimpään voimalaan (km)	Ilman-suunta	Tyyppi
24	Mäntylä	5,3	lounas	Kylien inventoidut rakennukset
19	Puolanka, Ärjänvaaran metsälaidun	6,1	lounas	perinnemaisemat
110	Lamminvaara	6,3	etelä	Kylien inventoidut rakennukset
115	Tuovila	7,1	etelä	Kylien inventoidut rakennukset
113	Repola	7,1	etelä	Kylien inventoidut rakennukset
27	Välitalo	7,7	luode	Kylien inventoidut rakennukset
25	Marttila	7,8	luode	Kylien inventoidut rakennukset

4.5.5.5 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suunnittelualuetta lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on kaksiosainen Kainuun vaarakylät (VAMA 2021/K). Kohteen eteläisempi osuus sijaitsee länsireunaltaan suunnittelualueella ja pohjoisempi osuus noin 1 km suunnittelualueesta pohjoiseen. Suunnittelualueen länsipuolella noin 25 km etäisyydellä sijaitsee Olvassuo (VAMA 2021/K) ja noin 37 km etäisyydellä pohjoispuolella Iijoen jokivarsimaisemat (VAMA 2021/P).

Kainuun vaarakylät Joukokylä ja Kempasvaara ovat arvokkaita esimerkkejä kainuulaisesta vaara-asutuksesta, jonka perinteinen rakenne hahmottuu maisema-alueella hyvin. Joukokylän ja Kempasvaaran maisemalliset arvot perustuvat avoimina pysyneisiin laki- ja rinnealoihin, joiden yllä aukeaa pitkiä näkymiä ympäröivään metsä- ja vaaramaisemaan. Kylien jälleenrakennuskaudelle painottuva rakennuskanta on pääsääntöisesti hyvin hoidettua. (VAMA 2021/K)

Olvassuo on poikkeuksellisen laaja, ehyt ja erämainen esimerkki Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden maisemaseudulle tunnusomaisesta aapasuoluonnosta, johon kytkeytyy erätaloushistoriaan liittyviä kulttuuriarvoja. Iso Olvasjärven rannalla sekä Piltuanjoen varrella on jälkiä esihistoriallisen ajan asutuksesta. Vanhimmat asuinpaikat ovat mahdollisesti jopa 9 000 vuoden takaa. Lisäksi alueella on niittylatojen, niittysaunojen, hautapirttien, savotta- ja uittokämppien jäänteitä, tervahautoja sekä muutamia pyyntikuoppia, jotka kertovat alueella aikoinaan harjoitetuista elinkeinoista. Historiallisesti merkittävimpiä rakennuksenjäänteitä ovat kaksi mahdollisesti isovihan aikaista piilopirtin rauniota. (VAMA 2021/K)

4.5.5.6 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suunnittelualueen länsipuolella noin 11 km etäisyydellä on Aittokylän vaara-asutuksen maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue ja luoteispuolella noin 14 km etäisyydellä on maiseman vaalimisen kannalta arvokas Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat. Noin 20,9 km etäisyydellä etelässä sijaitsee maiseman vaalimisen kannalta arvokas alue Hepoköngäs.

Aittokylän vaara-asutus edustaa tyypillistä kainuulaista vaara-asutusta vaarajakson laella. Tilat ovat syntyneet ketjumaisesti nyppylöiden päälle. Pihoista avautuu laakeat näkymät ympäröiville vaarajonoille. Aittokylän asutus perustuu yksittäisiin pihapiireihin lakialueiden päällä. Pihapiirejä yhdistää maastonmuotoja myötäilevä tie. Viljelykset ovat muodostuneet perinteisesti rinteille. Vanhin rakennuskanta alkaa olla jo melko huonossa kunnossa. Vaara-asutuksen muodostavat Kuorevaaran ja Pahkavaaran välinen alue. Alueen itäpuolen pienet peräkkäiset järvet tuovat oman sävynsä maisemaan (Muhonen, M. & Savolainen, M. 2013.)

Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokkaalla **Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemien maisema-alueella** sijaitsevat Puhoksen, Jaurakkajärven ja Jongun kylät useine erillisine kyläosineen. Puhosjoen ja Korpjoen vesistöalueen maisemassa yhdistyvät Koillismaan erämaatyypinen vaaramaisema järvineen ja jokineen sekä pienipiirteinen koillismaalainen maaseudun kulttuurimaisema. Vapaina virtaavat joet ovat virtaamiltaan ja leveyksiltään kohtalaisen pieniä. Suurin osa jokivarsista on rakentamatonta erämaata, jota pilkkottavat vanhat pihapiirit ja niitä ympäröivät pienet peltoaukiot. Vesistöalueen metsät ovat suurelta osin metsätalouskäytössä (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015a)

Hepoköngäs on 24 metrin korkuinen luonnon vesiputous, joka sijaitsee luonnonsuojelualueella Kiiminkijoen latvavesistöön kuuluvassa Heinijoessa paikassa, jossa joki ylittää lähes pystysuoran kallion. Alue on monipuolista vaaramaata ja koostuu sekä kuusivaltaisista vanhoista metsistä että käsitelystä nuoresta metsästä. Hepoköngäällä on uitettu tukkeja 1900-luvun alkupuolella, mutta toiminta lopetettiin kannattamattomana. Hepoköngäs kuuluu Natura 2000 -verkostoon. Alueen läpi kulkee UKK-reitti, Tonkokuikonen (Muhonen, M. & Savolainen, M. 2013.)

Suunnittelualuetta lähimmät **maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemat** ovat Näljänkäjoen tulvaniityt, Ojalan ja Kotikummun tulvaniityt, joka sijaitsee noin 8 km etäisyydellä suunnittelualueesta pohjoiseen sekä Näljänkäjoen suisto, Valtion saaret, joka sijoittuu noin 10,4 km etäisyydelle pohjoiseen suunnittelualueesta.

Alueelta perinnemaisemia on inventoitu Kainuun ympäristökeskuksen toimesta, ja suunnittelu-aluetta lähimmät inventoidut perinnemaisemakohteet sijoittuvat Joukokylään ja Kempasvaaralle. Suunnittelualueen lähimmät inventoidut perinnemaisemat ovat paikallisesti arvokkaat perinnemaisemat Joukokylä, Kotirinnan haka ja Ärjänvaaran metsälaidun. Joukokylä, Kotirinnan haka on Kempasvaaran etelärinteellä vasikoiden laiduntama niitty ja haka suunnittelualueen koillispuolella. Suunnittelualueesta lounaaseen on viehättäväksi metsälaitumeksi kuvailtu Ärjänvaaran metsälaidun, jonka puusto on harvaa kuusikkoa (Tervonen, P. & Karvonen M. 2005.).

4.5.5.7 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Suunnittelualuetta lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ovat Askanmäen kylä 10,8 km luoteeseen sekä Kainuun puromyllyt (Paasikosken hierinmylly ja myllylaavu 10,8 km kaakkoon, Rekelänvaaran hierinmylly 11,4 km itään, Korkialehto 24,8 km ja Komulanköngäs 29,6 km etelään) ja Tiaisen kruununmetsätorppa 27,6 lähimmästä voimalasta länteen.

Askanmäen kylä lukeutuu harvaanasutun Kainuun kaskiseudun parhaiten säilyneeseen 1600-luvulla syntyneeseen vaara-asutukseen. Kylän rakennuskanta kuvastaa Kainuun talonpoikaista rakennustraditiota 1800- ja 1900-luvuilta. Vaaramaisema on säilynyt tyypillisen avoimena. Kainuun vanhimpiin taloihin kuuluvan Askanmäen maalaamattomat rakennukset ovat pääosin 1873 palon jälkeiseltä ajalta. Askanmäen (Keskitalon) tilan rakennusryhmä on kylän sydän. Kotiseututalona toimiva leveärunkoinen maalaamaton päärakennus on vuodelta 1874, mutta osittain rakennettu uudelleen ja katettu päreellä 1900-luvun lopussa. Päärakennus ja piharakennukset, talli ja puodit, muodostavat umpipihan, jonne tullaan päärakennuksen ja puotirakennuksen välitse. Askanmäen kantatilan rakennuksia kuten aittoja ja paja on säilynyt eri puolilla Askanmäen vaaraa myöhemmin erotettujen tilojen pihapiireissä. Uusitalon päärakennus on Askanmäen jaon vuodelta 1915. Alanteen asuinrakennus on 1930-luvulta, Kiviharjun vuodelta 1949 ja Tapiolan ja Pellonpään vuodelta 1961. Maiseman ajallista syvyyttä lisäävät savupirttinä toiminut rakennus, joka on mahdollisesti 1600-luvulta, sekä uhripuiksi mainittu kuusikko. (Museovirasto 2009)

Kainuun puromyllyt ovat Kainuun pitkille vesistöreiteille, purojen varsille aikanaan rakennetuista sadoista vesimyllyistä säilyneitä kunnostettuina eri-ikäisiä ja -tyyppisiä myllyjä harvaan asutun metsäseudun omavaraistalouden kaudelta. Pienet vesimyllyt sijaitsevat usein muusta asutuksesta syrjässä hyvillä koskipaikoilla, jotka ovat saattaneet olla käytössä vuosisatoja. Myllyt ovat vaatimattomia hirsirakennuksia. Kokonaisuuteen kuuluu myllyuoma tai vesiränni sekä patolaite. Sisätiloissa on jauhatuslaitteiden lisäksi yleensä vain istuinpenkki. Yleisin vesimyllytyyppi Kainuussa on ollut hierin- eli härkinmylly, jossa myllyn sisälle on sijoitettu alavedellä pyörivä ratas. Seuraavaksi yleisin on ollut ratasmylly, joiden lisäksi löytyy myös muutama ostokoneistolla varustettu turbiinimylly. Härkinmyllyt ovat jääneet vähitellen käytöstä turbiinimyllyjen yleistyessä. (Museovirasto 2009)

Puolangalla Lylyjoen varressa sijaitsee **Paasikosken hierinmylly ja myllylaavu**. Mylly on rakennettu mahdollisesti jo vuonna 1889 ja se ollut käytössä 1950-luvulle. Myllyyn liittyy hirsinen arkukupato, jota pitkin kulkee polku kylälle. Saunan korvanneesta havulaavusta on tehty rekonstruktio. Myllykokonaisuuteen kuulunut aitta on tuhoutunut. **Rekelänvaaran hierinmylly** Alanäljängän kylässä on rakennettu vuonna 1881. Kokonaisuuteen kuuluu myllyrakennus, vesiränni ja patolaitteet, jotka sijaitsevat Rekipurolla 20 metriä myllyltä yläjuoksuun. (Museovirasto 2009)

Korkialehdon ratasmyllyn on Rinnelehdon talo rakentanut Letuskylän Mättäikönpuron varteen 1940. Vuoteen 1952 käytössä olleessa myllyssä on ulkopuolinen ylävesiratas, vesijohtoränni, patolaite ja alkuperäiset myllynkivet. Hyrynsalmella **Komulanköngään** hierinmylly Komulan kylässä on 1600-luvulta periytyvällä myllynpaikalla. Nykyinen myllyrakennus on rakennettu noin 1900. Mylly on ollut Kainuun myllyistä kookkaimpia ja tehokkaimpia ja ollut käytössä 1980-luvun alkupuolelle. Myllypato on rännin päässä. Komulanköngäs ja Korkialehto ovat Kainuun edustavimpia puromyllykokonaisuuksia Ristijärven Karppalan ohella. (Museovirasto 2009)

Tiaisen kruununmetsätorppa on kertova esimerkki Pohjois-Suomen asutushistoriaan 1800-luvulla olennaisesti kuuluvasta kruununmetsätorppalaitoksesta. Tiaisen pihapiiri on säilyttänyt hyvin torppavaiheen aikaisen asunsa ja sen rakennukset kertovat Kainuun talonpoikaisesta rakentamistavasta 1800-luvun lopulta eteenpäin. Auhonkylässä Kalhamajärven pohjoisrannalla on Tiaisen paritupaisen asuinrakennuksen lisäksi navetta, lampola, talli, lato, riihi ja savusauna. Asuinrakennus on rakennettu Kainuussa 1800-luvulla tyypilliseen tapaan, ensin pirtti ja sen jälkeen kamari sekä niiden väliin kylmä eteistila. Hirsirakennus on vuoraamaton ja siinä on ollut tuohikatto, kuten muissakin pihapiirin rakennuksissa. (Museovirasto 2009)

4.5.5.8 Maakunnallisesti arvokkaat kulttuurihistorialliset kohteet (Kainuu) ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (Pohjois-Pohjanmaa)

Suunnittelualuetta lähimmät maakunnallisesti arvokkaat kulttuurihistorialliset kohteet ovat Taltan aitta Joukokylä noin 2,2 km etäisyydellä pohjoiseen sekä Korpinen 16,4 km luoteeseen lähimmistä voimaloista. Lounaassa sijaitsevat Puolangan kirkko noin 21,2 km ja Kukkula noin 21,3 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Lisäksi Kainuun puolella sijaitsevat Lippolan Pahan Paavon aitta 25,3 km länteen ja Pesionlinna 26,8 km kaakkoon sekä Pohjois-Pohjanmaan puolella Nurmela ja Paakon kesänavetta 28,4 km lounaaseen ja Puhos 29 km pohjoiseen lähimmistä voimaloista.

Taltan aitta Joukokylässä on historiallisten ja rakennushistoriallisten perusteiden ansiosta maakunnallisesti arvokas talonpoikaisrakentamisen kohde. Kaksikerroksinen aitta sijaitsee rantaan viettävällä peltoaukealla Joukokylän valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Aitan sisätiloissa on eri-ikäisiä vuosilukukaiverruksia, joista tulkinnanvaraisiksi on nähtävä luvut 1742 tai 1642. (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)

Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö **Korpinen** sijaitsee noin 16,4 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista luoteeseen. Korpisen alueella on maakunnallisesti arvokas kyläympäristö, jossa sijaitsevat Holappa-Alatalo, Niemelä ja Vilelä. Kohde koostuu Korpis- ja Jaurakkajärvien rannoilla olevasta kyläasutuksesta sekä rantaviljelystä ja vaaramaisemasta. Perinteistä rakennuskantaa edustavat Holappa (kolmen vanhan asuinrakennuksen muodostama pihapiiri, aittoja) ja Niemelä (vanha asuinrakennus ja kaksi aittaa). Holapan tilan historia ulottuu 1600-luvun alkuun ja Holapan vanha kantatila on jakaantunut historiansa aikana useaan eri tilaan ja talouskeskukseen. Korpisen järveen pistävällä niemellä sijaitseva Niemelän tila on perustettu 1700-luvun alussa. Korpisjärven ja Akonjärven yhdistävän salmen etelärannalla sijaitseva Vilelän talo on valmistunut vuonna 1916. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015)

Puolangan kirkko on historiallisten, rakennushistoriallisten ja maisemallisten perusteiden ansiosta maakunnallisesti arvokas kirkollishistoriallinen kohde. Vuonna 1954 valmistunut, arkkitehti Olavi Sortan suunnittelema kirkko on torniton pitkäkirkko, jonka jyrkkäharjaiset lappeet ulottuvat melkein maahan saakka. Kellotapuli on samalta vuodelta. (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)

Kukkula on historiallisten, rakennushistoriallisten ja maisemallisten perusteiden ansiosta maakunnallisesti arvokas talonpoikaisrakentamisen kohde. Kukkula on 1900-luvun alun pihapiiri, jolla on sekä pitäjähistoriallista että kyläkuvalista merkitystä. (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)

Puhoksen maakunnallisesti merkittävällä rakennetun kulttuuriympäristön alueella noin 29 km pohjoiseen lähimmistä voimaloista sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat Lahtela, Mannisen aitat, Puhoksen koulu ja Timosen aitat sekä paikallisesti arvokas Merjä. Puhoksen ensimmäiset uudisasukkaat asettuivat Puhosjärven ja Kosamojärven rannoilla oleville niemille 1500-luvun lopulla. Perinteistä viljelysmaisemaa ja vanhaa talonpoikaisrakentamista on säilynyt mm. Parkkisessa, Mannisessa, Timosessa ja Meriässä. Kylän keskeisen paikan muodostaa Puhoksen koulu. Lahtelan asuinrakennus on rakennettu useassa eri osassa eri aikoihin. Vanhimmat osat ovat 1800-luvun loppupuolelta, uusin osa on 1940-luvun loppupuolella rakennettu pirtti. Rannalla seisoo 1700-luvulta peräisin oleva aitta. Mannisen vilja-aitta on seinään kaiverretun vuosiluvun mukaan rakennettu vuonna 1680. Puhosjärven länsirannalla sijaitseva Merjä on perimätiedon mukaan kylän vanhin asuinpaikka. Siellä kerrotaan pitäneen majaansa jo 1500-luvun puolivälin jälkeen meren rannalta tulleen asukkaan, todennäköisesti pyyntimatkoillaan ollut kalastaja ja erämies. Rannikolta tulleen asukkaan perinnöksi on jäänyt meri-sanasta tullut paikannimi Meriä ja maatuneita

tulisijojen raunioita. Pysyvämpi asuminen Meriässä alkoi 1820, jolloin paikalle perustettiin Mannisen perintötalon mäkitupa. Pariaitta on lattiarakenteiden perusteella rakennettu 1700-luvulla. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b)

Lippolan Pahan Paavon aitta on historiallisten ja rakennushistoriallisten perusteiden ansiosta maakunnallisesti arvokas talonpoikaisrakentamisen kohde. Aitan sisäpuolelta löytyy kaksi vuosilukua, 1636 ja 1669. Aitan hirsistä ainakin osa on 1600-luvulta. Nykyiselle paikalleen aitta on tuotu vuonna 1937 noin sadan metrin päästä. (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)

Nurmelan ja Pääkön kesänavetta on rakennushistoriallisten ja maisemallisten perusteiden ansiosta maakunnallisesti arvokas talonpoikaisrakentamisen kohde. Pyramidikattoinen kesänavetta on Kainuussa harvinainen rakennus. Navetta on rakennettu 1900-luvun alkupuolella ja siirretty nykyiselle paikalleen 1949. (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)

4.5.5.9 Paikallisesti arvokkaat kohteet

Suunnittelualuetta lähimmät kylittäin inventoidut rakennukset sijaitsevat Kempasvaaralla, suunnittelualueesta koilliseen (Kuva 4-14). Rakennukset ovat Aittola, Alkula, Heikkilä, Ketola, Lamponen, Marjola, Tenhola ja Äkölä. Joukokylässä, noin 2,2 km lähimmistä voimaloista, sijaitsevat Korkea, Talta, Rantala, Raitala ja Toivola. Kohteet tarkistettiin maastossa vuonna 2025, jonka yhteydessä todettiin, että kohteissa Ketola ja Toivola oli purettu vanhat päärakennukset.

Aittolan entinen nimi on Korkia-aho. Tila on perustettu vuonna 1788. Aittolassa on kaksi asuinrakennusta: vanhempi on rakennettu vuonna 1951 ja uudempi vuonna 1981. Navetta on 1950-luvun alusta. Tilan vanhin rakennus on 1800-luvulla rakennettu kaksiosainen vilja-aitta. Alanne on lohkaistu Lamposen tilasta vuonna 1937. Tilan ensimmäinen, hirsirunkoinen asuinrakennus on vuodelta 1939. Uudempi on valmistunut vuonna 1969. Tila on ollut asumattomana vuodesta 1983 lähtien. Tilalla on asuinrakennusten lisäksi navetta ja aitta (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Alkula, entinen Kempas, on Kempasvaaran kantatila. Nykyinen Alkulan talo sijaitsee vaaran korkeimmalla kohdalla. Alkulan pihapiirin rakennukset on tehty sotien aikana tai niiden jälkeen. Päärakennus on vuodelta 1954. Vanhempi navetta on vuodelta 1942 ja uudempi vuodelta 1962. Riihi sijaitsee hieman pihapiirin ulkopuolella. Alkulan uudemman navetan seinärakenteissa on käytetty harvinaista puupölkkymuurausta (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Heikkilässä on vanha asuinrakennus, sillä se on siirretty jo vuonna 1927 nykyiselle paikalleen Kemppaan pihapiiristä. Rakennuksessa on aiemmin ollut malkakatto. Heikkilän uudempi asuinrakennus on vuodelta 1981 (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Ketolan asuinrakennus on purettu ja paikalle on rakennettu uusi asuinrakennus. (liite 12)

Lamponen tilan aiempi nimi on Lamminvaara, joka on ollut kruununtila. Tilan hirsisen asuinrakennuksen vanhin osa, pirtti, on vuodelta 1951. Kamarit on tehty vuonna 1956. Aiempi asuinrakennus on sijainnut samalla paikalla. Vanhasta pirtistä on tehty vuonna 1954 talli, lato ja halkolli-teri. Vanha navetta on purettu sotien jälkeen. Lamposessa on, perimätiedon mukaan, vuosina 1815–1816 rakennettu kaksikerroksinen lautakattoinen aitta (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Marjolan pihapiiri sijaitsee Kempasvaaran laella. Puolitoistakerroksinen asuinrakennus on vuodelta 1958. Rakennusta on laajennettu saunaosastolla vuonna 1983. Navetta on tehty ns. liukuvalutekniikalla vuonna 1963. Muita pihapiirin rakennuksia ovat varasto- rakennus ja liiteri. Tilaan kuuluvat vielä hirsirakenteinen luhti, aitta, riihi ja riihilato (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Tenholan pihapiiri sijaitsee Kempasvaaran laella. Asuinrakennus on vuonna 1958 rakennettu puolitoistakerroksinen talo. Sitä on laajennettu vuonna 1979. Navetta on vuodelta 1972. Varasto- ja tallirakennus vuodelta 1983 ja sauna vuodelta 1965. Pihapiirin vanhin rakennus on vuodelta 1857 oleva aitta (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Äkölän asuinrakennus on Kempasvaaran vanhimpia rakennuksia. Se on salvettu jo vuonna 1934. Talo oli keskeneräinen melkein 20 vuotta ennen kuin se rakennettiin loppuun (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsee autiotalo **Korkea**. Se sijaitsee peltoaukealla, yksinäistalona, Joukokylästä Suolijärvelle johtavan tien varressa. Pihapiirissä on maalaamaton, suurikokoinen, hirsinen asuinrakennus ja maalaamaton hirsij- ja lautarakenteinen navetta. Sekä talossa että navetassa on ehyt peltikatto (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Taltan pihapiiri on vanha asuinpaikka. Taltan rakennus on palanut vuonna 1931 ja samana vuonna on alettu rakentaa uutta. Asuinrakennuksen lisäksi pihapiirissä on hirsinen navetta (1950–51) ja liiteri/talli/varastorakennus (1933–35) sekä uudempi lato/navettarakennus (1945). Taltan rakennukset ovat vain kesäkäytössä. Taltta on ulkoisesti säilynyt hyvin rakentamisaikakauden asussa (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Rantalan pihapiiriin kuuluu asuinrakennus, navetta, aitta ja savusauna. Asuinrakennusta vastapäätä on hirsinen vuonna 1945 rakennettu navetta. Rakennus on nykyisin enää kesäkäytössä (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Tien toisella puolella Rantalaa on Joukokylän entinen Terveystalo. Se on rakennettu sodan jälkeen vuonna 1955. Talon on suunnitellut rakennusmestari K. Hautamäki. Terveystalo on myöhemmin otettu asuinkäyttöön. Talo edustaa jälleenrakennuskauden rakentamista, ja se on säilyttänyt hyvin tuon ajan rakentamiseen liittyviä piirteitä: talossa on vaakavuoraus ja hillitty vaaleankeltainen väri. Ikkunat ovat jälleenrakennuskauden tyyliä, ja samanlaiset ikkunat ovat Joukokylällä 1940-luvulla rakennetussa Tienhaaran talossa. Entinen Terveystalo on kyläkuvassa tärkeä rakennus käyttö- ja rakennushistoriansa kannalta (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Toivolan pihapiirissä sijainnut paikallisesti arvokas vanha hirsirunkoinen asuinrakennus on purettu. Uudempi kesämökki ja hirsirunkoinen maalaamaton piharakennus on säilynyt (liite 12).

Suunnittelualueen koillispuolella sijaitsevat 2005 inventoidut rakennukset Pohjola ja Varpula. Pohjola on asutustila. Asuinrakennus edustaa tyyliään jälleenrakennuskauden tyyppitaloa, ja ainoastaan viime vuosisadan alkupuolen rakentamiselle ominaiset T-mallin ikkunat poikkeavat jälleenrakennuskauden tyylistä. Taloa on myöhemmin uudenaikaistettu muun muassa muuttamalla ikkunoita. Pihapiirin rakennushistoriallinen erikoisuus on kuitenkin pölkkymuurauksella tehty navetta (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Peltolan kantatilana on samalla peltoaukealla sijaitseva Varpula, joka on hirsirakennus. Tilan aiempi asuinrakennus on sijainnut alempana rinteessä. Nykyiset rakennukset on tehty sotien jälkeen. Rakennuksessa on kuusiruutuiset ikkunat. Peltola on edelleen maalaamaton. Peltola on enää vain kesäkäytössä. Asuinrakennuksen lisäksi pihapiiriin kuuluu niin ikään maalaamaton rankorakenteinen piharakennus (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Näyttävässä vaaramaisemassa lounaaseen suunnittelualueesta sijaitsevan Uutelan pihapiirissä on vanha kaksiosainen luhtirakennus ja osa vanhaa päärakennusta. Rakennuksesta on purettu pois pirttipuoli ja jäljellä olevat kamariosat muodostavat kuistillisen aitan (Tervonen & Karvonen, 2005.).

4.5.5.10 Luontomatkailun ja virkistyskäytön ympäristöt

Virkistyskäytön ja luontomatkailun kannalta erityisen merkityksellisiä luonnonmaisemia ovat valtakunnallista merkitystä omaavat luonnonalueet, joilla tässä yhteydessä tarkoitetaan kansallis- ja luonnonpuistoja. Hankkeen maisemalliselle vaikutusalueelle ei sijoitu kansallis- eikä luonnonpuistoja. Muita luonnonmaisemia ja virkistysalueita käsiteltiin hankkeen vaikutusalueen maisemavyöhykkeiden kuvausten yhteydessä.

4.5.6 Sähkönsiirto suunnittelualueella

Tervakankaan sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu uutena rakenteena suunnittelualueelta etelään, joka koostuu vaihtelevasta maisematilasta. Valtaosin sähkönsiirto sijoittuu metsäiselle alueelle ja paikoin linjaus sivuaa suoaluetta. SVE1 alueelle suunnittelualueella ei sijoitu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maisema-alueita tai merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

4.6 Arkeologinen kulttuuriperintö

Maanala Oy teki suunnittelualueelle ja sähkönsiirtoreiteille syksyllä 2024 arkeologisen inventoinnin vielä tuntemattomien arkeologisten kulttuuriperintökohteiden selvittämiseksi (liite 15). Lisäksi lähtötietona käytettiin Museoviraston muinaisjäännösrekisteriä.

Vaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin arkeologisia kulttuuriperintökohteita, jotka sijoittuvat suunnittelualueelle ja 500 metrin säteelle sähkönsiirron voimajohtoreittien keskilinjasta. Lisäksi tarkasteltiin 7 km säteellä valtakunnallisesti merkittäviä arkeologisia alueita. (ks. Taulukko 4-5)

Tarkastellut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet kuuluvat seuraaviin lajeihin (Museovirasto, 2025):

- Kiinteä muinaisjäännös

Kohde on muinaismuistolain (295/1963) tarkoittama arkeologinen jäännös. Kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu kajoaminen on kiellettyä ilman lain mukaista lupaa. Myös yli sata vuotta sitten uponneiden alusten hylyt kuuluvat muinaismuistolain rauhoituksen piiriin.

- Mahdollinen muinaisjäännös

Kohde on käytettävissä olevien tietojen (esim. arkistolähteet, esiselvitykset tai ilmoitukset) perusteella mahdollisesti kiinteä muinaisjäännös, mutta luotettava määrittely edellyttää lisäselvityksiä tai paikalla käyntiä.

- Muu kulttuuriperintökohde

Kohde ei ole muinaismuistolain tarkoittama kiinteä muinaisjäännös, mutta sen säilyttäminen on perusteltua historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen takia. Muihin arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin sisältyy pääasiassa 1800-luvulle ja 1900-luvun alkuun ajoittuvia jäännöksiä. Kulttuuriperintökohteita voivat olla muun muassa arkeologisia kohteina hyvin säilyneet merkittävimmät käytössä olevat historialliset tiet, toisen maailmansodan aikaiset sota-historialliset kohteet (esim. Salpalinja) ja alle sata vuotta sitten uponneiden alusten hylyt. Kulttuuriperintökohteita ovat myös edelleen asutut ja hyvin säilyneet historiallisen ajan kyläpaikat, jos ne eivät ole muinaismuistolain rauhoittamia. Muita kulttuuriperintökohteita voidaan esittää säilytettäväksi esimerkiksi kaavoituksen yhteydessä.

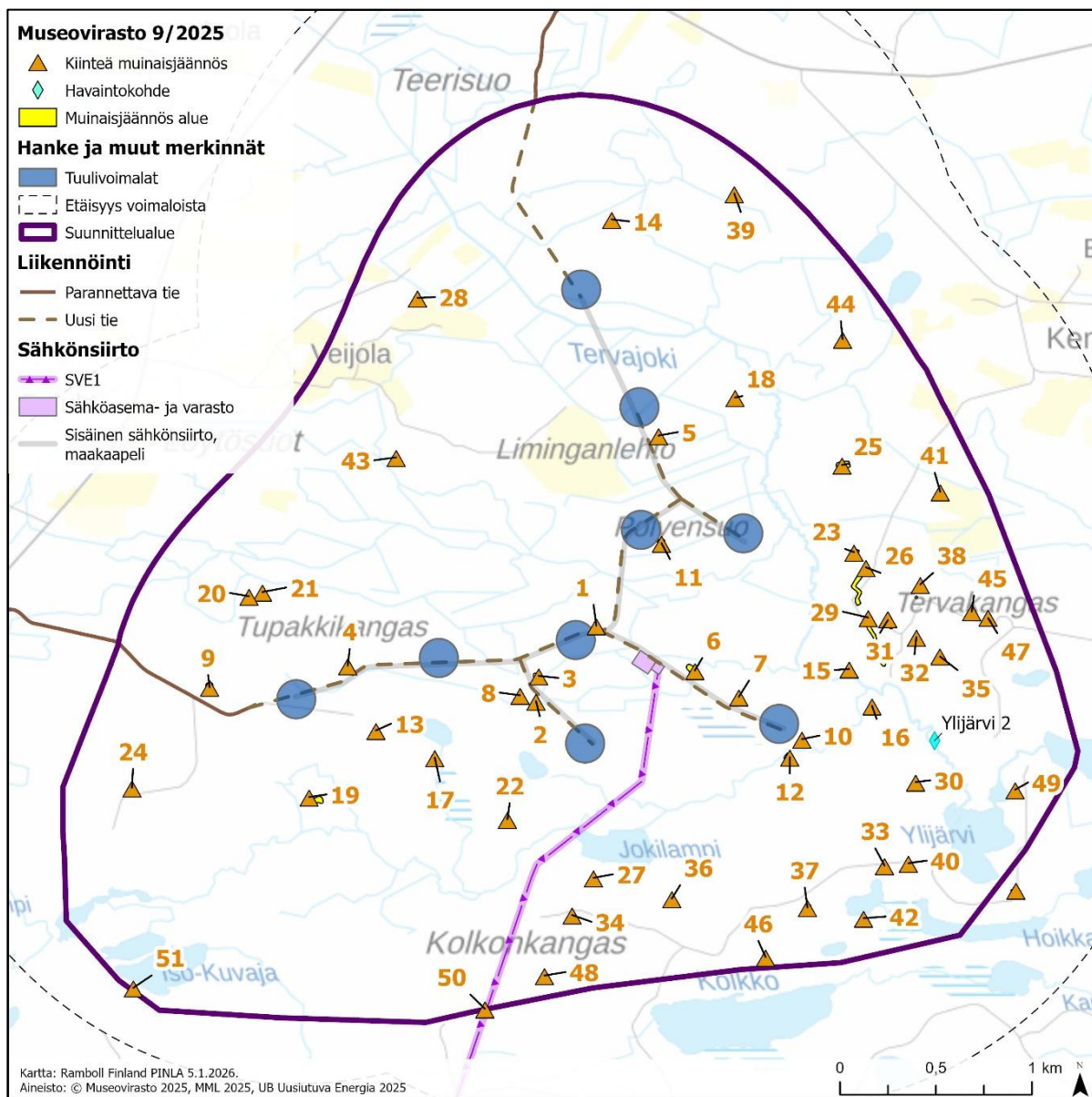
Taulukko 4-5. Arkeologisen kulttuuriperinnön vaikutusten arvioinnissa tarkasteltavat vaikutusalueet ja kohteet.

Vaikutuksen aiheuttaja	Tarkasteltava vaikutusalue ja kohteet 0–7 km tuulivoimaloista
Tuulivoimalat	• Suunnittelualueella kaikki arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet • Suunnittelualueen ulkopuolella vain VARK-alueet ja -kohteet *

* VARK-alueet ja -kohteet: Museovirasto on laatinut valtakunnallisesti merkittävien arkeologisten kohteiden inventoinnin. Hankkeessa on määritetty Manner-Suomen merkittävimmät arkeologiset kohteet. Valtioneuvosto hyväksyi sen maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoitamaksi inventoinniksi 7.11.2024.

Tuulivoimahankkeen suunnittelualueelta tunnetaan 51 arkeologista kulttuuriperintökohdetta. Suurin osa kohteista on tervahautoja. Suunnittelualueen arkeologiset kulttuuriperintökohteet on esitelty seuraavissa kappaleissa. Lisäksi kohteet on esitetty kartalla (Kuva 4-15) sekä listattu taulukkoon (Taulukko 4-6). Suunnittelualueen kiinteitä muinaisjäännöksiä on esitetty tarkemmin arkeologisen inventoinnin raportissa (liite 15).

Lähin valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen kohde (Pyöreäsuo N) sijaitsee noin 15 km päässä suunnittelualueesta itään. Suunnittelualueella ei sijaitse muita kulttuuriperintökohteita.



Kuva 4-15. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet suunnittelualueella.

Taulukko 4-6. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet suunnittelualueella.

Nro	Kohde	Tunnus	Laji	Tyyppi	Alatyyppi	Etäisyys (m)
1	Kankkossuo 1	1000054587	Kiinteä muinaisjäännös	maarakenteet	kuopat	29, tie 130, voimala
2	Kankkossuo 5	1000054610	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	34, tie
3	Kankkossuo 3	1000054597	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	49, maakaapeli
4	Tupakkikangas 3	1000054579	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	52, tie
5	Palopajukonsuo etelä	1000054539	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	59, tie 178, voimala
6	Kankkossuo 2	1000054593	Kiinteä muinaisjäännös	kivirakenteet, työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	60, maakaapeli
7	Kankkossuo 6	1000054611	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	65, maakaapeli
8	Kankkossuo 4	1000054608	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	72, tie
9	Tupakkikangas 4	1000054583	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	84, tie
10	Siltajoki 2	1000054614	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	110, tie 142, voimala
11	Polvensuo länsi	1000054544	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	127, voimala
12	Siltajoki 3	1000054616	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	144, tie 181, voimala
13	Yttilampi 1	1000054617	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	299, maakaapeli
14	Matolampi	1000054534	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	358, tie
15	Tervakangas 9	1000054557	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	460, maakaapeli
16	Siltajoki 1	1000054612	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	hiilimiilut	475, maakaapeli

Nro	Kohde	Tunnus	Laji	Tyyppi	Alatyyppi	Etäisyys (m)
17	Yttilampi 2	1000054619	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	483, maakaapeli
18	Palopajukonsuo itä	1000054538	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	500, voimala
19	Tasonjoki 1	1000054622	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	512, voimala
20	Tupakkikangas 2	1000054577	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	559, tie
21	Tupakkikangas 1	1000054576	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	561, tie
22	Tasonjoki 2	1000054623	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	565, voimala
23	Polvensuo itä	1000054545	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	566, maakaapeli
24	Soidinkangas	1000054621	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	569, tie
25	Polvi	1000054541	Kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat, kivi-rakenteet, maarakenteet,	kuopat, röykkiöt, talonpohjat	624, voimala
26	Tervakangas 1	1000054546	Kiinteä muinaisjäännös	maarakenteet	kuopat	641, tie
27	Kolkonkangas 1	1000054626	Kiinteä muinaisjäännös	maarakenteet	kuopat	695, tie
28	Palopajukonniemi	1000054535	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	709, tie
29	Tervakangas 2	1000054549	Kiinteä muinaisjäännös	maarakenteet	tervahaudat	721, voimala
30	Tervajoki	1000054624	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	hiilimiilut	742, maakaapeli
31	Tervakangas 3	1000054551	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	kuopat	787, voimala
32	Tervakangas 7	1000054555	Kiinteä muinaisjäännös	maarakenteet	tervahaudat	839, maakaapeli

Nro	Kohde	Tunnus	Laji	Tyyppi	Alatyyppi	Etäisyys (m)
33	Kolkonkangas 5	1000054636	Kiinteä muinais- jäännös	työ- ja valmistus- paikat	tervahaudat	880, tie
34	Kolkonkangas 3	1000054628	Kiinteä muinais- jäännös	työ- ja valmistus- paikat	tervahaudat	894, voimala
35	Tervakangas 8	1000054556	Kiinteä muinais- jäännös	työ- ja valmistus- paikat	tervahaudat	897, maakaapeli
36	Kolkonkangas 2	1000054627	Kiinteä muinais- jäännös	työ- ja valmistus- paikat	tervahaudat	903, tie
37	Kolkonkangas 4	1000054635	Kiinteä muinais- jäännös	työ- ja valmistus- paikat	kuopat	930, tie
38	Tervakangas 4	1000054552	Kiinteä muinais- jäännös	maarakenteet	tervahaudat	937, tie
39	Ristirämeet	1000054533	Kiinteä muinais- jäännös	työ- ja valmistus- paikat	tervahaudat	939, voimala
40	Kolkonkangas 6	1000054637	Kiinteä muinais- jäännös	työ- ja valmistus- paikat	tervahaudat	951, tie
41	Polvenvaara itä	1000054543	Kiinteä muinais- jäännös	työ- ja valmistus- paikat	tervahaudat	1043, tie
42	Onkilampi	1000054645	Kiinteä muinais- jäännös	työ- ja valmistus- paikat	tervahaudat	1064, tie
43	Löytösuot	1000054540	Kiinteä muinais- jäännös	työ- ja valmistus- paikat	tervahaudat	1066, voimala
44	Alanen	1000054537	Kiinteä muinais- jäännös	työ- ja valmistus- paikat	tervahaudat	1115, voimala
45	Tervakangas 5	1000054553	Kiinteä muinais- jäännös	työ- ja valmistus- paikat	tervahaudat	1160, voimala
46	Kolkonkangas 8	1000054640	Kiinteä muinais- jäännös	työ- ja valmistus- paikat	tervahaudat	1182, tie
47	Tervakangas 6	1000054554	Kiinteä muinais- jäännös	työ- ja valmistus- paikat	tervahaudat	1212, maakaapeli
48	Kolkonkangas 7	1000054638	Kiinteä muinais- jäännös	työ- ja valmistus- paikat	tervahaudat	1225, voimala

Nro	Kohde	Tunnus	Laji	Tyyppi	Alatyyppi	Etäisyys (m)
49	Kortelampi	1000054625	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	hiilimiilut	1247, maakaapel
50	Kolkonkangas 9	1000054644	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	1475, voimala
51	Iso-Kuvaja	1000054647	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	1502, tie

Suunnittelualueella sähkönsiirtoreitin SVE1 lähialueilla (alle 500 metrin etäisyydellä keskilinjasta) on 8 arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta. Kohteet ovat kiinteitä muinaisjäännöksiä. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden sijoittuminen suhteessa sähkönsiirtoreittiin on esitetty aiemmin kartalla (Kuva 4-15) sekä seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-7). Sähkönsiirtolinjauksen lähialueen kiinteitä muinaisjäännöksiä on esitetty tarkemmin arkeologisen inventoinnin raportissa (Liite 15).

Taulukko 4-7. Sähkönsiirtolinjan arkeologinen kulttuuriperintö suunnittelualueella 500 metrin säteellä.

Nro	Kohde	Tunnus	Laji	Tyyppi	Alatyyppi	Etäisyys m
50	Kolkonkangas 9	1000054644	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	hiilimiilut	10
6	Kankkossuo 2	1000054593	Kiinteä muinaisjäännös	kivirakenteet, työ- ja valmistuspaikat	kiukaat, tervahaudat	188
48	Kolkonkangas 7	1000054638	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	227
27	Kolkonkangas 1	1000054626	Kiinteä muinaisjäännös	maarakenteet	kuopat	237
34	Kolkonkangas 3	1000054628	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	263
22	Tasonjoki 2	1000054623	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	279
1	Kankkossuo 1	1000054587	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	385
7	Kankkossuo 6	1000054611	Kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	435

4.7 Kasvillisuus ja luontotyypit

Suunnittelualue sijaitsee Kainuun vaarajakson tuntumassa. Kyseessä oleva vaarajakso on luonnon monimuotoisuudeltaan maakunnan arvokkain ja monipuolisin alue. Kainuun vaarajaksolla sijaitsee yksi Suomen lehto- ja lettokeskuksista, jonka vaikutus näkyy pienialaisena luontotyypeissä. Suunnittelualan eteläreuna ulottuu niukasti itä-länsisuuntaiselle harjujaksolle. (Liite 3a sekä viranomaiskäyttöön Liite 3b)

Suuri osa suunnittelualueesta on ollut intensiivisessä metsätalouskäytössä pitkään. Kokonaisuutena suunnittelualan kankaat ovat pieniä erillislaikkuja lukuun ottamatta kaadettu 2000-luvulle tultaessa ainakin kertaalleen. (Liite 3a sekä viranomaiskäyttöön Liite 3b)

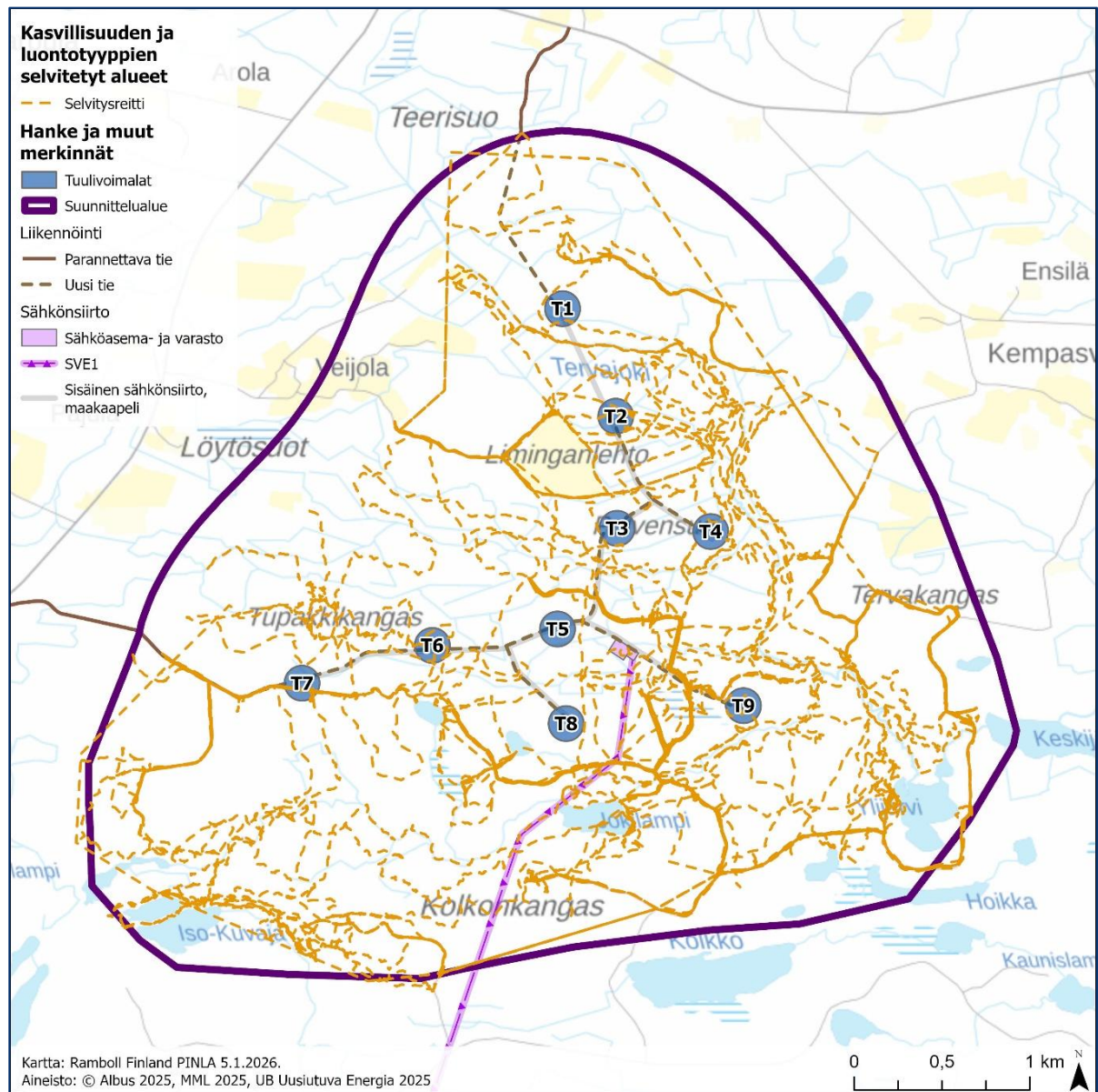
Suunnittelualueella sijaitsee paljon soita. Valtaosa alueen peruskartalle merkityistä puustoisista soista on ollut vielä 1950-luvulla osin rimpisiäkin avosoita, joten muutos kasviyhteisöissä nykypäivään on huomattava. Ensimmäiset ojitukset on tehty 1960-luvulle tultaessa. Vanhojen ilmakuvioiden perusteella suurin osa ojikoista on puustoittunut ja kasvillisuus on selvästi muuntunut jo 1990-luvulle tultaessa. Osa suunnittelualan suoalueista on ennallistettu vaihtelevalla menestyksellä 2020-luvulla. (Liite 3a sekä viranomaiskäyttöön Liite 3b)

Suunnittelualan läpi virtaa Tervajoen yläosa, jonka pohjoisosan uoman suoristus on toteutettu vuosien 1954–1963 välillä. Suunnittelualan virtavesiin vaikuttaa alueella elävä amerikkajärvi, joka säätelee vedenpinnan tasoa ja muokkaa penkereiden sekä paikoin rantametsien ja -luhtien kasvillisuutta. (Liite 3a sekä viranomaiskäyttöön Liite 3b)

Suunnittelualueelle tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, jonka maastotyöt toteutettiin kesinä 2024 ja 2025. Maastotyöt tehtiin 12.7.-4.8.2024 ja 4.9.2024 (yhteensä 8 pv) ja 3.-4.7.2025 (yhteensä 1 pv). Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä koko suunnittelualue ennakkokuvioitiin paikkatietotarkastelulla, jonka jälkeen valituille selvityskohteille tehtiin maastotarkastus. Lopullinen luontotyyppikuviointi tehtiin paikkatietoaineistojen ja maastohavaintojen perusteella. Lisäksi maastossa tarkastettiin suurin osa kaavaratkaisun mukaisista voimalapaikoista ja erityisesti kaikki karttatarkastelujen perusteella oletetut merkittävät luontokohteet. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä tehtiin aineistopyynnöt Suomen Lajitietokeskukselle suunnittelualan sijaitsevista uhanalaisista ja direktiivilajeista, ja havainnot on huomioitu osana selvitystä.

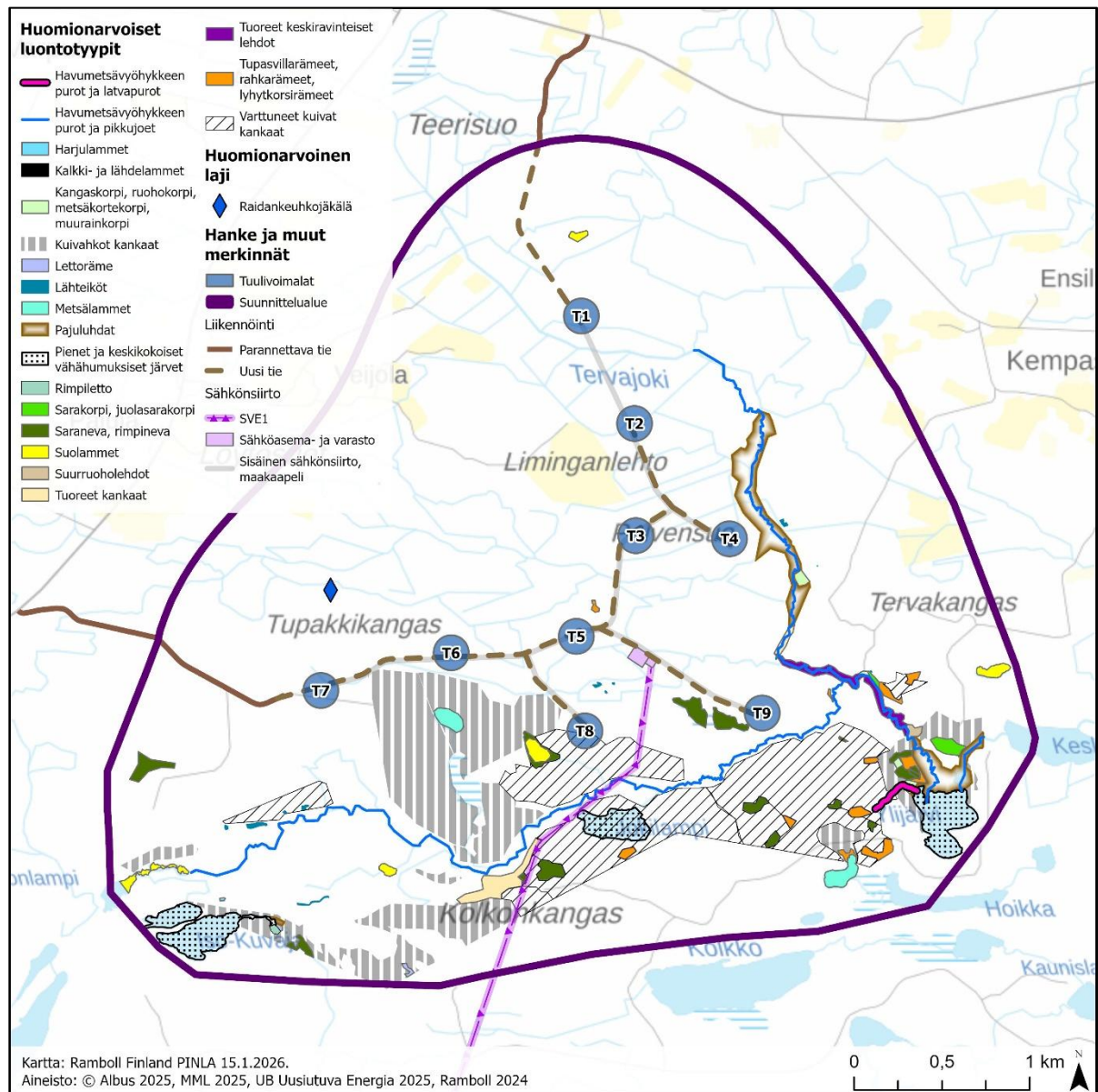
Luontoselvityksissä havaituille huomionarvoisille luontotyypeille/luontotyyppiyhdistelmille annettiin Mäkelä ja Salo (2024) mukainen arvoluokka: luokka 1 – Lainsäädännöllä turvatut kohteet, luokka 2 – Erityisen tärkeät kohteet, luokka 3 – Monimuotoisuutta turvaavat kohteet ja luokka 4 – Monimuotoisuutta tukevat kohteet.

Maastossa kuljetut reitit on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-16). Suunnittelualan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen menetelmäkuvaus esitetään tarkemmin liitteissä 3a ja 4a sekä viranomaiskäyttöön liitteissä 3b ja 4b.

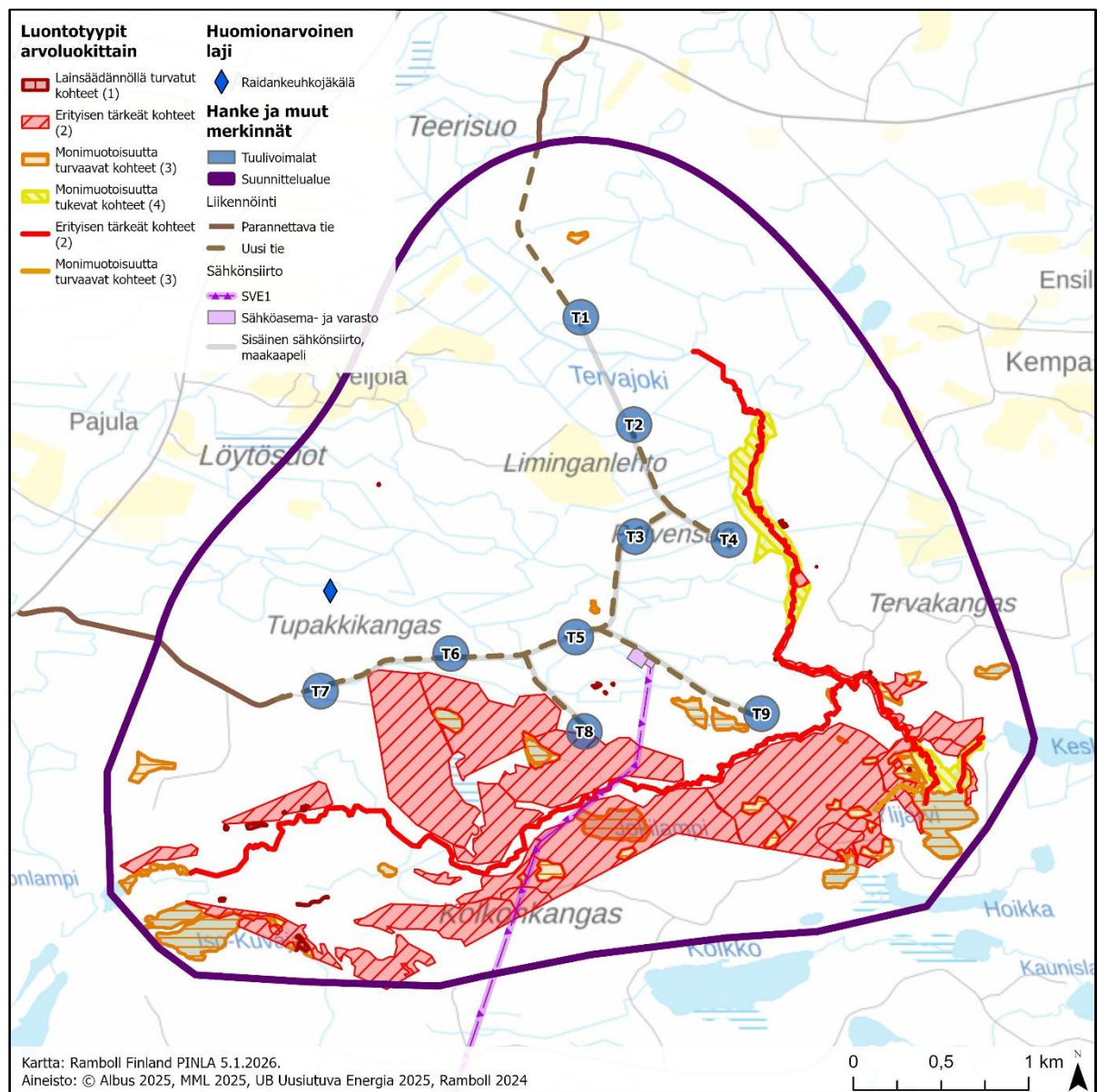


Kuva 4-16. Suunnittelualueella maastossa kuljetut reitit kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten aikana.

Huomionarvoiset havainnot luokiteltiin Mäkelän ja Salon (2024) oppaan mukaisesti neljään arvo-luokkaan. Luontoselvityksessä suunnittelualueelta tunnistettiin 20 huomionarvoista luontotyyppiä/luontotyyppiyhdistelmää (Kuva 4-17, Kuva 4-18, Taulukko 4-8). Huomionarvoisten kohteiden tarkempi kuvaus esitetään liitteissä 3a ja 3b. Lisäksi suunnittelualueelta havaittiin yksi huomion-arvoinen laji (raidankeuhkojäkä *Lobaria pulmonaria*, silmälläpidettävä NT, Kuva 4-17).



Kuva 4-17. Suunnittelualueelta havaitut huomionarvoiset luontotyyppikohteet ja huomionarvoinen laji.



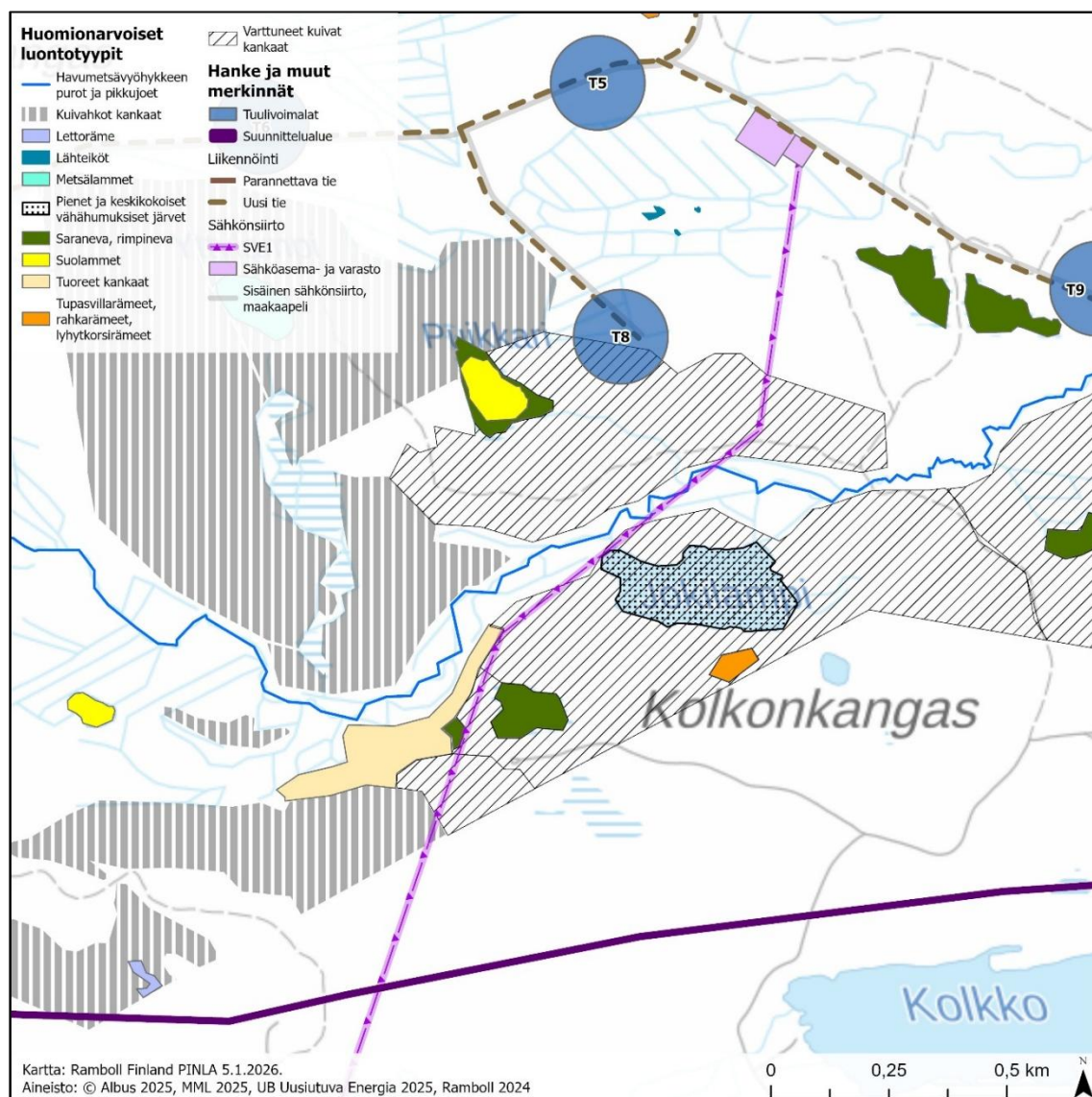
Kuva 4-18. Suunnittelualueelta havaitut huomionarvoiset luontotyyppikohteet Mäkelä ja Salo (2024) oppaan mukaisesti ja huomionarvoinen laji.

Taulukko 4-8. Suunnittelualueelta tunnistetut huomionarvoiset luontotyyppikohteet (Liite 3a sekä viranomaiskäyttöön Liite 3b) mukaisesti. Sarake kohde nro viittaa luontotyyppiin. Uhanalaisuusluokitus on valtakunnallinen uhanalaisuus (LC = säilyvä, DD = puutteellisesti tunnetut, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, CR = äärimmäisen uhanalainen). Arvoluokitus (Mäkelä ja Salo 2024) vaikuttaa kohteen vaikutusten arviointiin.

Kohde nro	Kuvaus	Uhanalaisuus, lakistatus	Arvo-luokka
1	Varttuneet kuivat kankaat. Suunnittelualueella 6 kuviota.	EN	2
2	Kuivahkot hankaat. Suunnittelualueella 14 kuviota.	EN	2
3	Tuoreet kankaat. Suunnittelualueella 2 kuviota.	VU	2
4	Suuruoholehdot. Suunnittelualueella 1 kuvio.	VU	2
5	Tuoreet keskiravinteiset lehdot. Suunnittelualueella 2 kuviota.	VU	2
6	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet. Suunnittelualueella 4 kuviota.	NT	3
7	Harjulammet. Suunnittelualueella 1 kuvio.	NT, Vesilaki 2. luku 11 §	1
8	Metsälammet. Suunnittelualueella 2 kuviota.	NT	3
9	Suolammet. Suunnittelualueella 5 kuviota.	NT	3
10	Kalkki- ja lähdelammet. Suunnittelualueella 1 kuvio.	NT, DD, Vesilaki 2. luku 11 §	1
11	Lähteiköt. Suunnittelualueella 16 kuviota.	VU, Vesilaki 2. luku 11 §	1
12	Havumetsävyöhykkeen purot ja latvapurot. Suunnittelualueella 1 kuvio.	NT	3
13	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet. Suunnittelualueella 4 kuviota.	VU	2
14	Kangaskorpi, ruohokorpi, metsäkortekorpi, muurainkorpi. Suunnittelualueella 6 kuviota.	EN, VU, EN, EN	2
15	Sarakorpi, juolasarakorpi. Suunnittelualueella 2 kuviota.	VU, EN	2
16	Tupasvillarämeet, rahkarämeet, lyhytkorsirämeet. Suunnittelualueella 11 kuviota.	NT, LC, NT	3
17	Lettoräme. Suunnittelualueella 2 kuviota.	VU	2
18	Saranevat, rimpinevat. Suunnittelualueella 16 kuviota.	NT, LC	3
19	Rimpiletto. Suunnittelualueella 1 kuvio.	VU	2
20	Pajuluhdat. Suunnittelualueella 3 kuviota.	LC	4

Lisäksi sähkönsiirtoreitille tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, jonka maastotyöt toteutettiin kesinä 2024 ja 2025. Maastotyöt tehtiin kahden selvittäjän voimin 3.-5.7.2025 (yhteensä 1,5 + 3 henkilötyöpäivää). Albuksen (2025) toteuttamassa kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä sähkönsiirtoreitti ennakkokuvioitiin paikkatietotarkastelulla, jonka jälkeen valituille selvityskohdille tehtiin maastotarkastus. Lopullinen luontotyyppikuviointi tehtiin paikkatietoaineistojen ja maastohavaintojen perusteella. Rambollin (2024) kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelta tunnistettiin potentiaalisesti huomionarvoiset kohteet, joiden nykytila tarkastettiin maastossa. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä tehtiin aineistopyynnöt Suomen Lajitietokeskukselle alueella sijaitsevista uhanalaisista ja direktiivilajeista, ja havainnot on huomioitu osana selvitystä. Suunnittelualueella sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella sijaitsee kuusi huomionarvoista luontotyyppiä (Kuva 4-19). Kyseiset luontotyypit on kuvattu aiemmin tässä luvussa.

Sähköasemapaiikka on nykytilassa metsätalouskäytössä olevaa metsikköä. Sen vaikutusalueella ei sijaitse huomionarvoisia luontotyyppiä tai kasvilajeja. (Liite 4a)



Kuva 4-19. Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella sijaitsevat huomionarvoiset luontotyypit suunnittelualueella.

4.8 Luonnon monimuotoisuus ja ekologinen verkosto

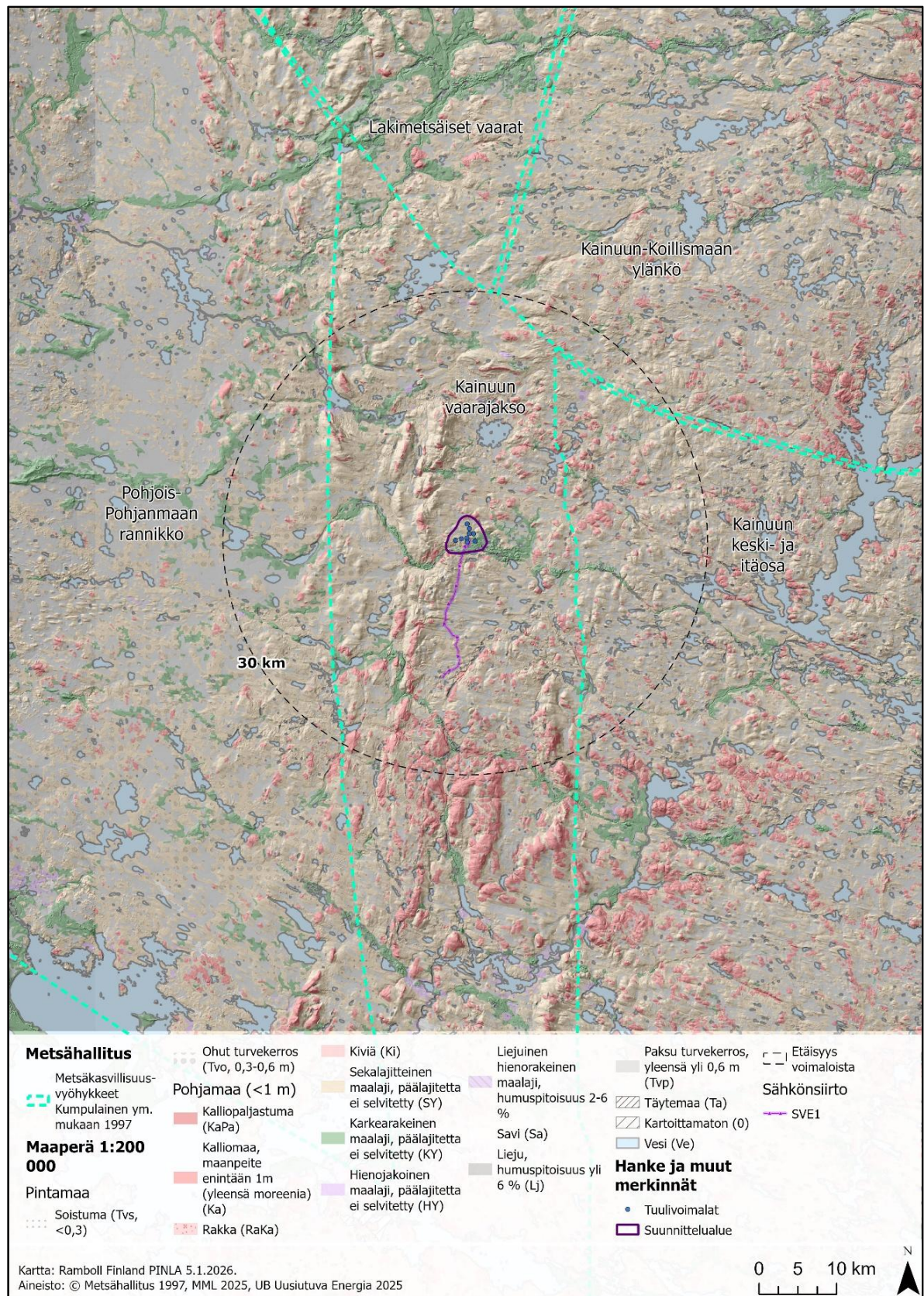
Maisemaekologisessa mittakaavassa eli suuraluetasolla suunnittelualue sijoittuu Kainuun selväpiirteisenä erottuvalle pohjois-eteläsuuntaiselle vaarajaksolle, sen rinteiden juurelle, ja kaakko-luodesuuntaisen harjujakson tuntumaan (Kuva 4-20).

Kainuun vaarajaksolle tyypillisiä piirteitä ovat mm. suuret suhteelliset korkeuserot, kuusivaltaiset rinnemetsät, joilla voi olla reheviä korpijuotteja ja virtavesiä, sekä vaaranrinteiden alaosien kosteat korvet ja lähteet sekä lähteiset puronvarret. Vaarajaksolle sijoittuvat suot ovat pienialaisia ja moni-ilmeisiä ja kuvastavat ruohoisuutta ja lettoisuutta. Vaarajakson kallioperässä on mm. dolomiittia, minkä vuoksi lehtoja on yleisesti. (Kumpulainen ym. 1997) Harjualueille ovat tyypillisiä vaihtelevat kasvupaikkaolosuhteet ja pienilmasto-olot. Vaarajakson itäpuolen harjut ovat yleensä syntyneet kuivalle maalle (vedenkoskematonta aluetta).

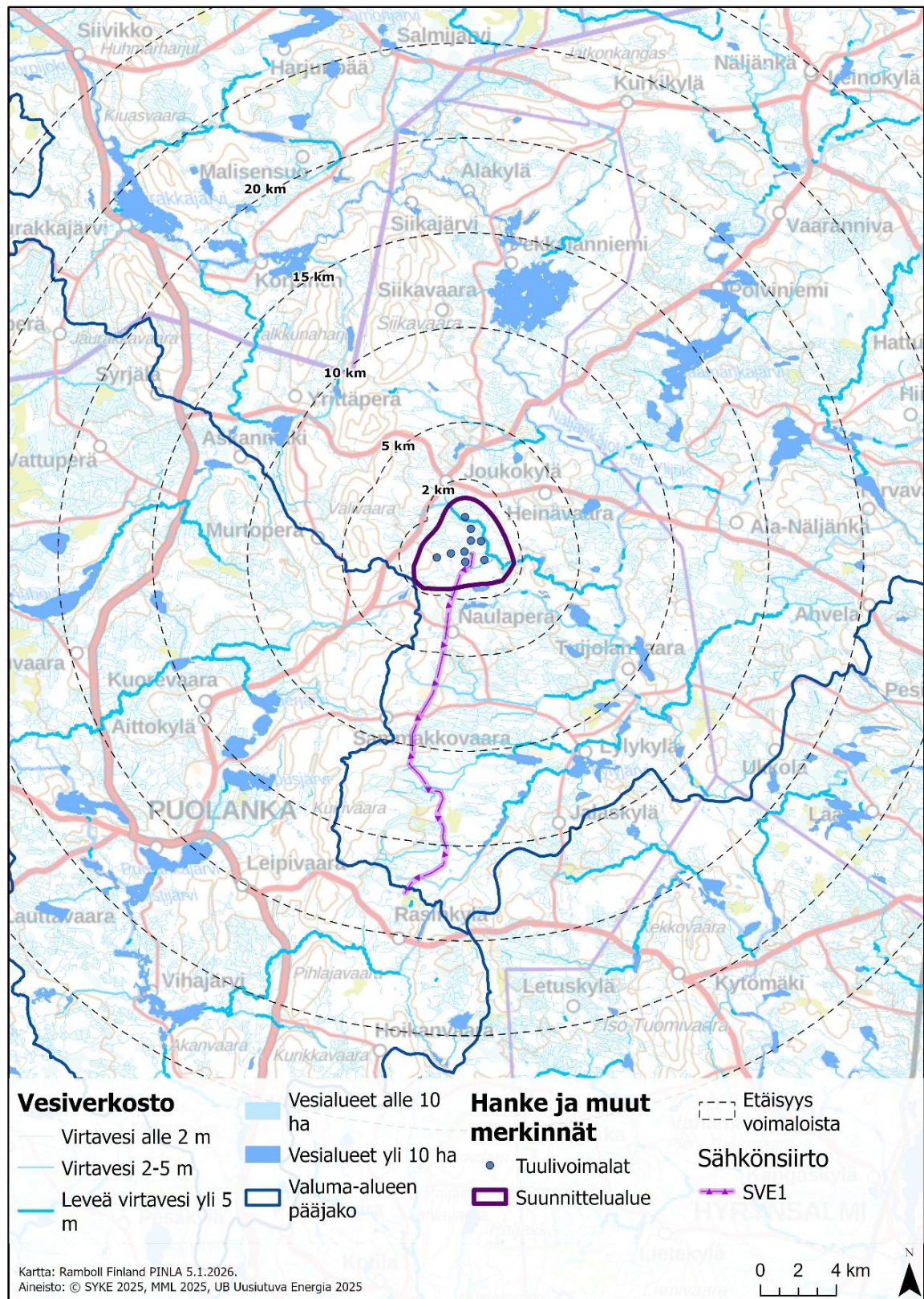
Vaarajakso liittyy koillisessa Kainuun-Koillismaan ylänköön, jolle luonteenomaisia ovat pirstaleisesti sijoittuneet vaarat ja Kainuun vaarajaksoa laajemmat suot. Vaarajakson itäpuolelle sijoittuva Kainuun keski- ja itäosa on ylänkövoittainen ja vaihtelevasti kumpuileva. Alueen maaperää ilmentävät moreenien ohella jäätikön sulamisvesiin liittyvät harjut, mikä näkyy metsien mäntyvaltaisuutena. Vaarajakson länsipuolella puolestaan piirtyy selkeänä näkyviin Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalue, jolle tyypillisiä ovat suorialaiset ja paksuturpeiset suot etenkin Kainuun maakunnan tuntumassa. (Kumpulainen ym. 1997)

Suunnittelualue sijoittuu kokonaisuudessaan Iijoen päävesistöalueelle eli alueen valumavedet laskevat itään ja pohjoiseen. Alueen vesiverkostolle hyvin tyypillisiä ovat vaarajaksolle luonteenomaiset vaaranrinteiltä laskevat virtavedet, jotka tarkastelualueella ovat länsi-itäsuuntaisia. (Kuva 4-21)

Maisemaekologisesta näkökulmasta tarkastelualueen ekologisen verkoston tulee siten tukea vaarajaksolle sekä harjumuodostumille tyypillisiä elinympäristökokonaisuuksia ja niiden luonnonprosessien toimivuutta sekä varmistaa erityisesti näihin alueisiin liittyvää pohjois-eteläsuuntaista ja luode-kaakkosuuntaista kytkeytyneisyyttä.



Kuva 4-20. Suunnittelualueen sijoittuminen Kainuun vaarajaksolle.



Kuva 4-21. Alueellinen vesiverkosto.

Edellä kuvatun mukaisesti tarkastelualueen ekologinen verkosto muodostuu alueen vanhoista vaarametsistä, näihin toiminnallisesti liittyvistä rinteiltä alkunsa saavista puro- ja kosteikkoympäristöistä sekä alavampien maiden suoympäristöistä. Tämän ohella alueen kautta kulkeva moni-ilmeinen harjuympäristö vaihtelevine maastonmuotoineen ja pienvesineen on tärkeä osa alueen ekologista verkostoa.

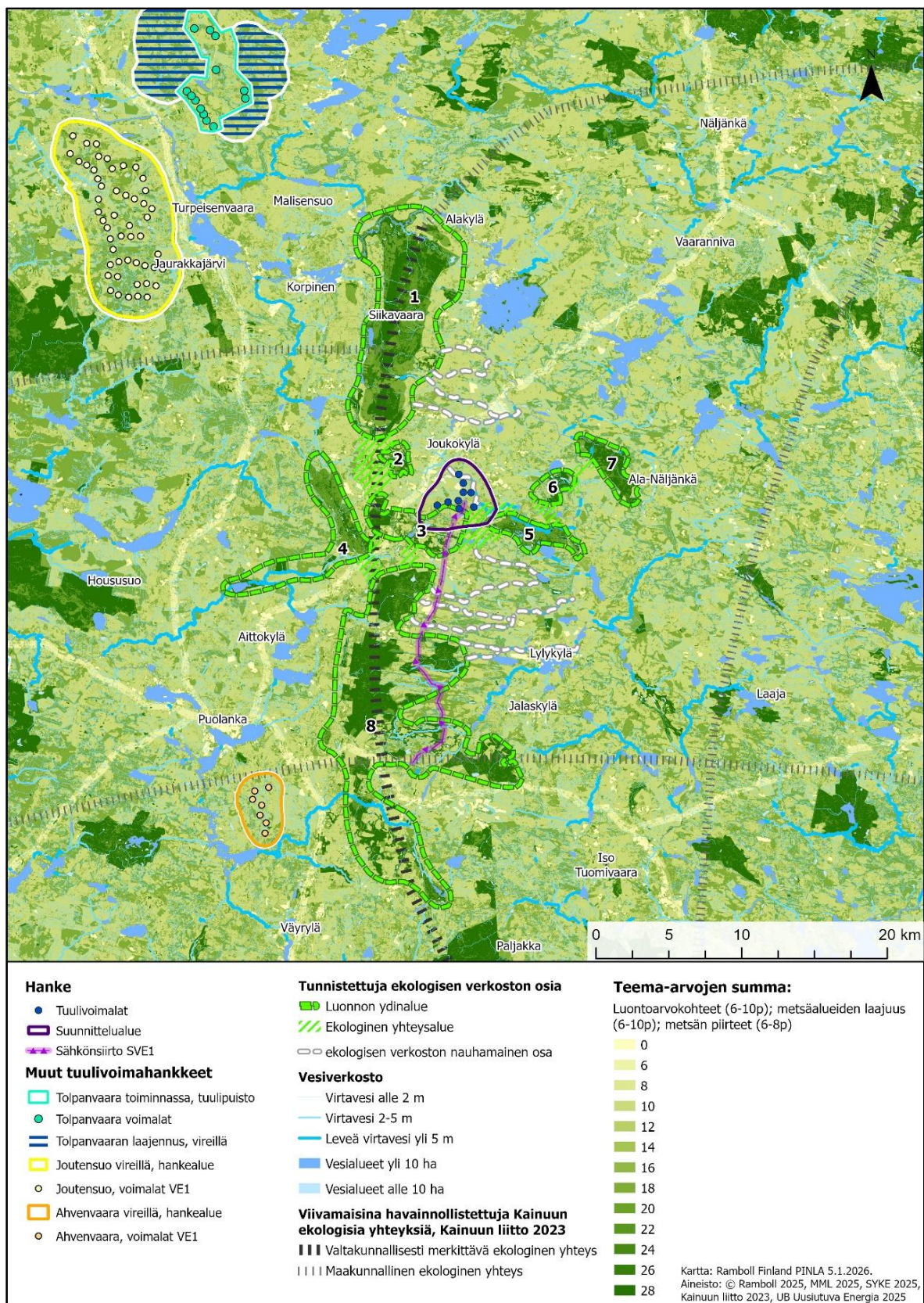
Ekologisen verkoston tarkastelussa on hahmoteltu laajemman tarkastelualueen ekologista verkostoa alueella ja tunnistettu tähän liittyen ydinalueita ja ekologisia yhteyksiä (Kuva 4-22, Kuva 4-23). Suunnittelualue sijoittuu tässä tunnistetun ekologisen verkoston ydinalueen tuntumaan (Sikanoreikko, Jänisjärven lehto- ja lettoalue, Sippikorpi). Tämän ydinalueen merkittävimmät osat sijoittuvat kuitenkin hieman etäämmälle voimaloista (Sippikorpi). Lähimmillään voimalat ovat n. 1200–1600 metrin etäisyydellä Sippikorven soidensuojelun täydennysehdotusalueesta sekä tämän vieressä olevasta Jänisjärven lehdestä ja lettoalueesta.

Luonnon ydinalueina on tunnistettu:

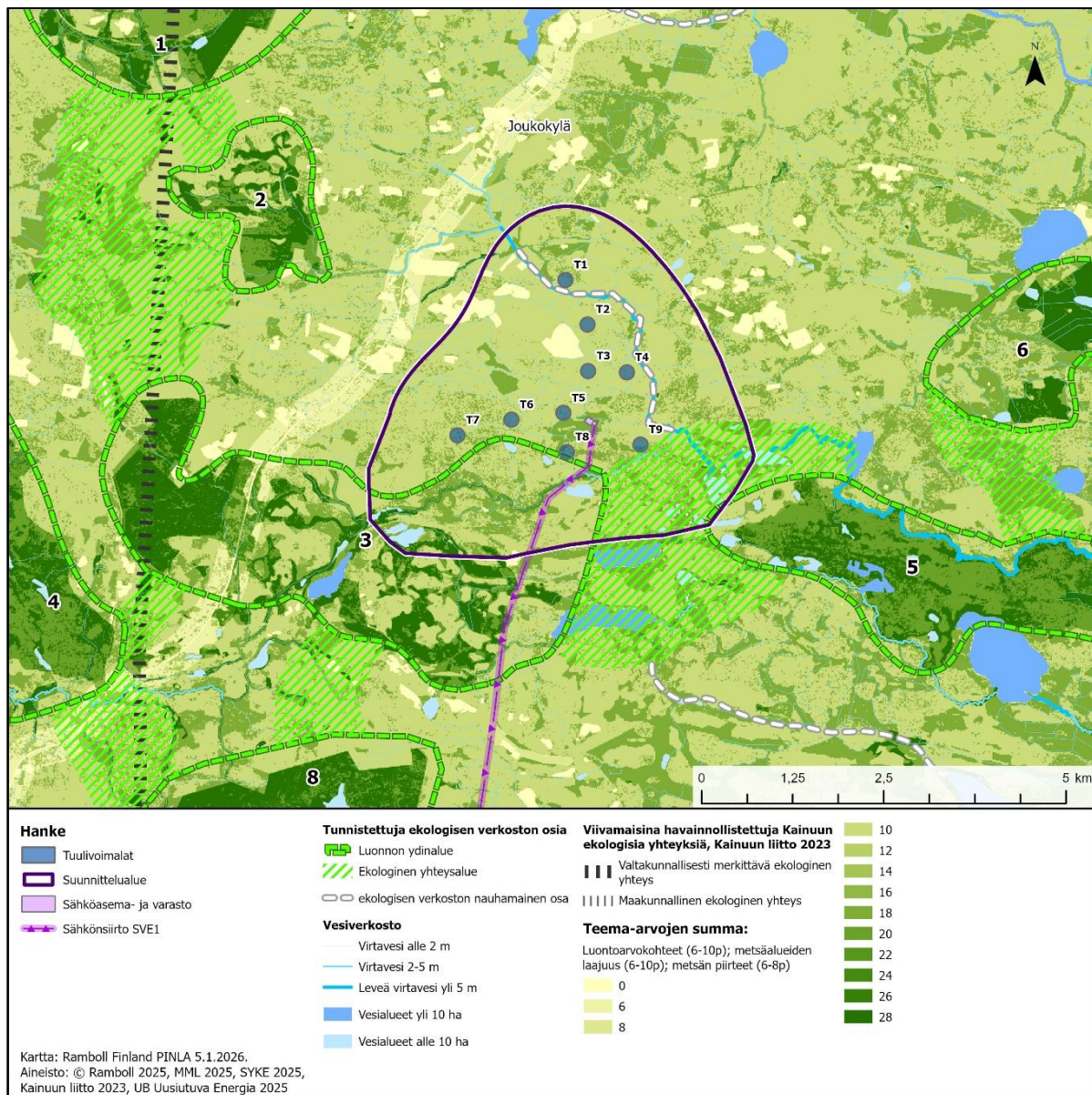
1. Siikavaaran-Korpijoen seutu, Nuottivaara-Puhakkasuon alue: vanhoja kuusivaltaisia vaarametsäalueita, joilla huomattavat korkeuserot, reheviä lehtoja ja soita sekä pienvesiä. Siikavaara lisäksi luonnonmaisemaltaan erityisen edustava.
2. Lakisuo-Raatosuon soidensuojelun täydennysehdotusalue.
3. Sikanoreikko, Jänisjärven lehto- ja lettoalue, Sippikorpi: monipuolinen vanhoista kuusivaltaisista vaarametsistä, rehevistä lehdoista ja letoista, korpiympäristöistä, tihkupinnoista ja muista pienvesistä muodostuva kokonaisuus paikoin pienipiirteisesti vaihtelevalla harjuun liittyvällä alueella. Sippikorpi on Helmi-kohde.
4. Kotikangas-Ukonkangas-Huuhkajankangas ja Jänisjoen varsi: harjijensuojeluohjelman harjuympäristöä ja Jänisjoen varren ympäristö. Jänisjoki on osa Kiiminkijoen Natura SAC –kohdetta ja joen varrella on Helmi-kohteita.
5. Kinkelinkangas: harjijensuojeluohjelman harjuympäristöä ja myös Kainuun vaarajakson metsien FINIBA-lintualue, kuten pääosa em. muistakin ydinalueista.
6. Kempaksen aarnialue ja Heinäjärven dyynit (tuulikerrostuma).
7. Louhensuo: laaja suovaltainen erilaisten luonnontilaisten avosoiden, rämeiden, rämekorpien ja korpien sekä pienialaisten kangasmetsien muodostama kokonaisuus.
8. Äikänselkä, Kuirivaara, Iso Saarisuo, Huokostörmä, Ruuna-aho-Väljänjoensuu, Äikänvaara, Hepoköngäs: laaja ja monipuolinen ekologinen kokonaisuus, joka ilmentää Kainuun vaarajakson erilaisia piirteitä (vanhat kuusivaltaiset vaarametsät, rinteiltä alkunsa saavat purot, monipuoliset suoympäristöt).

Voimaloiden vyöhyketarkastelussa tunnistettiin luonnonympäristön piirteitä 1 km:n laajuisella vyöhykkeellä voimaloiden ympärillä. Luontoselvitysten (julkiset liitteet 3a ja 4a sekä viranomaiskäyttöön liitteet 3b ja 4b) luontotyyppirajaukset kattavat lähes koko vyöhykkeen ja tämän perusteella 2/3 selvitysalasta on talousmetsää.

Suunnittelualueelle sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelle sijoittuu ekologisen verkoston osista luonnon ydinalue 3 (Sikanoreikko, Jänisjärven lehto- ja lettoalue, Sippikorpi).



Kuva 4-22. Ekologisen verkoston tarkastelussa tunnistetut ekologisen verkoston alueet sekä yhteisvaikutushankkeet alueellisessa mittakaavassa.



Kuva 4-23. Ekologisen verkoston tarkastelussa tunnistetut ekologisen verkoston alueet hankkeen vaikutusalueella.

4.9 Eläimistö

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

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien ja muun huomionarvoisen eläimistön esiintyminen suunnittelualueella selvitettiin olemassa olevien tietojen ja maastotutkimuksen avulla (Taulukko 4-9). Selvityksestä laadittiin erilliset raportit, joissa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset.

Taulukko 4-9. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien erillisselvitykset suunnittelualueella.

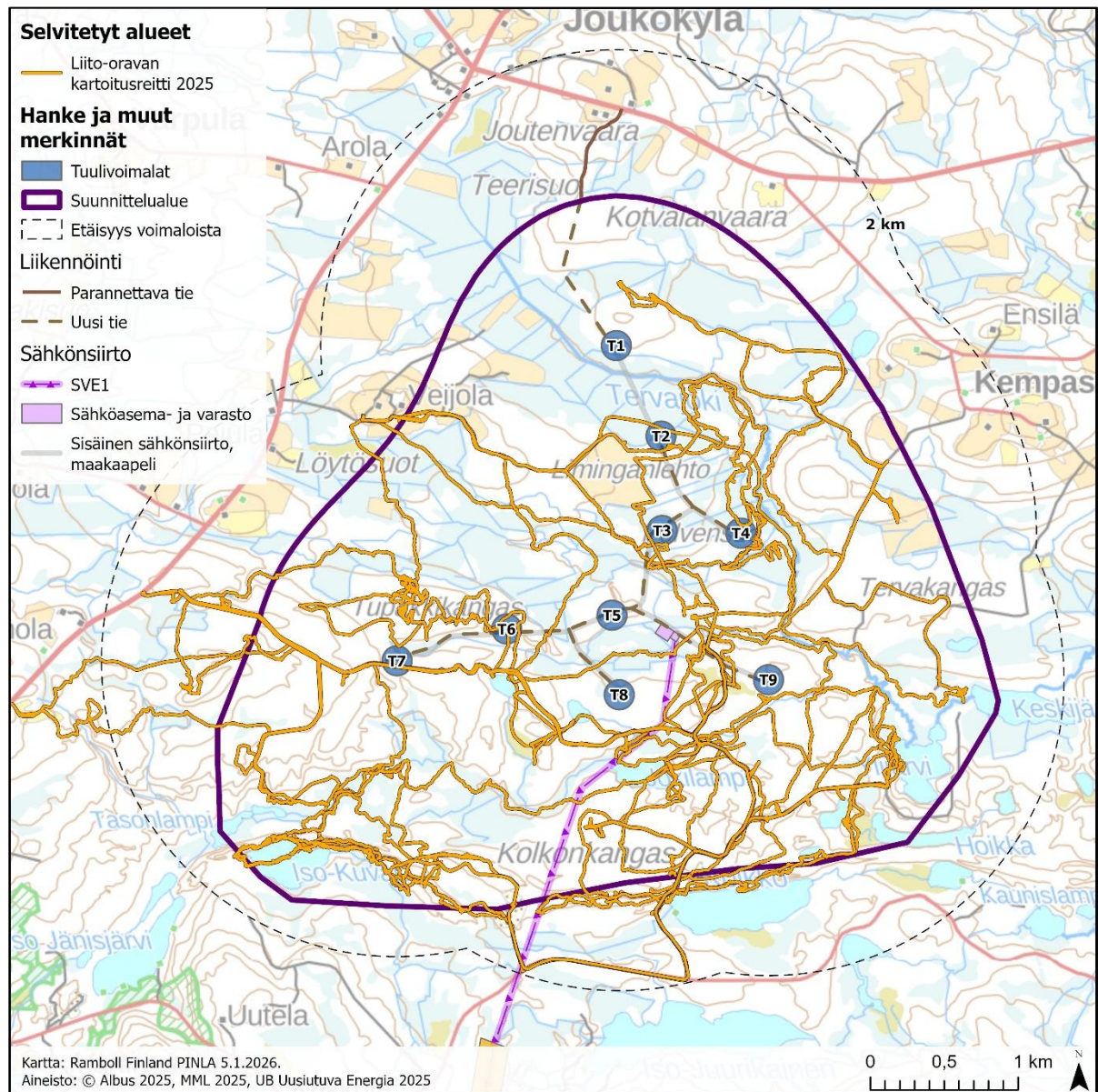
Selvitys	Varatut maastotyöpäivät*	Selvitysajankohta
Lumijälkilaskenta	6 + 3	Maalis-huhtikuu 2024
Saukkoselvitys	4 + 3	Maalis-huhtikuu 2024
Liito-oravaselvitys	5 + 3	Toukokuu 2024
Viitasammakoselvitys	6 + 3	Toukokuu 2024
Lepakoselvitys	6	Kesä-, heinä- ja elokuu 2024

* Varsinaiset selvitykseen varatut maastopäivät + muiden selvityksien yhteydessä tehdyt maastopäivät.

4.9.1.1 Liito-orava

Liito-oravan esiintymistä alueella selvitettiin etsimällä lajin ruokailu- ja pesimäpaikoiksi sopivien puiden ja puuryhmien alta liito-oravan ulostepapanoita. Erityisen tarkasti tarkistettiin mahdollisten kolopuiden, suurempien kuusten sekä isojen haapojen ja muiden lehtipuiden tyvet sekä risupesien alapuolet.

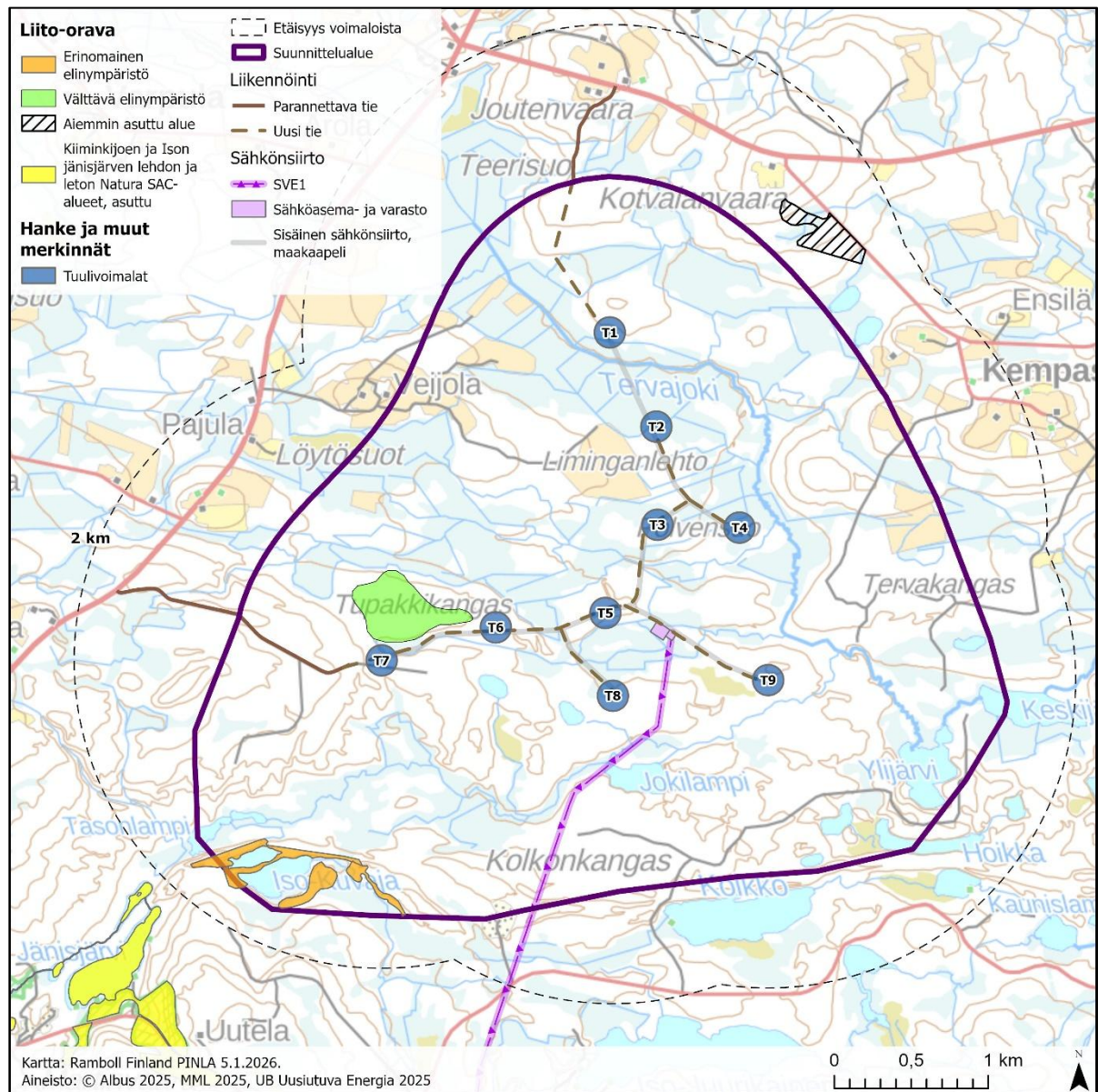
Suunnittelualueelle tehtiin varsinaisia liito-oravaselvityksen maastokäyntejä yhteensä viitenä päivänä 15.5.–22.5.2024 välisenä aikana (Liite 3a). Maastokäynnit kohdistettiin karttatarkastelun ja lähtötietoaineistojen avulla etukäteen tunnistetuille, liito-oravan kannalta potentiaalisille kohteille (Kuva 4-24). Lisäksi suunnittelualueella tehtiin muihin selvityksiin liittyviä maastokäyntejä myös liito-oravan papanoiden havainnoimiseen otolliseen aikaan kolmena päivänä.



Kuva 4-24. Liito-oravien selvitysreitti suunnittelualueella.

Liito-oravasta on aiempia havaintoja suunnittelualueen läheisyydestä Kiiminkijoen sekä Ison Jänisjärven lehdon ja leton Natura-alueilta. Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (Liite 3a) mukaan maastokäyntien yhteydessä tavatun paikallisen porotilallisen tietojen perusteella suunnittelualueen pohjoispuolelta on myös aiempia havaintoja liito-oravasta Pesjön ja Askan kylien väliltä, mutta tiettävästi 15 vuoden takaa.

Suunnittelualueelta ei tehty maastokäyntien yhteydessä lainkaan havaintoja liito-oravasta. Raportin mukaan suunnittelualue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa mäntyvaltaista ja melko nuorta metsää. Liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä sijoittuu suunnittelualueen lounaiskulmaan Iso- ja Pieni-Kuvajan järvien ympäristöön (Kuva 4-25). Lisäksi alueet, joilta on aiemmin paikallisten toimesta tehty havaintoja liito-oravasta, ovat edelleen liito-oravalle soveltuvia, mutta eivät ainakaan selvitysten aikaan liito-oravan hyödyntämiä.



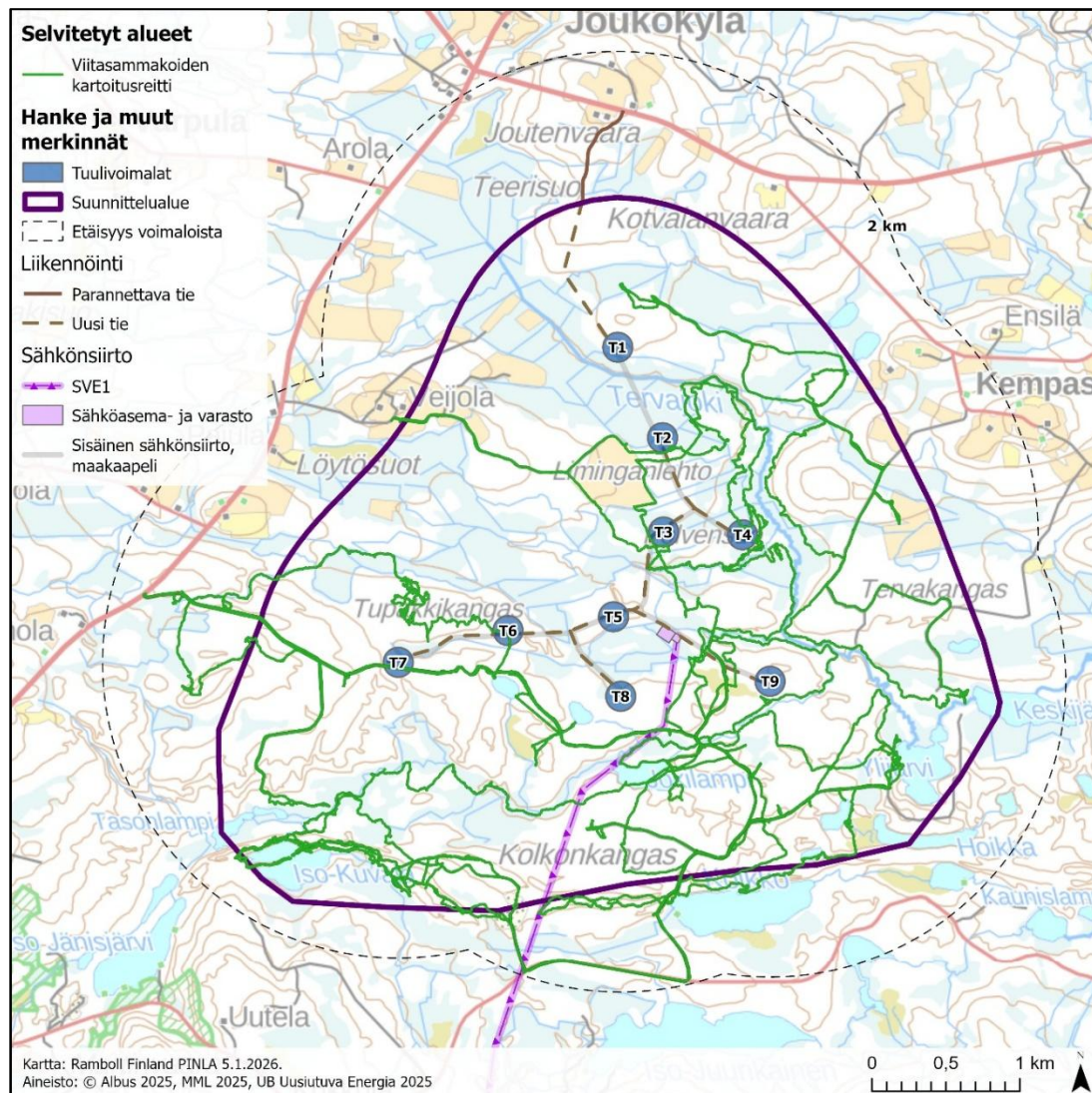
Kuva 4-25. Liito-oravaselvityksen tulokset.

Sähkösiiroreiteille tehtiin maastokäyntejä yhteensä viitenä päivänä, 20.–21.5.2024 sekä 2.–10.4.2025 (Liitteet 4a ja 7 sekä viranomaiskäyttöön Liite 4b). Vuoden 2024 maastokäynnit kohdistettiin koko sen hetkisen suunnitelman mukaiselle sähkösiirtoareille liito-oravan kannalta etukäteen potentiaalisiksi arvioiduille kohteille. Vuoden 2025 maastokäynnit kohdistettiin aiempaan reittiin verrattuna uudelle sähkösiirtoareitin osuudelle huomioiden myös edellisen vuoden selvitysten liito-oravasta tehty havainnot. Suunnittelualueelle sähköaseman tai sähkösiirtoareitin SVE1 alueelle ei sijoitu liito-oravan elinympäristöjä tai elinympäristöiksi soveltuvia alueita.

4.9.1.2 Viitasammakko

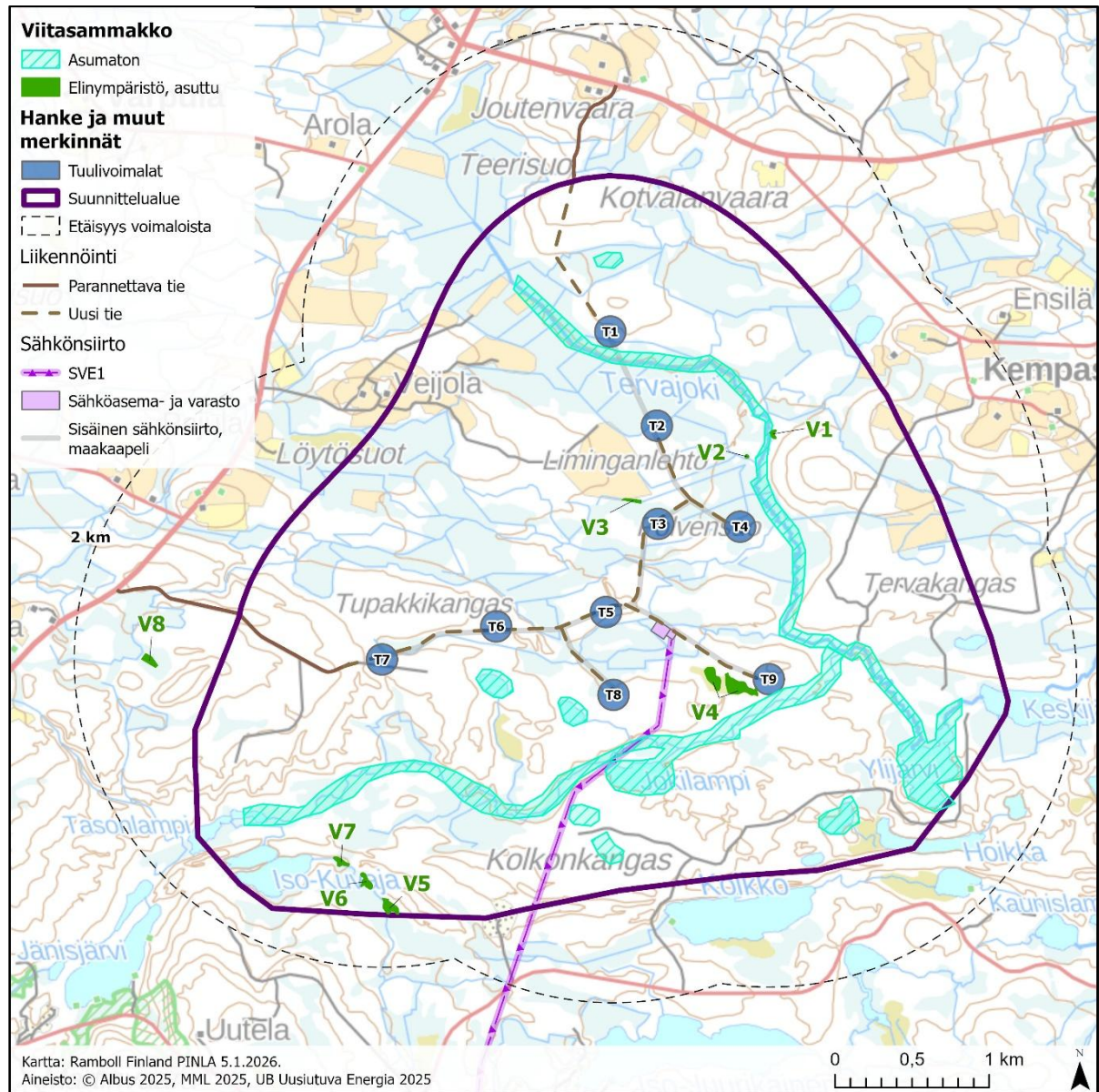
Viitasammakot ovat helpoimmin havaittavissa ja tunnistettavissa kutuaikana toukokuussa niiden ääntelystä. Myöhäinen ilta-yö on viitasammakoiden soitimen aktiivisinta aikaa, mutta laji on äänessä myös päivisin soitimen huippuaikana. Selvitykset ajoitettiin seuraamalla yölämpötilaa sekä säätilaa, ja tarkastelemalla kudun etenemistä Suomen lajitietokeskuksen tietokantaan ilmoitettujen havaintojen perusteella. Selvitysten tavoitteena oli selvittää viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalueet.

Suunnittelualueelle tehtiin varsinaisia viitasammakkoselvityksen maastokäyntejä yhteensä kuuden yön aikana 14.–24.5.2024 (Liite 3a). Nämä selvityskäynnit ajoitettiin pääasiassa aikaisiin aamuihin, jolloin sää oli kuulas ja tyyni. Lisäksi suunnittelualueella tehtiin muihin selvityksiin liittyviä maastokäyntejä myös viitasammakon ääntelyn havainnoimisen kannalta otolliseen aikaan kolmena päivänä kevään ja alkukesän aikana. Maastoselvityksessä keskityttiin esiarvioinnin perusteella lajille potentiaalisii elinympäristöihin, jotka sijoittuvat lähelle tieverkostoa ja/tai suunniteltuja tuulivoimalapaikkoja (Kuva 4-26). Lajille elinympäristönä tyypillisten lammikoiden ja kosteikkojen ranta-alueet käytiin läpi maastossa.



Kuva 4-26. Viitasammakoiden selvitysreitti suunnittelualueella.

Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (Liite 3a) mukaan suunnittelualueelta ei ole tiedossa aiempia viitasammakkohavaintoja. Tervakankaan maastoselvityksissä suunnittelualueelta tehtiin viitasammakkohavaintoja seitsemältä alueelta sekä yhdeltä alueelta suunnittelualueen länsipuolelta (Kuva 4-27).



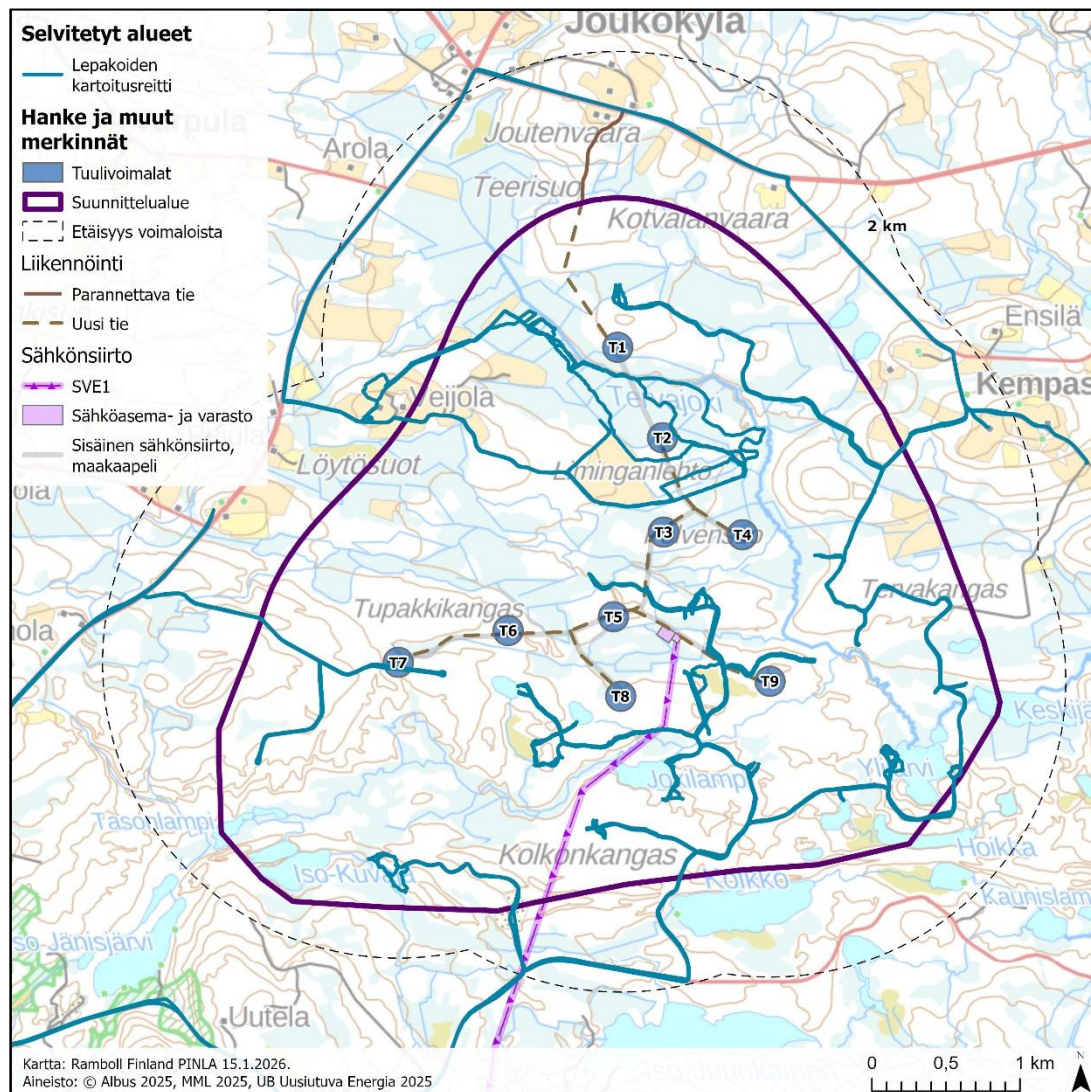
Kuva 4-27. Viitasammakkoselvityksen tulokset.

Viitasammakkoselvityksen raportin mukaan runsaimmin soidintavia viitasammakkokoiraita esiintyi Kankossuon ja Siltajoen välillä sijaitsevilla kahdella rimpinevalla (kuvio V4), joissa äänessä oli parhaimmillaan yli 30 sammakkoa. Liminganlehdon peltoalueen kuivatusojissa (kuvio V3) kuultiin kuusi koirasta äänessä. Iso-Kuvajaan laskevan puron kolmella lammella (kuviot V5, V6 ja V7) esiintyi viitasammakkoa ja nämä muodostavat todennäköisesti yhtenäisen viitasammakkoesiintymän, jonka lammet ja niitä ympäröivät suot soveltuvat myös talvehtimisympäristöiksi. Muilla alueilla, joilla viitasammakkoa kuultiin, oli äänessä vain muutama sammakko.

Sähkönsiirtoreitille tehtiin maastokäynti yhden yön aikana 24.-25.5.2024 (Liite 7). Sää kyseisenä yönä aikana oli kohtalaisen tyyni, sateeton, ja lämpötila vaihteli +13°C ja +17°C välillä. Maastokäynnissä keskityttiin esiarvioinnin perusteella lajille potentiaalisii elinympäristöihin, jotka sijoittuvat lähelle sähkönsiirtoreittiä. Lajille elinympäristönä tyypillisten lammikoiden ja kosteikkojen ranta-alueet käytiin läpi maastossa. Suunnittelualueelle sähköaseman tai sähkönsiirtoreitin SVE1 alueelle ei sijoitu viitasammakon elinympäristöjä tai viitasammakolle soveltuvia kohteita.

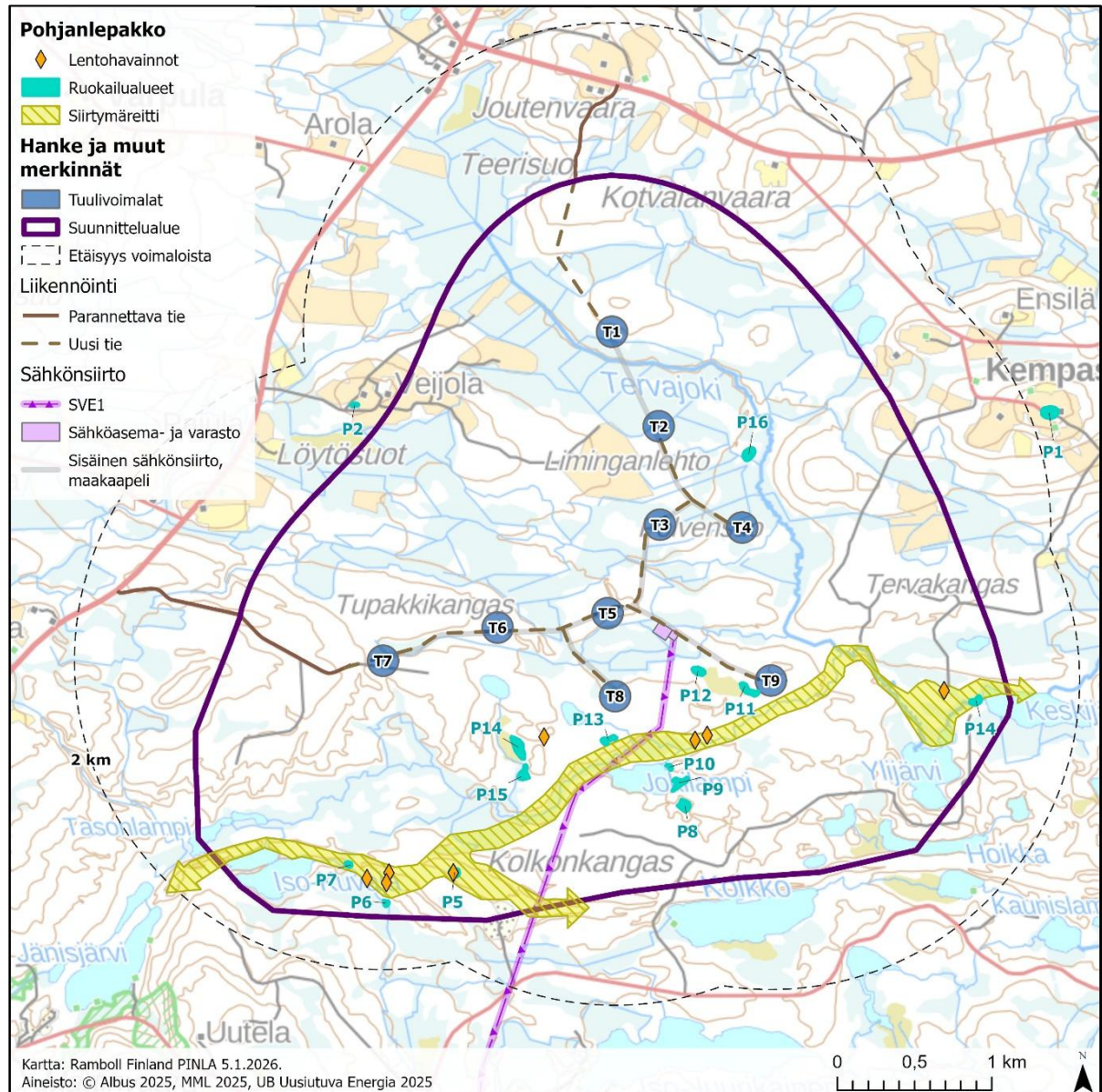
4.9.1.3 Lepakot

Lepakkoselvitys toteutettiin aktiivikartoituksena kesä-, heinä- ja elokuun aikana kolmena kartoituskertana yhteensä kuutena yönä 12.-14.6., 8.-10.7. sekä 15.-17.8.2024 (Liite 3a). Aktiiviseuranta toteutettiin auringon laskun ja aamuyön välisenä aikana, selkeinä ja lämpiminä öinä, jolloin lepakoiden saalistusaktiivisuus on korkeimmillaan. Lepakoiden havainnoimiseen käytettiin ultraääni-ilmaisinta (ns. lepakodetektoria), jolla voidaan havaita ja tallentaa lepakoiden kaikuluotausääniä reaaliajassa. Kartoitussreitteinä käytettiin pääasiassa alueen tie- ja polkuverkostoa (Kuva 4-28). Selvitysalue luokiteltiin Suomen lepakotieteellisen yhdistyksen (SLTY 2023) ohjeistuksen mukaisesti luokkiin I–III. Lisäksi arvioitiin alueen arvoa lepakoiden kokonaisuutena.



Kuva 4-28. Lepakoiden selvitysreitti suunnittelualueella.

Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (Liite 3a) mukaan suunnittelualueelta ei ole aiempia havaintoja lepakoista. Suunnittelualueella tavattiin aktiivikartoituksen yhteydessä pohjanlepakkoa. Runsaimmin sitä havaittiin suunnittelualueen eteläosassa Iso-Kuvajan ympäristössä sekä Siltajoen ja Tasojoen välisiltä suoalueilta (Kuva 4-29). Alueelta rajattiin havaintojen perusteella sekä ruokailualueita että säännöllisesti käytössä oleva siirtymäreitti. Pohjanlepakosta tehtiin lisäksi yksittäisiä havaintoja suunnittelualueen ulkopuolelta sekä Tervajoen varresta.

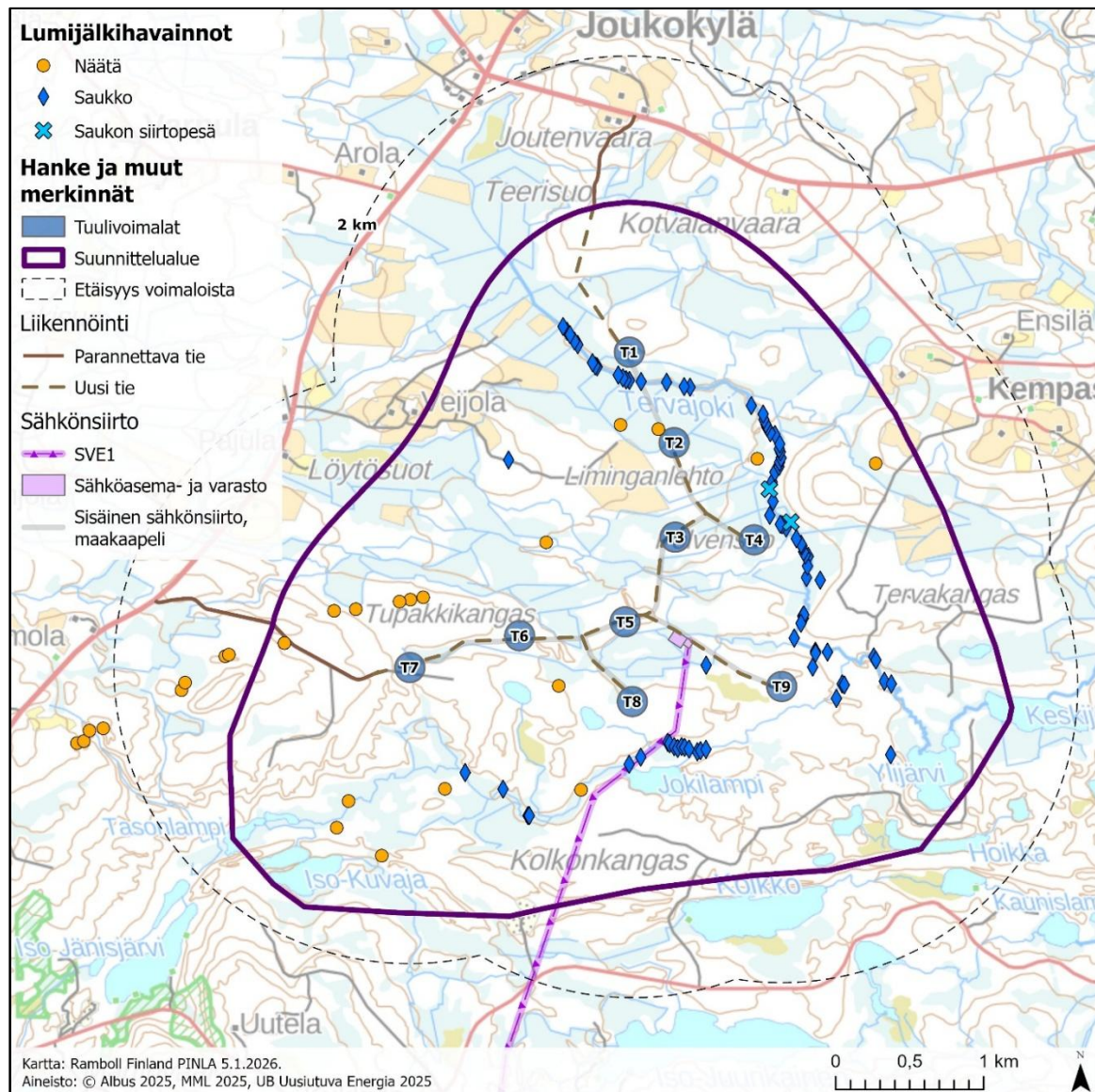


Kuva 4-29. Lepakkoselvityksen tulokset. Rajatut ruokailualueet numeroitu.

4.9.1.4 Saukko

Saukkoselvitys toteutettiin lumijälkiselvitykseen ensisijaisesti varattujen kuuden maastokäynnin yhteydessä, joista erityisesti saukon elinympäristöiksi soveltuvilla vesialueilla käytiin neljänä maastopäivänä 7.3.–3.4.2024 välisenä aikana (Liite 3a). Maastonselvityksessä kuljettiin suunnittelualueelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuvien, lajin kannalta keskeisimpien vesistöjen rantoja läpi ja havainnoitiin saukon tai saukkopoikueiden esiintymistä ja selvitettiin lajille soveltuvia ruokailualueita. Varsinaisen saukkoselvityksen ulkopuolella saukon mahdolliset jälkihavainnot talletettiin myös muilla lumipeiteaikaisilla maastokäynneillä huhtikuun loppupuolelle saakka.

Maastokaudella 2024 toteutettujen maastonselvitysten raportin (Liite 3a) mukaan suunnittelualueella Tervajoessa ja Siltajoessa esiintyy elinvoimainen saukkopopulaatio. Erityisesti Tervajoen ympäristöstä havaittiin runsaasti lumijälkiä suunnittelualueelle sijoittuvan joen matkalta (Kuva 4-30). Maastonselvityksissä tehtiin myös muutama näköhavainto, sekä löydettiin yksi siirtopesä ja toinen mahdollinen siirtopesä.



Kuva 4-30. Saukko- ja lumijälkiselvityksen tulokset.

4.9.1.5 Suurpedot

Luontodirektiivin liitteen IV a (ilves, karhu, susi) ja luontodirektiivin liitteen II (ahma) lajeihin kuuluvien suurpetojen esiintymistä suunnittelualueella selvitettiin olemassa olevien tietojen ja maastotutkimuksen avulla. Selvityksistä laadittiin selvitysraportit, joissa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset.

Tärkeimmät arvioinnissa käytetyt aineistot on lueteltu alla. Kunkin lajin potentiaalisten elinympäristöjen ja selvitysalueiden rajaamiseksi on käytetty lajin elinympäristövaatimuksia vastaavia aineistoja.

- Ilmakuvat
- Maastokartat
- Metsävaratiedot
- Valtakunnallinen metsien inventointi -aineisto
- Suomen lajitietokeskuksen aineistot
- Tassu-havainnot
- Luonnonvaratiedot
- Lumijälkitarkastelu
- Muiden selvitysten yhteydessä tehdyt havainnot.

Suurpetojen luontaiset levinneisyysalueet sijoittuvat Tervakankaan suunnittelualueelle. Luontodirektiivin liitteissä IV a mainittujen tiukkaa suojelua edellyttävien eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n perusteella kielletty. Luonnonsuojelulain (9/2023) 79 § mukaan Lupa- ja valvontavirasto voi päättää suojella luontodirektiivin liitteessä II mainitun eliölajin suotuisan suojelutason saavuttamisen tai säilyttämisen kannalta merkittävän esiintymispaikan. Suojelupäätöksessä on määriteltävä esiintymispaikan rajat. Esiintymispaikkaa ei saa hävittää eikä heikentää. Kielto tulee voimaan, kun päätös on annettu tiedoksi alueen omistajille ja haltijoille.

Albus Luontopalvelut Oy selvitti Ramboll Finland Oy:n toimeksiannosta suurpetojen liikehdintää suunnittelualueella lumijälkitarkkailuna. Selvityksen maastotyöt toteutettiin kuutena maastopäivänä 7.3.–25.4.2024 kolmiolaskentoina sekä sovellettavin osin linjalaskentana. Lumijälkilaskennan toteuttamista on kuvattu tarkemmin kaavaselostuksen julkisessa liitteessä 3a ja viranomaiskäyttöön tarkoitettussa liitteessä 3b. Lisäksi muiden selvitysten maastokäyntien yhteydessä kiinnitettiin huomiota suurpetojen ja niiden saaliseläinten mahdolliseen esiintymiseen alueella sekä lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin.

Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-palvelusta haettiin suurpetojen ruudukkohavaintoaineistot vuosilta 2017–2024 (Heikkinen 2025). Ruuduissa on esitetty vuosina 2017–2024 Tassu-järjestelmään tallennettujen havaintojen lukumäärä (susi, karhu, ilves ja ahma). Tassuun tallennettu havaintoaineisto koostuu mistä tahansa suurpetoihin liittyvästä havaintomateriaalista (Heikkinen 2025). Lisäksi haettiin susireviirien rajaukset vuosille 2019–2025 (Heikkinen 2024). Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-palvelusta tarkistettiin avoimesti saatavilla olevat karkeistetut 10 x 10 km ruudulla olevat tiedot, laumatiedot, vaellusreitit ja reviirialueiden käyttöjen tiedot.

Ahma

Ahma (*Gulo gulo*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen (EN) laji (Hyvärinen ym. 2019). Se on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji. Luonnonvarakeskuksen laatimien, koko Suomea koskevien eri suurpetojen kanta-arvioiden (Heikkinen ym. 2024a) perustella ahman kannan positiivinen kehitys on ollut kuluneen kymmenen vuoden aikana aiempaa voimakkaampaa. Vuoden 2024 helmikuussa ahmojen lukumäärän Suomessa arvioitiin olleen noin 415 yksilöä (95 % todennäköisyysväli 348–495). Vuoden 2024 kanta-arvio on noin 7 % pienempi kuin vuoden 2023 arvio (447 ahmaa). Yksilömäärän pieneneminen näkyy arvion mukaan selvemmin poronhoitoalueen kolmioaineistossa, jossa ahman ylitysjälkien määrä lähes puolittui verrattuna vuoteen 2023. Muun Suomen alueella muutos oli pienempi (Heikkinen ym. 2024a).

Ahmalle kelpaavat liikkumiseen ja pesimiseen hyvin erilaiset havumetsävaltaiset alueet. Ahman elinpiirin koosta Suomessa ei ole kerättyä aineistoa, Skandinavian tunturialueella lajin on havaittu käyttävän elinpiirinään laajaa aluetta (Heikkinen ym. 2024a). Ahma vaatii laajan elinalueen ja se liikkuu monenlaisissa ympäristöissä kuten erämaissa metsistä tuntureille, mutta karttaa asuttuja seutuja (SYKE 2022). Lajin pesimistä ja liikkumista määrittelevät osittain sen saaliseläinten esiintyminen. Ahma ei ole tehokas pyytämään riistaa ja siksi pentuja syntyy poronhoitoalueen ulkopuolella toistaiseksi vain siellä, missä erityisesti susien jäljiltä ahmat voivat löytää hirvi- tai metsäpeurahaaskoja (SYKE 2022).

Aikaisemmassa lumijälkitutkimuksessa Ruotsissa saatiin viitteitä siitä, että ahman yksilömäärä saattoi pienentyä tuulivoimapuiston alueella rakennusvaiheessa häiriövaikutusten vuoksi (Flagstad & Tovmo 2010). Yleisesti suurpetojen osalta tehdyissä tutkimuksissa lajien on havaittu kykenevän sopeutumaan ihmistoimintaan sekä tuulivoimalatoiminnan melutasoon (Alvares ym. 2011, Flagstad ja Tovmo 2010, Passoni ym. 2017).

Maastokaudella 2024 toteutetun lumijälkiselvityksen (Liite 3a ja viranomaiskäyttöön Liite 3b) perusteella Tervakankaan suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä esiintyy ahma. Lumijälkiselvityksessä ahman kulku-uria havaittiin säännöllisesti Tervajoen ja etenkin Siltajoen varrelta (viranomaiskäyttöön Liite 3b). Luontoselvityksessä tehtyjen havaintojen perusteella ahman todetaan olevan alueella lajinomaisesti harvalukuinen, mutta esiintyvän pysyvästi tai vähintään käyttävän säännöllisesti Tervakankaan suunnittelualuetta saalistusalueena ja/tai läpikulkureittinä.

Luonnonvarakeskuksen (Heikkinen 2025) avoimen luonnonvaratiedon perusteella 10 x 10 km havaintoruudulla, jolla suunnittelualue sijaitsee, on tehty useita havaintoja ahmasta vuosittain aikavälillä 2020–2024. Luonnonvarakeskukselta saadun riistakolmioaineiston perusteella suunnittelualueen ympäristössä (alle 30 km säteellä) on tehty yhteensä kolme ahmahavaintoa talvikausina 2020, 2023 ja 2024 (viranomaiskäyttöön Liite 3b). Suunnittelualueesta luoteeseen on kirjattu viimeisin havainto Tassu-järjestelmään ahman jäljistä 10.11.2025 (tarkistettu 10.11.2025).

Ilves

Ilves (*Lynx lynx*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan elinvoimainen (LC) laji (Hyvärinen ym. 2019). Se on EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV laji. Ilves hyödyntää elinpiirinään laajoja alueita, jotka pitävät sisällään metsiä, peltoja, vesistöjä sekä asutusta. Ilveksen on kuitenkin havaittu välttelevän tiheämpää asutusta sekä vilkkaasti liikennöityjä teitä. Arviot lajin elinpiirin koosta vaihtelevat, tyypillisimmin noin 150–550 km², mutta elinpiirin koossa esiintyy suurta yksilökohtaista vaihtelua. Ilvesuroksen elinpiiri on tavallisesti naarasta suurempi ja uroksen elinpiirin alueella voi sijaita useiden naaraiden elinpiirejä. Ilves saalistaa ravinnokseen nisäkkäitä sekä lintuja.

Ilveksen lisääntymispaikka käsittää pesäalueen eli synnytyspaikan lähiympäristöineen, jossa imeytys tapahtuu aluksi. Pikkupentuaikana levähdyspaikkana toimii päivisin pesäalue (identtinen lisääntymispaikan kanssa), joka voi myöhemmin olla eri sijaintipaikassa kuin saman pentueen synnytyspesä. Ilvekselle ei voida lisääntymisajan ulkopuolella määrittää levähdyspaikkoja (Holmala 2017). Kanta-arvion 2024 mukaan Suomen ilveskanta oli ennen metsästyskautta 2024/2025 vähintään 2260 yksilöä (Herrero ym. 2024). Havaintomäärien voimakkaan laskun vuoksi vuonna 2024 ilmoitettiin vain ilvesten vähimmäismäärä. Riistakolmiolaskennat eivät tue sitä, että kanta olisi pienentynyt edellisvuoteen verrattuna (Herrero ym. 2024).

Maastokaudella 2024 toteutetun lumijälkiselvityksen (Liite 3a ja viranomaiskäyttöön Liite 3b) perusteella Tervakankaan suunnittelualueella ei arvioida esiintyvän pysyvästi Ilvestä (0 jälkihavaintoa). Ensisijaisten elinympäristökuvioiden puuttumisen perusteella ilveksen esiintymistä alueella pidetään epätodennäköistä. Lumijälkiselvityksessä tehtiin yksittäinen ilveksen jälkihavainto suunnittelualueen ulkopuolelta, suunnittelualueen länsipuolelta. Kyseiseltä alueelta tehtiin havainto myös saalistaneesta yksilöstä (viranomaiskäyttöön Liite 3b).

Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-palvelun ruudukkohavaintoaineiston (2020–2024) perusteella ilveksestä on tehty yhteensä seitsemän havaintoa ruudulla, joka kattaa Tervakankaan suunnittelualueen (Heikkinen 2025). Havainnot on tehty vuosina 2022, 2023 ja 2024. Luonnonvarakeskukselta saadun riistakolmioaineiston perusteella suunnittelualueen ympäristöstä on tehty talvikaudella 2020, 2023 ja 2024 yhteensä kolme havaintoa ilveksestä. Suunnittelualueen pohjoispuolelta on kirjattu viimeisin havainto Tassu-järjestelmään ilveksen jäljistä 8.11.2025 (tarkistettu 10.11.2025).

Karhu

Karhu (*Ursus arctos*) on silmälläpidettävä (NT), EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV laji. Karhulle tyypilliset elinympäristöt ovat rauhallisia, kuusivaltaisia ympäristöjä, jotka pitävät sisällään talvehtimiseen sekä ruokailuun soveltuvia alueita. Karhulle on tyypillistä vaeltaa pitkiä matkoja lyhyessä ajassa. Karhun reviirikoot vaihtelevat sukupuolen sekä pentujen läsnäolon mukaan 250–1 500 km² välillä. Karhun lisääntymispaikka on pesä, mutta pesäpaikat vaihtuvat lähes aina vuodesta toiseen ja talvipesät ovat myös levähdyspaikkoja, mutta muita levähdyspaikkoja ei voida niiden jatkuvan vaihtumisen vuoksi määritellä (Heikkinen ym. 2024b).

Suomen karhukannan yksilömäärän arvioidaan olleen vuonna 2024 noin 8 % suurempi kuin vuonna 2023. Vuoden 2024 havaintoaineistoon pohjautuva ennuste karhujen kokonaisuusilömäärästä ennen metsästyskautta 2025 oli 2 367 yksilöä (90 % todennäköisyysväli 2062–2745) (Mäntyniemi ym. 2025).

Suunnittelualueelta ei tehty vuoden 2024 lumijälkiselvityksessä havaintoa karhusta. Luonnonvarakeskuksen (Heikkinen 2025) avoimen tietovarannon perusteella 10 x 10 km havaintoruudukolla, jolla suunnittelualue sijaitsee, ei myöskään ole tehty havaintoja karhusta. Tassu-järjestelmässä lähin havainto on kirjattu 9.11.2025 reilusti suunnittelualueen ulkopuolelta etelään (havaintoruudun reuna alkaa noin 20 km etäisyyden päässä suunnittelualueen reunasta).

Karhujen esiintymistä suunnittelualueella ja sen ympäristössä selvitettiin lisäksi Suomen riistakeskukselta, jonka mukaan Tervakankaan suunnittelualueen ulkopuolella on tehty useampia karhukaatoja vuosina 2014–2025 (viranomaiskäyttöön Liite 3b). Aineiston perusteella viimeisen neljän vuoden aikana alle 30 km säteellä suunnittelualueesta on tehty kuitenkin vain yksi karhukaato. Luonnonvarakeskukselta saadun riistakolmioaineiston perusteella Tervakankaan suunnittelualueen ympäristössä on tehty kesälaskennoissa vuosina 2019–2023 yhteensä yhdeksän havaintoa karhusta (viranomaiskäyttöön Liite 3b).

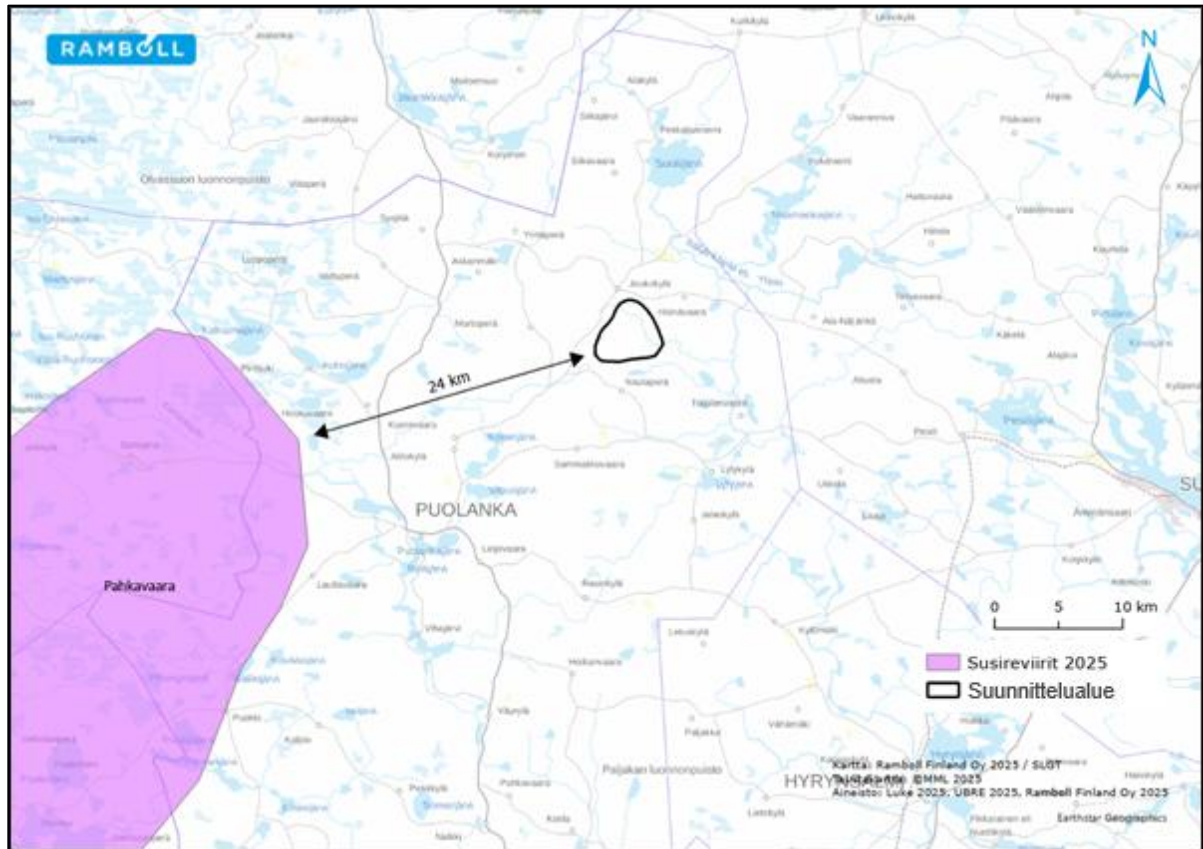
Susi

Susi (*Canis lupus*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen (EN) laji (Hyvärinen ym. 2019). Nykyisen lainsäädännön mukaisesti susi on luontodirektiivin liitteiden II, IV ja V laji. Suomessa sutta esiintyy lähes koko maassa Ahvenanmaata ja pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta (Nieminen & Ahola 2017).

Susiparin tai näiden jälkeläisten muodostaman lauman lisääntymisreviirin koko vaihtelee 300–2 000 km² välillä, ollen keskimäärin 1 200 km² (Valtonen ym. 2024). Sudet pyrkivät pitämään vie-raat lajikumppaninsa poissa reviiriltään. Sudet voivat liikkua reviirillään pitkiäkin matkoja ravin-nonhaussa. Susi hyödyntää ravintonaan hirvieläimiä, pienriistaa sekä raatoja. Etsiessään omaa reviiriään, nuoret sudet vaeltavat synnyinseuduiltaan keskimäärin sadan kilometrin säteelle lin-nuntietä mitattuna. Susien pesäpaikka sijaitsee usein hiekkatörmässä kasvillisuuden ja kivien suo-jassa. Suden lisääntymispaikka on pesä, vaikka pesäpaikat vaihtuvat lähes aina vuodesta toiseen ja pesät ovat myös levähdyspaikkoja, mutta muita levähdyspaikkoja ei voida niiden jatkuvan vaihtumisen tai hyvin vaikean löydettävyyden vuoksi määritellä (Valtonen ym. 2024).

Suomen susikantaan kuuluvat kaikki Suomen puolella elävät sudet ja puolet rajareviirien su-sista. Maaliskuussa 2025 Suomessa arvioitiin esiintyvän rajareviirit mukaan lukien yhteensä 76 (90 % todennäköisyysväli: 73–79) parien ja perhelaumojen muodostamaa susireviiriä. Maalis-kuussa 2025 Suomessa arvioitiin olleen 430 (413–465) sutta. Arvio yksilömäärästä on noin 46 prosenttia suurempi kuin maaliskuun 2024 arvio. Arviossa on mukana puolet rajareviireillä elä-vistä susista sekä reviirien ulkopuolella elävät sudet, joita arvioidaan olleen 65 (44–90) (Luke 2025a).

Suunnittelualueelta ei tehty vuoden 2024 lumijälkiselvityksessä havaintoa sudesta. Luonnonvara-keskuksen (Heikkinen 2025) mukaan suunnittelualueella ei ole tehty susihavaintoja 10 x 10 km karkeistetulla ruudulla viimeisempien vuosien aikana. Tassu-järjestelmään kirjattu viimeisin ha-vainto sudesta suunnittelualueelle rajautuvalla havaintoruudulla on tehty 28.10.2025 (tarkistettu 7.11.2025). Sähköiseen kirjausjärjestelmä Tassuun kirjattuihin havaintotietoihin ja maastosta ke-rättyihin DNA-näytteisiin pohjautuvan Luonnonvarakeskuksen susireviiriaineiston mukaan (Heikki-nen 2024) suunnittelualueelle ei sijoitu susireviiriä. Lähin vuoden 2024 susireviiri, Pahkavaaran reviiri, sijoittuu noin 24 km päähän suunnittelualueesta (Kuva 4-31).



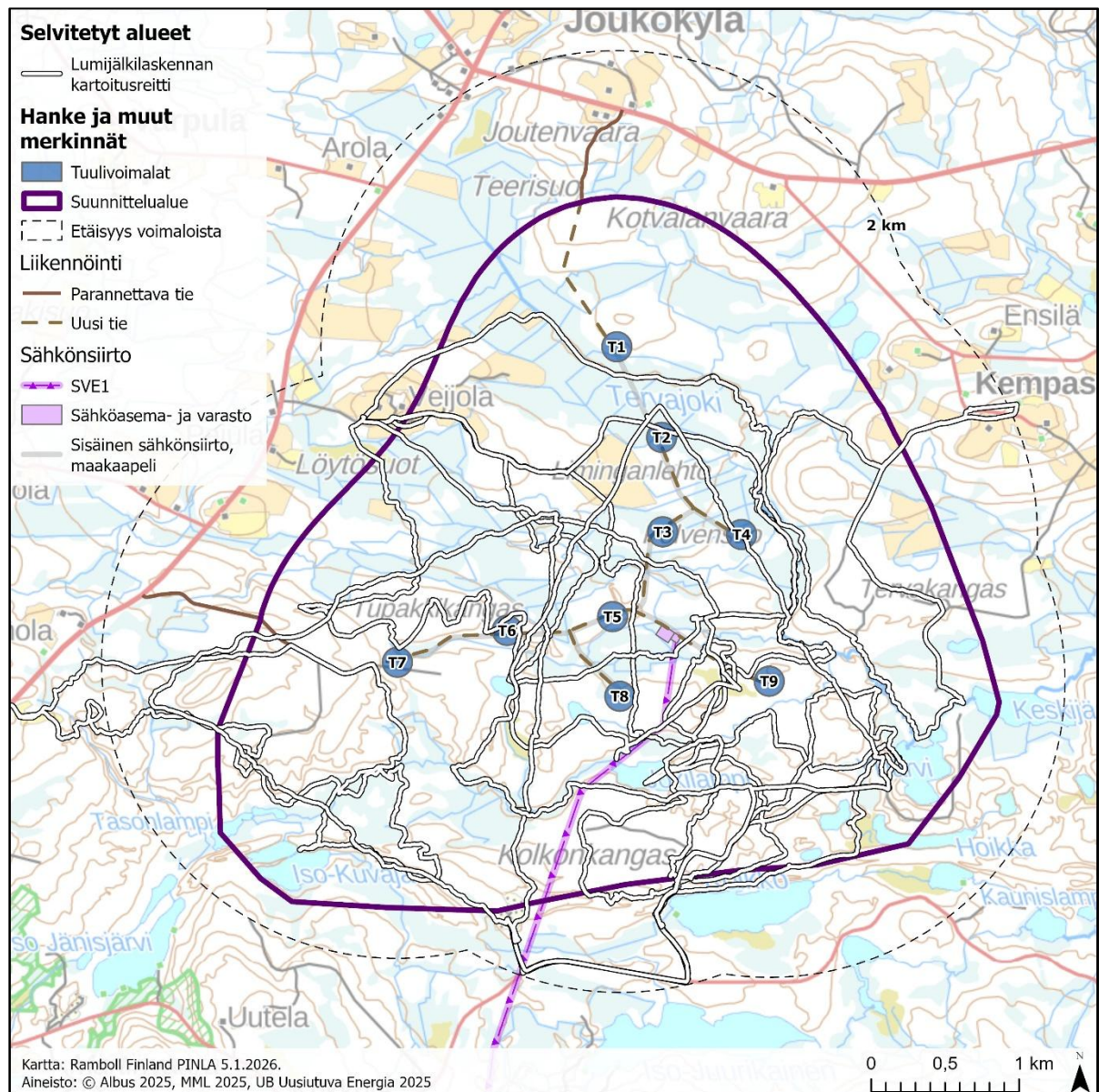
Kuva 4-31. Tervakankaan suunnittelualuetta lähin susireviiri vuonna 2025, Pahkavaaran reviiri noin 24 km etäisyydellä.

Sähkönsiirto suunnittelualueella

Luontodirektiivin liitteen IV a (ilves, karhu, susi) ja luontodirektiivin liitteen II (ahma) lajeihin kuuluvien suurpetojen esiintymistä suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä selvitetiin olemassa olevien tietojen pohjalta. Erillistä lumijälkiselvitystä maastossa ei sähkönsiirtoreitille tehty, mutta mahdolliset havainnot suurpedoista kirjattiin ylös muiden selvitysten yhteydessä. Kunkin lajin potentiaalisten elinympäristöjen ja selvitysalueiden rajaamiseksi on käytetty lajin elinympäristövaatimuksia vastaavia aineistoja. Lähtötietojen perusteella suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä ei ole tehty havaintoja suurpedoista. Ahma, ilves, karhu sekä susi saattavat kuitenkin hyödyntää aluetta, jolle sähkönsiirtoreitti sijoittuu, saalistukseen ja siirtymiseen, sillä suurpetojen tiedetään esiintyvän alueella yleisesti (Liite 9).

4.9.1.6 Muu eläimistö

Muun eläimistön esiintymistä selvitettiin lumijälkilaskennan (Kuva 4-32) avulla, joka tehtiin varsinaisesti kuutena maastopäivänä 7.3.–25.4.2024 kolmiolaskentoina sekä sovellettavin osin linjalaskentana (Liite 3a, Kuva 4-32). Varsinaisten lumijälkilaskentojen ulkopuolella huomionarvoisten lajien jälkihavainnot talletettiin myös muilla lumipeiteaikaisilla maastokäynneillä huhtikuun loppupuolelle saakka.



Kuva 4-32. Lumijälkien selvitysreitti suunnittelualueella.

Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (Liite 3a) mukaan alueelta havaittiin tavanomaista nisäkäslajistoa, kuten metsäjänis, hirvi, näätä, kettu ja kärppä (Kuva 4-30). Samasta lajista tehdyt eri havainnot voivat koskea samoja yksilöitä. Eniten havaintoja kertyi metsäjäniksestä ja ketusta. Lisäksi vieraslajiksi määriteltyä amerikanmajavaa esiintyy Tervajoessa, sen alapuolisessa Ylijärvessä sekä suunnittelualueen lounaislaidan järvissä Iso- ja Pieni-Kuvaja.

Sähkönsiirtoreitille ei toteutettu selvityksiä muusta lajistosta. Sähkönsiirtoreitillä arvioidaan esiintyvän tavanomaista lajistoa vastaavasti kuin suunnittelualueella, ja muulle huomionarvoiselle lajistolle ei arvioida aiheutuvan hankkeesta merkittävää vaikutusta tai sijaitsevan potentiaalisia elinympäristöjä sähkönsiirtoreitin läheisyydessä.

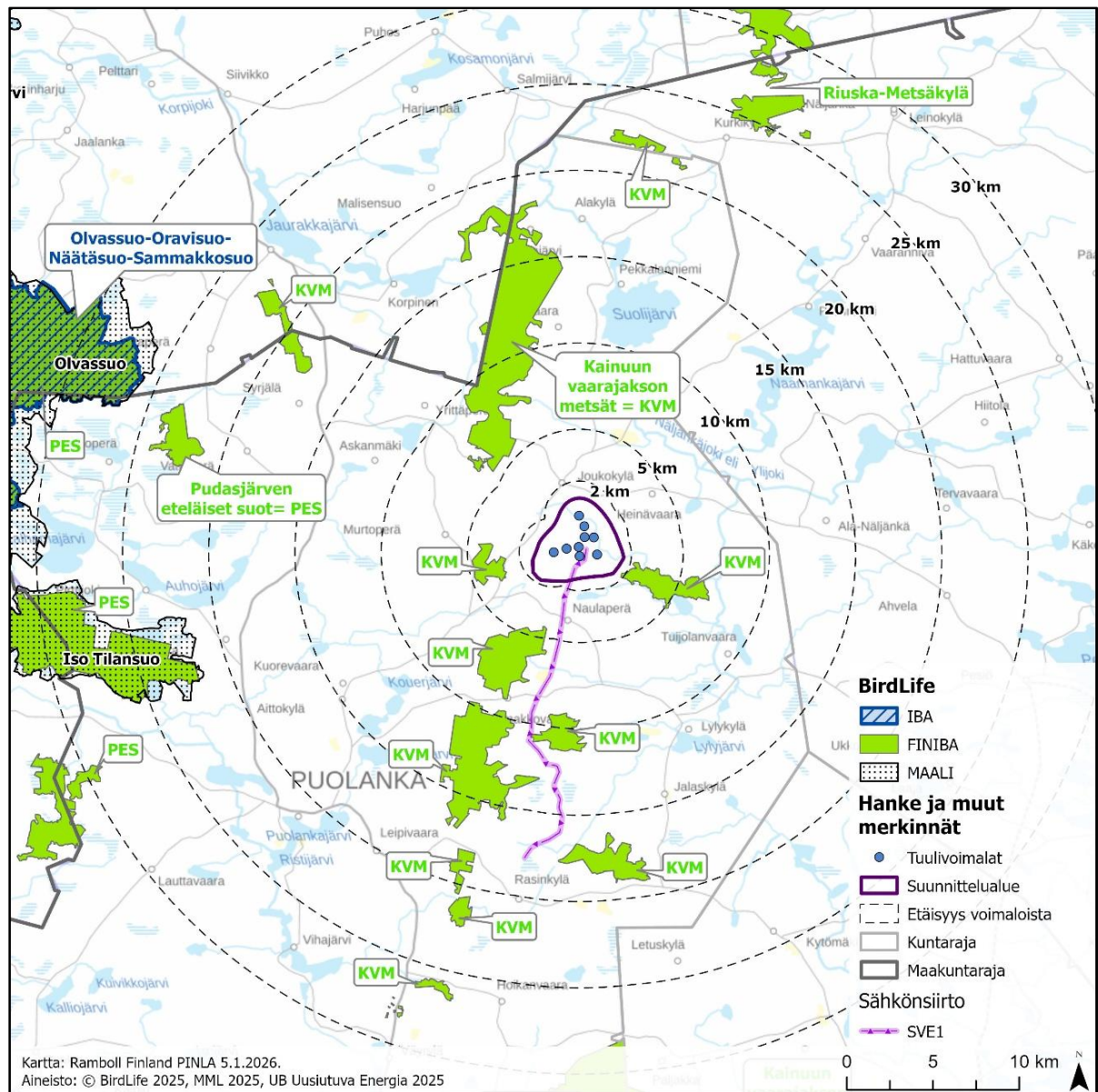
4.9.2 Linnusto

4.9.2.1 Tärkeäksi luokitellut lintualueet

Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti arvokkaita lintualueita (IBA) (Kuva 4-33). Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue Olvassuo-Oravisuo-Näätäsuo-Sammakkosuo (IBA) sijaitsee yli 25 km suunnittelualueelta luoteeseen. IBA-alueet (*Important Bird and Biodiversity Areas*) ovat osa BirdLife Internationalin maailmanlaajuista hanketta tärkeiden lintukohteiden suojelemiseksi. Suomessa sijaitsevat 100 IBA-aluetta ovat osa tärkeiden lintualueiden verkostoa, joka turvaa niiden pesimä-, muutto ja talvehtimisaikaisia alueita. IBA-alueet sisältävät myös Kansallisesti tärkeisiin lintualueisiin, FINIBA-alueisiin.

Kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) Kainuun vaarajakson metsät sijaitsee aivan suunnittelualueen itä- ja länsipuolella. Alueelta on tavattu mm. pohjantikka, sinipyrstö, pikkusieppo ja kuukkeli (BirdLife 2025). FINIBA-alueet (*Finnish Important Bird Areas*) ovat kansallisesti merkittäviä uhanalaisten, silmälläpidettävien ja kansainvälisten vastuulajien kerääntymis- ja pesimisalueita.

Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI-alue) sijaitsee yli 20 km päässä suunnittelualueesta.



Kuva 4-33. Linnustollisesti merkittävät alueet (IBA, FINIBA, MAALI) suunnittelualueen ja sähkönsiirron läheisyydessä.

4.9.2.2 Linnustaselvitykset

Linnuston esiintyminen sekä pesimä-, soidin- ja muuttokäyttäytyminen tuulivoimahankkeen suunnittelualueella selvitettiin olemassa olevien tietojen ja maastaselvitysten avulla. Alueen linnuston nykytilan selvittämiseksi hankkeen alueelle tehtiin pesimälinnusto-, pöllö- ja metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykset sekä syys- ja kevätmuutonseurannat vuosina 2024–2025. Selvityksistä on laadittu erilliset raportit (julkiset liitteet 3a, 4a ja 7 sekä viranomaiskäyttöön liitteet 3b ja 4b) joissa raportoidaan tarkemmin käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset.

Selvitysten ja arvioinnin lähtötiedoiksi hankittiin suunnittelualueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien petolintujen ja pöllöjen pesäpaikkatiedot sekä havainnot muista huomionarvoisista pesimälajeista (uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit, Suomen kansainvälisen linnustonseurannan erityisvastuulajit [EVA]) Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-järjestelmästä. Lisäksi tarkasteltiin suunnittelualueen sijoittumista suhteessa tärkeiksi luokiteltuihin lintualueisiin (IBA, FINIBA ja MAALI).

Muuttolintujen osalta suunnittelualueen sijaintia verrattiin tiedossa olevien valtakunnallisten lintujen päämuuttoreitteihin (Lehtiniemi ja Toivanen 2023) sekä lähimpien tärkeiksi luokiteltujen levähdysalueiden (MAALI, FINIBA ja IBA) sijainteihin.

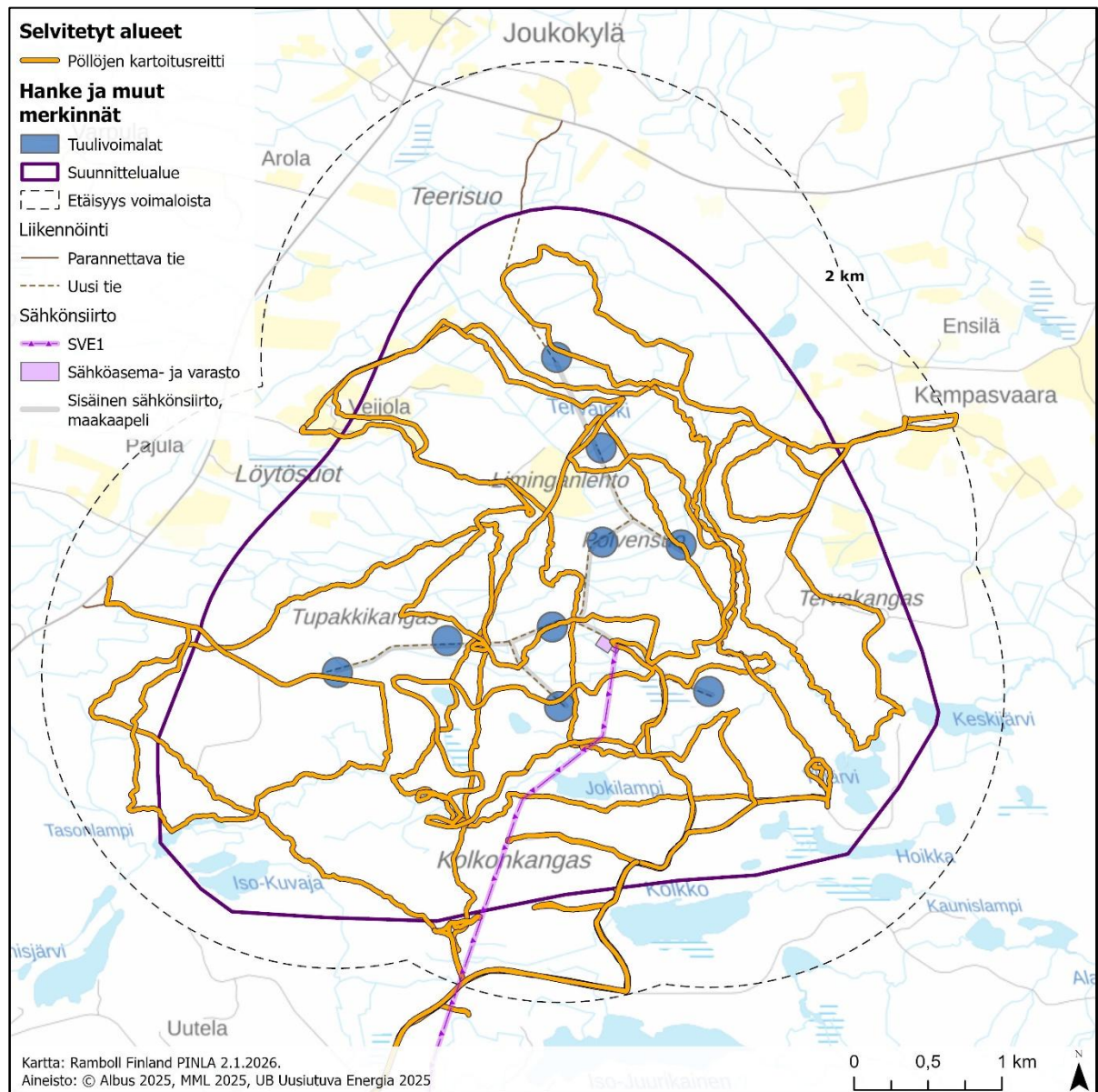
Linnuston esiintyminen sekä pesimä-, soidin- ja muuttokäyttäytyminen tuulivoimahankkeen suunnittelualueella selvitettiin olemassa olevien tietojen ja maastoselvitysten avulla (Taulukko 4-10). Selvityksistä laadittiin raportit (julkiset liitteet 3a, 4a ja 7 sekä viranomaiskäyttöön liitteet 3b ja 4b), joissa raportoitiin käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset.

Taulukko 4-10. Linnustoon liittyvät erillisselvitykset.

Selvitys	Maastotyöpäivät	Selvitysajankohta
Pöllöselvitys (Suunnittelualue)	4 (2024), 4 (2025)	Maaliskuu 2024 & 2025
Metsäkanalintuselvitys (Suunnittelualue)	6 (2024), 6 (2025)	Maalis-huhtikuu 2024 & 2025
Pöllöselvitys (Sähkönsiirto)	3	Maaliskuu 2025
Metsäkanalintuselvitys (Sähkönsiirto)	3	Maalis-huhtikuu 2025
Pesimälinnustoselvitys (Suunnittelualue)	8	Touko-kesäkuu 2024
Pesimälinnustoselvitys (Sähkönsiirto)	2	Touko-kesäkuu 2024
Petolintuseuranta (Suunnittelualue)	10	Kesä-heinäkuu 2024
Kevätmuutonseuranta (Suunnittelualue)	13	Huhti-toukokuu 2024
Syysmuutonseuranta (Suunnittelualue)	10	Syys-lokakuu 2024

Pöllöselvitys toteutettiin pöllöjen aktiivisena soidinaikana kahtena vuotena (2024 ja 2025). Maastotyöhön varattiin yhteensä neljä maastotyöpäivää per vuosi (4 yötä). Myös sähkönsiirrolle tehtiin pöllöselvitys (3 maastopäivää) keväällä 2025. Pöllöselvitysreitit on esitetty kartalla (Kuva 4-34).

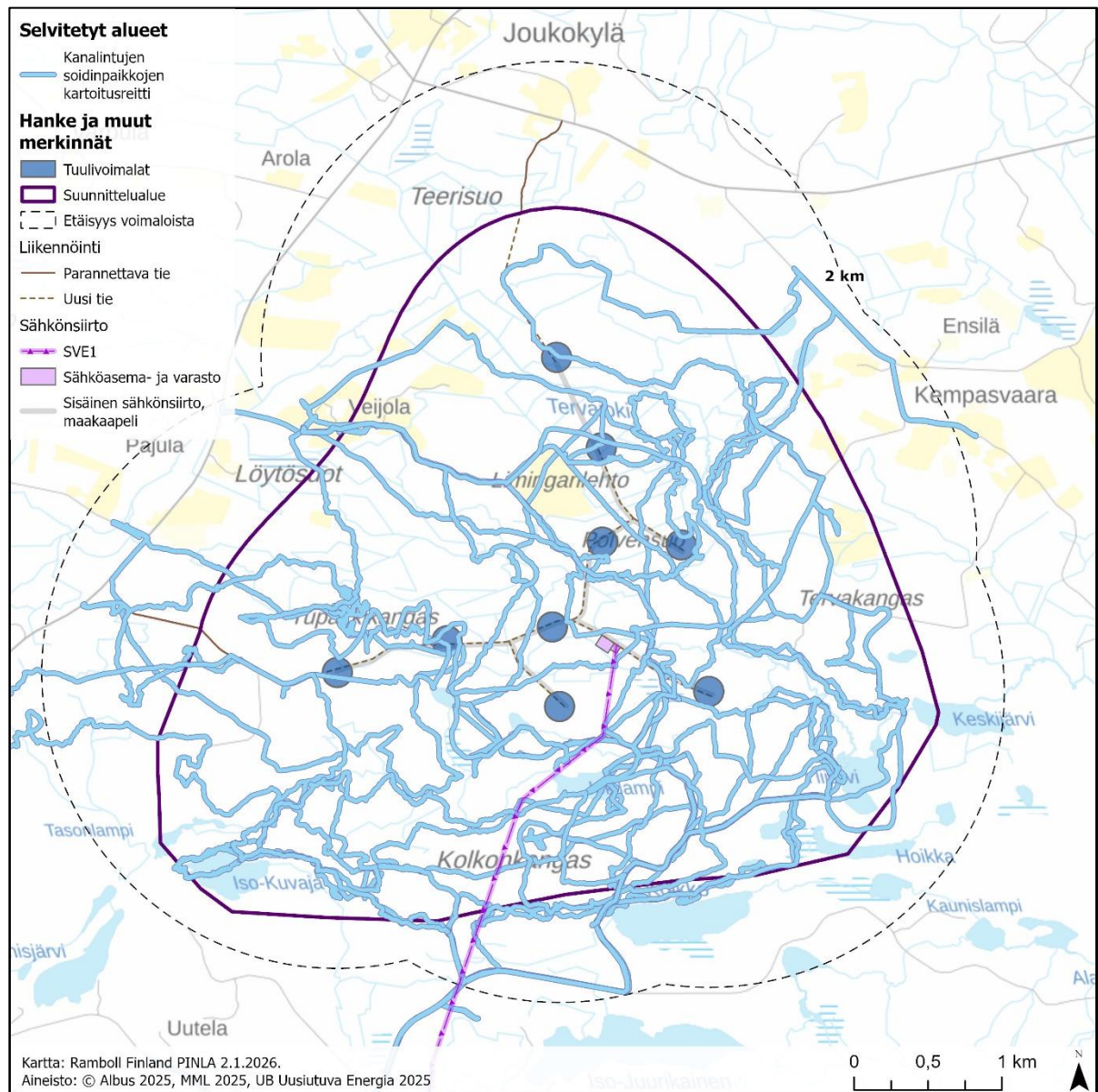
Selvityksen lähtötiedoiksi hankittiin suunnittelualueelle ja sen läheisyyteen sijoittuneet aiemmat pöllöhavainnot Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-järjestelmästä. Pöllöjen soidinääntelyjä kartoitettiin kulkemalla autolla tai suksilla alueen metsäautoteitä hyödyntäen ja pysähtelemällä tasaisin, noin 500 metrin, väliajoin tekemään äänihavaintoja. Pöllöselvitystä täydennettiin myös pesimälinnustolaskentojen sekä muiden maastokäyntien yhteydessä saaduilla pöllöhavainnoilla.



Kuva 4-34. Pöllöselvitysreitit suunnittelualueella.

Metsäkanalintujen soidinpaikkojen selvitys toteutettiin huhti-toukokuun aikana vuosina 2024 ja 2025. Maastotyöhön varattiin yhteensä kuusi maastotyöpäivää per vuosi. Myös sähkönsiirrolle tehtiin metsäkanalintuselvitys (3 maastopäivää) keväällä 2025. Metsäkanalintujen selvitysreitit on esitetty kartalla (Kuva 4-35).

Selvityksen lähtötiedoiksi hankittiin suunnittelualueelle ja sen läheisyyteen sijoittuneet aiemmat metsäkanalintuhavainnot Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-järjestelmästä. Maastokäynnit kohdistettiin karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella metsäkanalintujen potentiaalisiin elinympäristöihin. Lisäksi metsäkanalintuja havainnoitiin muiden maastoselvitysten yhteydessä.

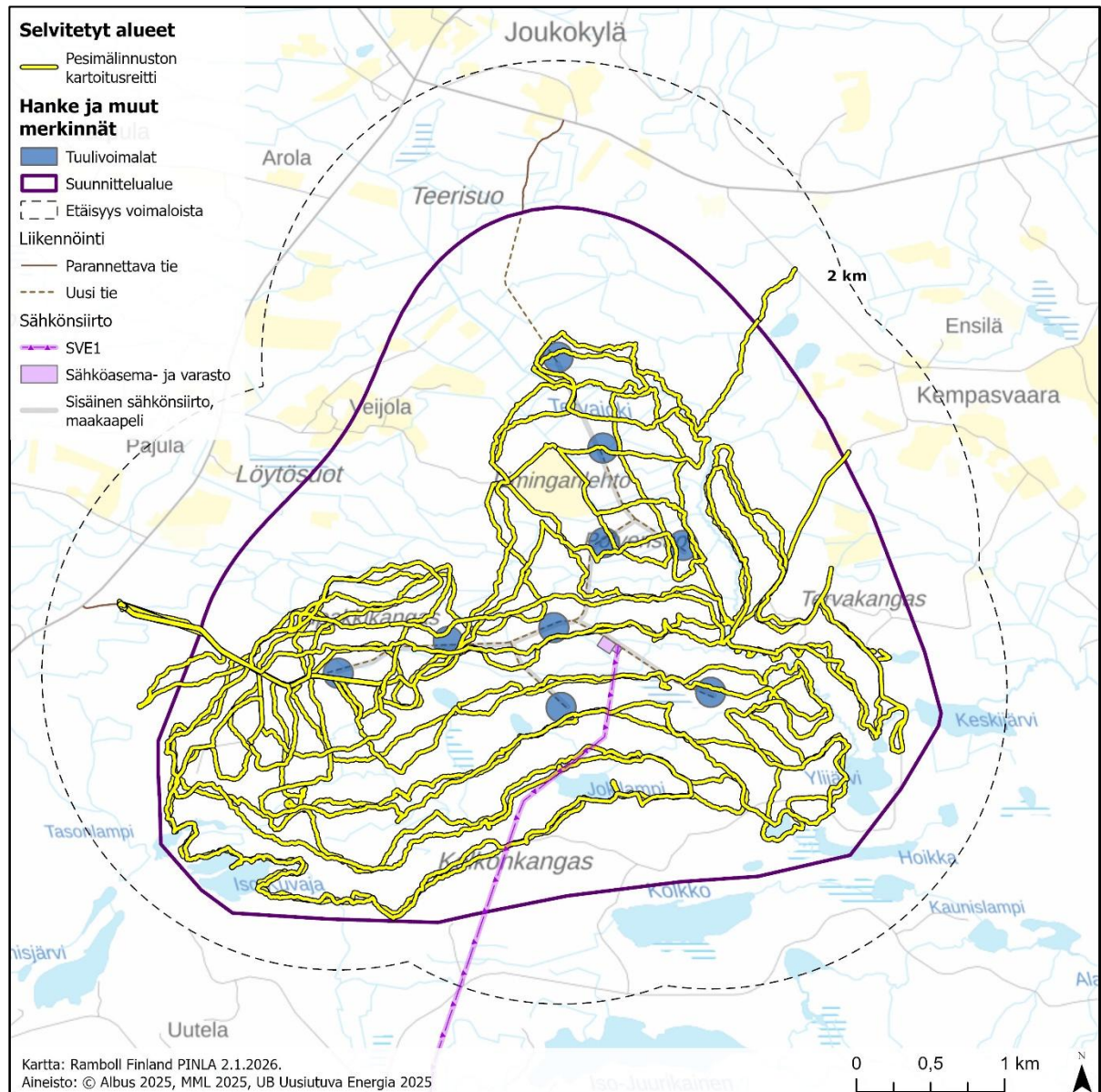


Kuva 4-35. Metsäkanalintujen soidinpaikkojen selvitysreitit suunnittelualueella.

Pesimälinnustoselvitys toteutettiin touko-kesäkuussa 2024. Maastotyöhön käytettiin yhteensä kahdeksan maastotyöpäivää suunnittelualueella ja kaksi päivää sähkönsiirrolle. Pesimälinnustoselvitysreitit on esitetty kartalla (Kuva 4-36).

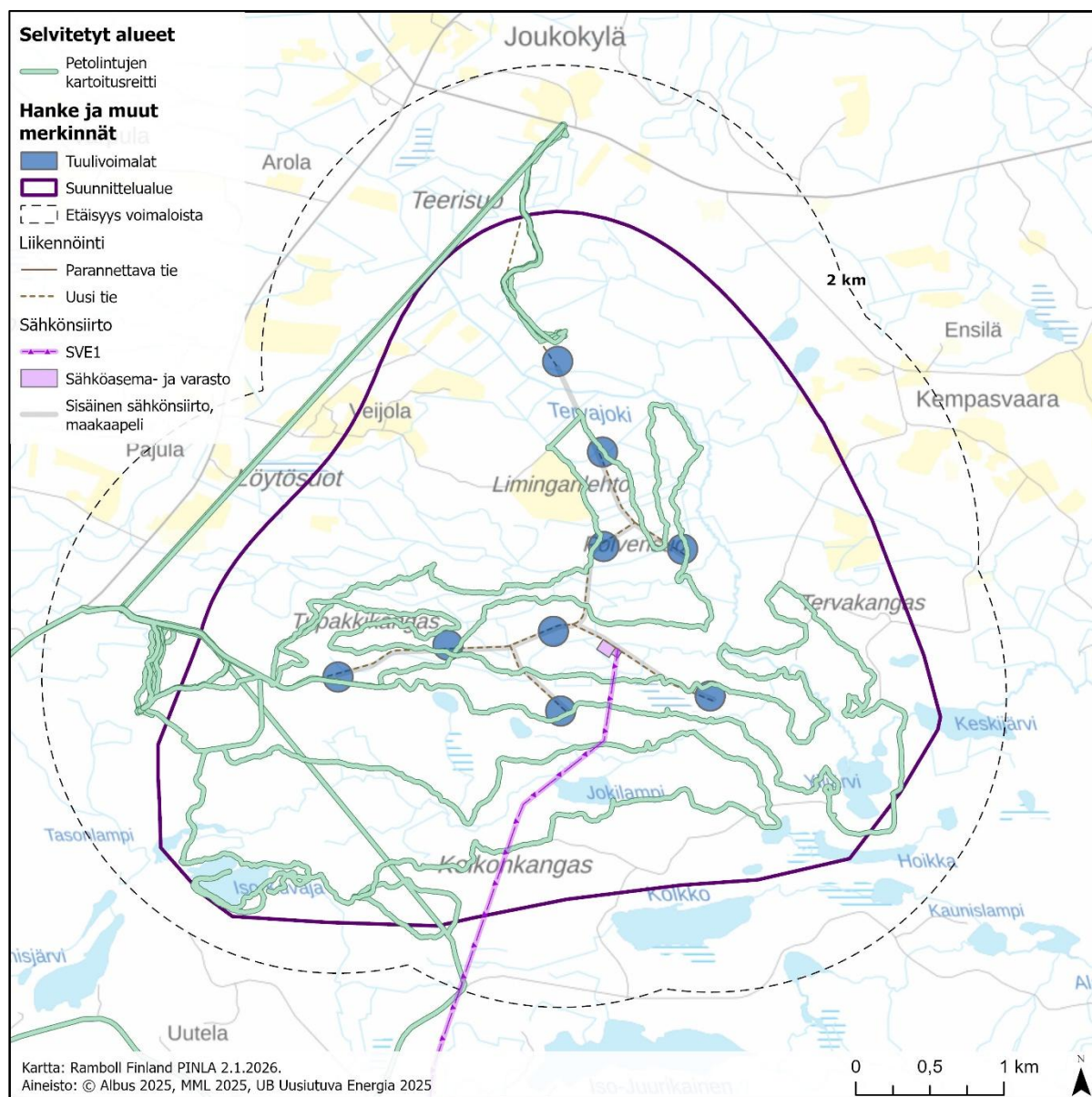
Lähtötietoina hankittiin alueen aikaisemmat lintuhavainnot (uhanalaiset sekä lintudirektiivin liitteen lajit) sekä suunnittelualueella ja sen läheisyyteen sijoittuvien päiväpetolintujen ja pöllöjen pesäpaikkatiedot Suomen Lajitietokeskuksen hallinnoimasta Laji.fi-rekisteristä.

Tervakankaan tuulivoimapuiston suunnittelualueen pesimälinnustoselvityksessä sovellettiin menetelmällisesti maalinnuston selvityksissä tavanomaista kartoituslaskentaa (ks. Koskimies & Väisänen 1988). Kartoituslaskenta on sopivin menetelmä rajallisten alueiden linnuston kartoitukseen ja tuottaa edustavan arvion linnuston lajistokoostumuksesta, kokonaiskannoista ja olennaisimpien lajien osalta myös tarkempaa aineistoa niiden pesimäalueista. Tervakankaan suunnittelualueen pesimälinnuston kartoituslaskennassa selvitysalue kuljettiin läpi otollisissa sääolosuhteissa varhain aamulla yhden henkilön toimesta kahdella erillisellä neljän laskentapäivän selvitysjaksolla siten, että sekä pesimäajaltaan aikaiset että myöhäiset lintulajit tulivat huomioiduiksi mahdollisimman kattavasti.



Kuva 4-36. Pesimälinnuston selvitysreitit suunnittelualueella.

Petolintuselvitys toteutettiin kesä-heinäkuussa 2024. Päiväpetolintujen esiintymistä selvitettiin kohdennetusti pesäpoikasaikaan etsimällä pesiä tai epäsuoria viitteitä pesinnästä (oksennuspallot, ulosteet, varoittelevat emolinnut) 10 maastotyöpäivän ajan (17.6.–4.7.2024). Varsinaisten reviiri-kartoituskäyntien ohella petolintuhavainnot kirjattiin yksityiskohtaisesti keväästä loppukesään toteutettujen maastokäyntien osalta (22.5.–17.8.2024). Petolintujen selvitysreitit on esitetty kartalla Kuva 4-37. Selvitysten tulokset ja hankkeesta kohdistuvat vaikutukset maakotkaan on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportissa suojelullisista syistä (Liite 8).



Kuva 4-37. Petolinnuston selvitysreitit.

Suunnittelualueen läpimuuttavan linnuston maastoselvitykset jakaantuivat sekä kevät- että syysmuuton osalle. Kevätmuutonseuranta ajoitettiin kevään 2024 edistymisen mukaan huhti-toukokuun väliselle ajalle 13 päivälle. Syysmuutonseuranta ajoitettiin vuoden 2024 syys-lokakuulle 10 päivälle.

Kevät- ja syysmuuttotarkkailun tavoitteena on arvioida Tervakankaan lähiympäristön kautta muuttavaa linnustoa, muuttolintujen määrää ja käyttäytymistä (mm. lentokorkeus, levähdysalueet) suunnittelualueen ympäristössä ja sitä kautta arvioida lajeja tai lajiryhmiä, joihin suunnitellulla hankkeella toteutessaan voisi olla vaikutuksia. Muutonseurantapäivät pyrittiin kohdentamaan erityisesti isokokoisten lintulajien (mm. hanhet, kurjet, joutsenet, petolinnut) voimakkaimmille muuttopäiville, jotta pystytään muodostamaan kokonaiskuva suunnittelualueen merkittävydestä kyseisten lajien muuttoreittinä. Muutonseurannan havaintopaikka pyrittiin valitsemaan siten, että sieltä avautuisi mahdollisimman laaja-alainen näkyvyys suunnittelualueelle ja mahdollisesti myös suunnittelualueen ulkopuolelle. Havaituista lajeista kirjattiin laji- ja yksilömäärien lisäksi tiedot ylös yksilöiden tai parvien muuttosuunnista, ohituspuolesta suhteessa suunniteltuun tuulivoima-alueeseen sekä muuttokorkeudesta (I = < 50 m, II = 51–180 m ja III = > 180 m).

4.9.2.3 Pesimälinnusto

Suunnittelualue on suurelta osin talousmetsää, jossa puusto on kohtalaisen nuorta (<75 v) ja ojittettua metsämaata on runsaasti. Eteläosassa on myös kuivempaa kangasmaastoa. Linnusto on alueen metsäisyyden vuoksi pääosin tavanomaista havupuuvältaisten talousmetsien lajistoa. Avoimaiden linnustolle on joitakin suoalueita, hakkuuaukeita ja muutamia peltoja. Joitakin alueen soita on pyritty ennallistamaan 2020-luvulla. Vesistöt ovat lähinnä pienialaisia lampia ja suunnittelualueen läpi virtaa Tervajoki.

Tehtyjen selvitysten perusteella alueen runsaslukuisimmat pesimälajit ovat peippo, pajulintu ja metsäkirvinen. Huomionarvoisista lajeista yleisimpiä olivat pajusirkku (VU), järripeippo (NT) ja pohjansirkku (NT, dir. muuttolintu). Suunnittelualueella sijaitsee pienialaisia varttuneita kuusi- ja mäntymetsän rippeitä, jotka voivat tarjota pesäpaikan petolinnuille ja elinympäristönsä suhteen vaateliaammille metsälajeille. Hankkeen linnusto- ja muiden luontoselvitysten yhteydessä havaittiin varttuneita metsiä suosivista lajeista mm. hiirihaukka, töyhtö- ja hömötiainen ja kuukkeli. Vesistöihin, soihin tai kosteisiin metsämaihin yhteydessä olevista lajeista havaittiin mm. laulujoutsen, tukkasotka, kuikka, metsähanihi, liro ja keltävästäräkki. Ihmistoiminnan muokkaamiin ympäristöihin (esim. pellot) keskittyvistä lajeista havaittiin mm. terva-, törmä- ja haarapääsky, kivi- sekä pensastasku.

Metsäkanalinnuista alueella havaittiin kaikkia neljää; metsoa, teertä, riekkoa sekä pyytä. Suunnittelualueen pysyviksi soidinpaikoiksi tulkittiin kaksi soidinpaikkaa niin teerellä kuin metsollakin.

Pöllölajeista linnustaselvityksissä suunnittelualueella tehtiin reviirihavainnot helmipöllöstä (2024 ja 2025) ja varpuspöllöstä (2025). Helmipöllön pesä löydettiin vuonna 2024 hieman suunnittelualueen rajan eteläpuolelta.

Päiväpetolinnuista suunnittelualueella tai hankkeen vaikutusalueella havaittiin hiirihaukka, tuulihaukka, sinisuohaukka ja nuolihaukka sekä maakotka. Päiväpetolintujen pesiä ei kuitenkaan löydetty suunnittelualueelta. Pesimälinnustaselvityksissä havaittiin 73 lintulajia, joiden voidaan olettaa pesivän tai pitävän reviiriä suunnittelualueella tai sen läheisyydessä. Näistä lajeista 36 on huomionarvoisia (Taulukko 4-11).

Taulukko 4-11. Pesimälinnustoselvityksissä havaitut suojelullisesti huomionarvoiset lajit ja niiden arvioidut parimäärät. (EN = erittäin uhanalainen laji, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä laji, LC=elinvoimainen)

Laji	UHEX	Lintudirektiivi (2009/147/EY)	YHT.
laulujoutsen	LC	liite I	1
metsähanhi	VU	muuttolinnut	2
tukkasotka	EN	muuttolinnut	2-4
isokoskelo	NT		1
pyy	VU	liite I	4
teeri	LC	liite I	4
metso	LC	liite I	5-9
riekko	VU		1
kuikka	LC	liite I	1-2
hiirihaukka	VU	muuttolinnut	0-1
sinisuohaukka	VU	liite I	0-1
nuolihaukka	LC	muuttolinnut	0-1
tuulihaukka	LC	muuttolinnut	1-2
kurki	LC	liite I	1
kuovi	NT		1-2
valkoviklo	NT		14
liro	NT	liite I	12
taivaanvuohi	NT		14
tervapääskey	EN		
kiuru	NT		
haarapääskey	VU		
törmäpääskey	EN		
keltavästäräkki	LC	muuttolinnut	
västäräkki	NT		
pensastasku	VU		
kivitasku	LC	muuttolinnut	
järripeippo	NT		
ruokokerttunen	NT		
hömötiainen	EN		
töyhtötiainen	VU		
kuukkeli	NT		
närhi	NT		
harakka	NT		

Laji	UHEX	Lintudirektiivi (2009/147/EY)	YHT.
pohjansirkku	NT	muuttolinnut	
pajusirkku	VU		

4.9.2.4 Muuttolinnusto

Suunnittelualue ei sijaitse minkään lintulajin päämuuttoreitillä (Toivanen ja Lehtiniemi 2023). Kevätsuunnittelualueella tehtiin havaintoja 50 muuttavaksi tulkitusta lintulajista (tai lajiryhmästä), joista 18 on tuulivoiman kannalta huomion arvoisia (Taulukko 4-12). Syysmuunnittelualueella tehtiin havaintoja 34 muuttavaksi tulkitusta lintulajista (tai lajiryhmästä), joista 16 on tuulivoiman kannalta huomion arvoisia (Taulukko 4-12). Laji- sekä yksilömäärät ovat kuitenkin sisämaalle odotetusti varsin maltillisia, niin kevät- kuin syysmuutonkin osalta. Keväällä etenkin hanhia ja päiväpetolintuja havaittiin kohtalaisesti.

Taulukko 4-12. Muutontarkkailuissa havaitut tuulivoiman kannalta huomionarvoiset lajit ja lajiryhmät sekä havaitut yksilömäärät.

Laji	Määrä
Kevät	
hanhilaji	1010
metsähanhi	765
laulujoutsen	71
kurki	18
hiirihaukka	13
varpushaukka	6
tuulihaukka	6
tundrahanhi	4
sinisuohaukka	4
jalohaukat	4
piekana	3
haukat	3
kanahaukka	2
kalasääski	2
ampuhaukka	2
maakotka	1
hiirihaukat	1
nuolihaukka	1
Syksy	
kurki	158
hanhilaji	118
metsähanhi	113

Laji	Määrä
laulujoutsen	69
isokoskelo	13
varpushaukka	6
uivelo	4
sinisuohaukka	4
kuikka	4
tundrahanhi	3
mehiläishaukka	3
maakotka	3
hiirihaukka	3
ampuhaukka	2
tuulihaukka	1
haukat	1

Kevätmuuton havainnot viittaavat, että muuttavat yksilöt / parvet suuntaavat ensisijaisesti suunnittelualueen itäpuolitse suoraan pohjoiseen ja toissijaisesti joko koilliseen tai itään. Syysmuuton havainnot viittaavat, että muuttavat yksilöt / parvet suuntaavat ensisijaisesti suunnittelualueen länsipuolitse etelälounaaseen tai alueen etelälaidan harjumuodostelman myötäisesti selvemmin lounaaseen.

4.9.2.5 Sähkönsiirto suunnittelualueella

Sähkönsiirtoreitin SVE1 alueet on valtaosin ihmistoiminnan muokkaamaa metsätalousvaltaista, soiden, muutamien peltojen ja taimikoiden sirpaloimaa talousmetsämaata. Vuoden 2024 pesimälinnustaselvitys tehtiin silloisen siirtoreittisuunnitelman mukaan. Sittemmin sähkönsiirtoreitti on muuttunut sijoittumaan eteläosastaan (Lylynkyläntiestä etelään) lähes koko matkan (n. 9 km) Sammakontien varteen. Vuoden 2025 kanaintu- ja pöllöselvitys tehtiin uuden linjauksen alueelle. Muuttolinnuston osalta ei tehty erillisiä selvityksiä. Suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä ei ole tehty aikaisempia havaintoja huomionarvoisesta linnustosta (Laji.fi, aineistohaku 30.10.2024). Pesimälinnuston kartoituslaskennoissa havaittiin pääsääntöisesti alueelle tavanomaista havumetsien ja soiden linnustoa. Suunnittelualueelle sijoittuvan sähkönsiirtoreitin SVE1 läheisyydessä havaittiin yksi helmipöllön reviiri keväällä 2025. Arvioitu reviiri sijaitsee noin 1 km etäisyydellä suunnittelusta sähkönsiirtoreitistä.

4.10 Luonnonsuojelu

4.10.1 Suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet

Alla olevassa taulukossa esitetään suojelualueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet ja soidensuojelun täydennyssehdotuksen alueet, jotka sijaitsevat alle 10 km etäisyydellä suunnittelualueesta (Taulukko 4-13). Kohteiden sijainnit esitetään seuraavassa kuvassa (Kuva 4-38). Yhteensä tunnistettiin 57 kohdetta, joista osa sijoittuu keskenään joko kokonaan tai osittain päällekkäin.

Edellä mainittujen lisäksi hankkeen vaikutusalueella sijaitsee suojeluun suunniteltuja alueita, joiden aluerajaukset ja arvioinnit esitetään vain viranomaisille tarkoitetussa liitteessä (Liite 10), koska alueiden suojelun suunnittelu ja asian käsittely on vielä kesken, eikä tiedot siten ole vielä julkisia.

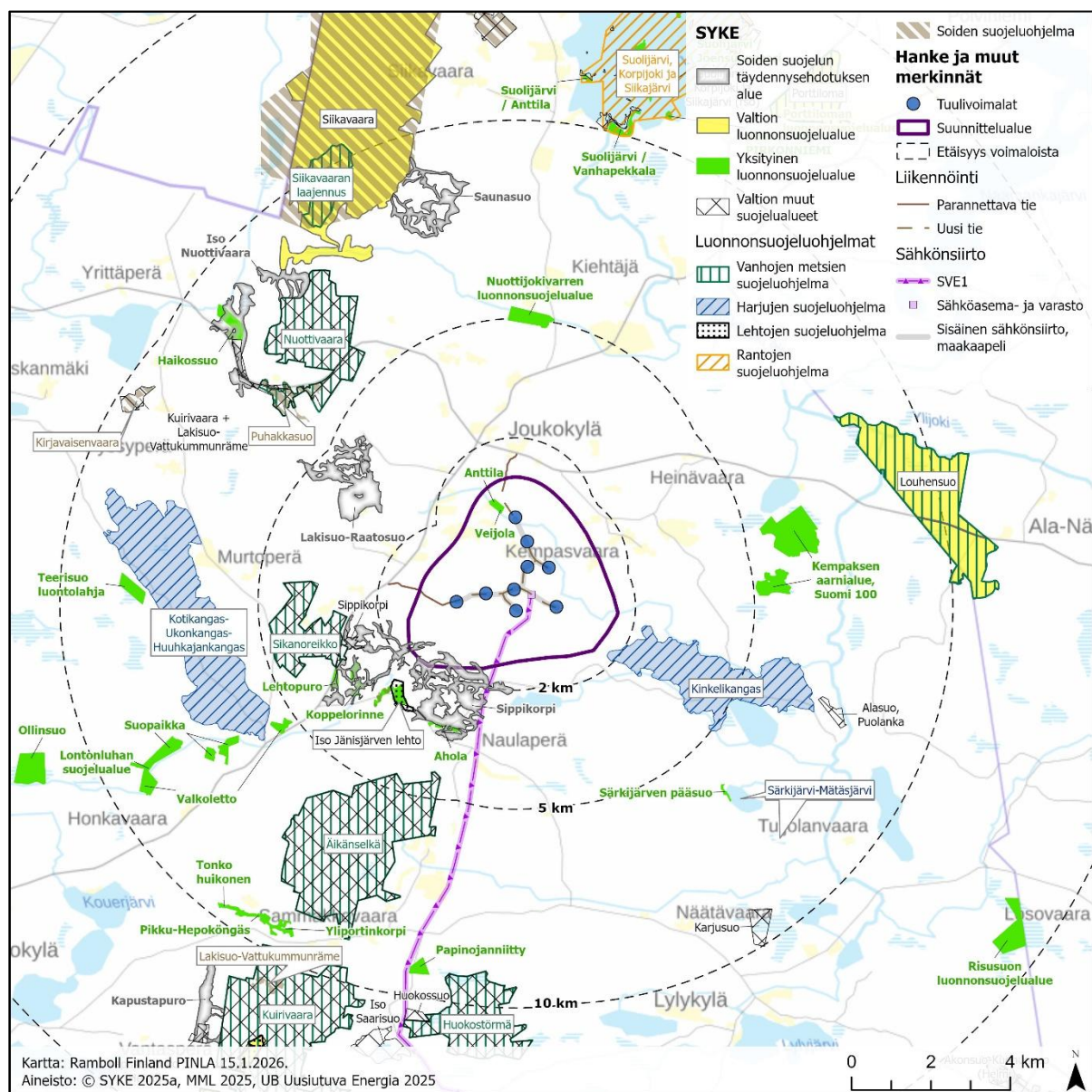
Suunnittelualueesta alle 10 km etäisyydellä ei sijaitse luonnonmuistomerkkejä.

Taulukko 4-13. Suojelualueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet ja soidensuojelun täydennyssehdotuksen alueet 10 km säteellä suunnittelualueesta.

Nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta /tiestä (km)
Valtion omistamat			
Siikavaaran luonnonsuojelualue	ESA110021	Luontotyyppit (erämainen alue)	7,5, voimala
Louhensuon luonnonsuojelualue	ESA300162	Luontotyyppit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	8,1, voimala
Yksityisten mailla			
Veijola	620-404-1-45	Luontotyyppit	0,07, tie
Anttila	620-404-1-13	Luontotyyppit	0,1, tie
Ison Jänisjärven letto ja lehtoalue	YSA113219	Luontotyyppit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	2,5, voimala
Ison Jänisjärven letto	YSA113218	Luontotyyppit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	2,7, voimala
Koppelorinne	YSA258349	Luontotyyppit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	2,9, voimala
Ahola (HELMİ)	YSA264965	Luontotyyppit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	3,1, voimala
Lehtopuro	YSA260458	Luontotyyppit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	3,5, voimala
Nuottijokivarren luonnonsuojelualue	YSA262094	Luontotyyppit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	4,8, voimala
Kempaksen aarnialue, Suomi 100	YSA239839	Luontotyyppit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	5,1, voimala
Valkoletto	YSA262093	Luontotyyppit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	5,1, voimala

Nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta /tiestä (km)
Särkijärven Pääsuo	YSA117915	Luontotyytit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	6,1, voimala
Suopaikka (HELMI)	YSA263714	Luontotyytit	6,5, voimala
Teerisuo luontolahja	YSA252008	Luontotyytit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	7,9, voimala
Haikossuo (HELMI)	YSA264796	Luontotyytit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	8,2, voimala
Lontoluhan suojelualue (HELMI)	YSA264966	Luontotyytit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	8,4, voimala
Papinojanniitty (HELMI)	YSA262095	Luontotyytit	9,0, voimala
Yliportinkorpi (Ls2023)	YSA262074	Luontotyytit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	9,1, voimala
Portinjoen suojelualue (Ls2020)	YSA258390	Luontotyytit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	9,2, voimala
Pikku-Hepoköngäs (Ls2020)	YSA258069	Luontotyytit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	9,3, voimala
Tonko huikonen (Ls2020)	YSA258210	Luontotyytit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	9,5, voimala
Suolijärvi / Vanhapekkala	YSA201907	Maisema (suojeltu maisema-alue)	9,9, voimala
Valtion muut suojelualueet			
Iso Jänisjärven lehto (lho)	MLO350547	Luontotyytit (metsät)	2,4, voimala
Sippikorpi (ssto2)	MLO354224	Luontotyytit (suoluontotyytit)	2,6, voimala
Sikanoreikko (amo)	MLO350484	Luontotyytit (metsät)	2,8, voimala
Äikänselkä (amo)	MLO350531	Luontotyytit (metsät)	4,3, voimala
Nuottivaara (amo) + Puhakkasuo (sso)	MLO350404	Luontotyytit (metsät, suoluontotyytit)	5,3, voimala
Särkijärvi-Mätäsjärvi (lvo)	MLO350645	Luontotyytit, linnut (lintuveysensuojeluohjelma)	6,0, voimala
Alasuo; Puolanka	MKS352057	Luontotyytit	7,0, voimala
Haikossuo (SSTE, Helmi)	MMS359334	Luontotyytit (suoluontotyytit)	7,2, voimala
Huokostörmä (amo)	MLO350280	Luontotyytit (metsät)	9,1, voimala
Karjusuo (Luontolahja)	MLO358437	Luontotyytit	9,1, voimala
Kirjavaisenvaara (sso)	MLO351645	Luontotyytit (suoluontotyytit)	9,3, voimala
Kuirivaara (amo) + Lakisuo-Vattukummunräme (sso)	MLO350349	Luontotyytit (metsät, suoluontotyytit)	9,3, voimala

Nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta /tiestä (km)
Suolijärvi, Korpijoki ja Siikajärvi (rso)	MLO352009	Luontotyytit (rannat)	9,9, voimala
Luonnonsuojeluohjelman alueet			
Kinkelikangas	HSO110117	Harjunsuojeluohjelma	1,8, voimala
Iso Jänisjärven lehto	LHO110373	Lehtonsuojeluohjelma	2,4, voimala
Ison Jänisjärven letto	SSO110376	Soidensuojeluohjelma	2,6, voimala
Sikanoreikko	AMO110161	Vanhojen metsien suojeluohjelma	2,8, voimala
Äikänselkä	AMO110158	Vanhojen metsien suojeluohjelma	4,3, voimala
Nuottivaara	AMO110163	Vanhojen metsien suojeluohjelma	5,3, voimala
Kotikangas-Ukonkangas-Huuhkajankangas	HSO110116	Harjunsuojeluohjelma	5,4, voimala
Puhakkasuo	SSO110396	Soidensuojeluohjelma	5,7, voimala
Särkijärvi-Mätäsjärvi	LVO110252	Lintuvesiensuojeluohjelma	6,0, voimala
Louhensuo	AMO110155	Vanhojen metsien suojeluohjelma	8,1, voimala
Siikavaara	SSO110374	Soidensuojeluohjelma	8,5, voimala
Siikavaaran laajennus	AMO110153	Vanhojen metsien suojeluohjelma	8,8, voimala
Huokostörmä	AMO110165	Vanhojen metsien suojeluohjelma	9,1, voimala
Kirjavaisenvaara	SSO110393	Soidensuojeluohjelma	9,3, voimala
Kuirivaara	AMO110151	Vanhojen metsien suojeluohjelma	9,6, voimala
Suolijärvi, Korpijoki ja Siikajärvi	RSO110110	Rantonsuojeluohjelma	9,9, voimala
Soidensuojelun täydennysohjelman alueet			
Sippikorpi	14050	Suoluontotyyppi	0,9, tie
Lakisuo-Raatosuo	14043	Suoluontotyyppi	2,9, voimala
Haikossuo	14039	Suoluontotyyppi	7,2, voimala
Saunasuo	14049	Suoluontotyyppi	7,3, voimala
Iso Nuottivaara	14040	Suoluontotyyppi	7,7, voimala



Kuva 4-38. Suojelualueet, luonnonmuistomerkit, luonnonsuojeluohjelma-alueet, soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet ja Natura-alueet 10 km säteellä voimaloista.

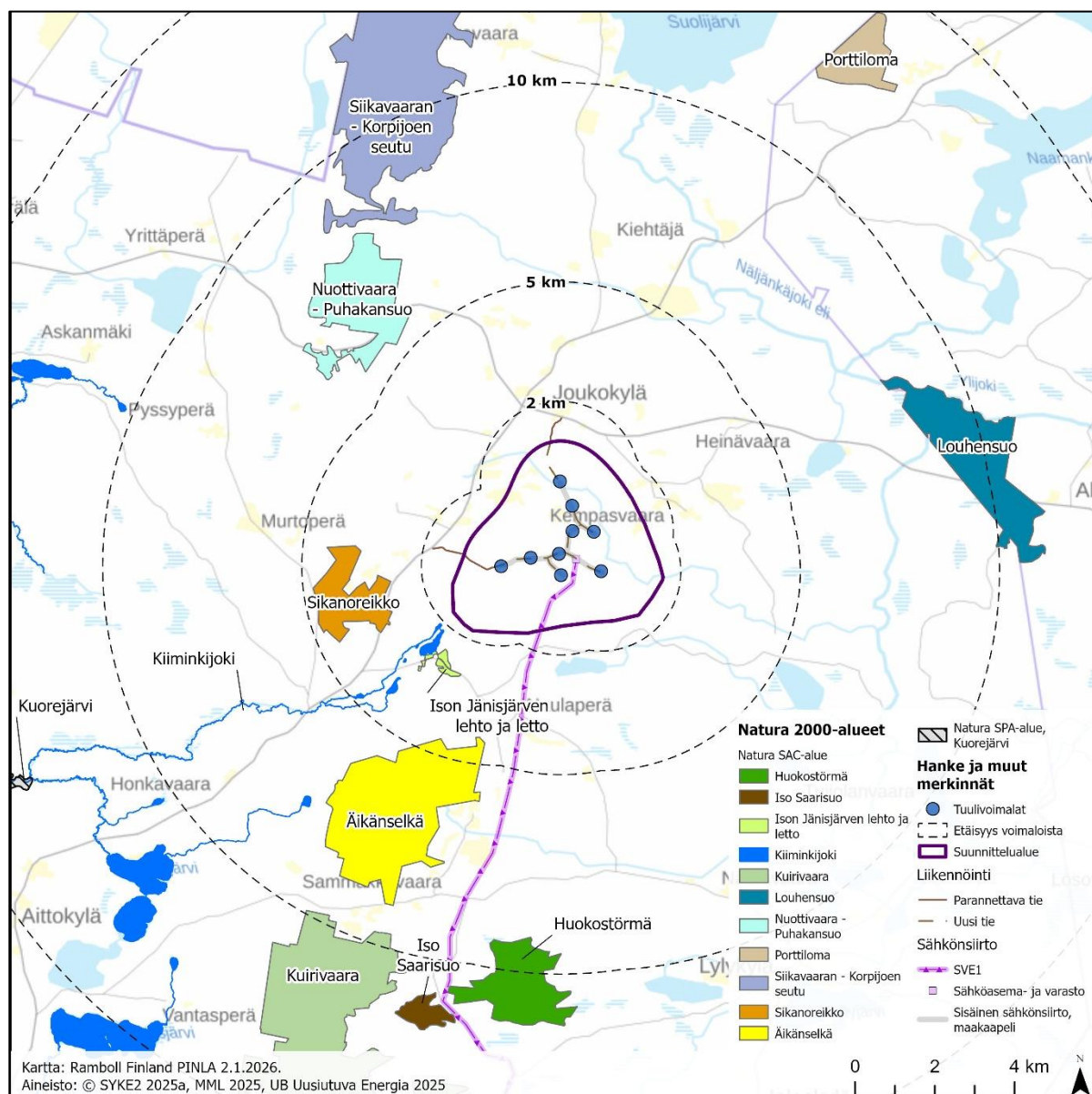
4.10.2 Natura-alueet

Alla olevassa taulukossa esitetään Natura-alueet, jotka sijaitsevat alle 10 km etäisyydellä suunnittelualueesta (Taulukko 4-14). Kohteiden sijainnit esitetään seuraavassa kuvassa (Kuva 4-39). Natura-alueiden kuvaukset esitetään liitteessä (Liite 11a ja viranomaiskäyttöön Liite 11b). Yhteensä tunnistettiin 10 kohdetta.

Suunnittelualueesta alle 10 km etäisyydellä ei sijaitse Natura-alueita, joilla suojeluperusteena olisi lintudirektiivin mukaisia lajeja.

Taulukko 4-14. Natura-alueet 10 km säteellä suunnittelualueesta.

Nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimalasta
Kiiminkijoki	FI1101202	4 luontotyyppiä, 1 luontodirektiivin mukainen laji (liejutatar)	2,1 km
Ison Jänisjärven lehto ja letto	FI1200454	6 luontotyyppiä, 1 salattu laji	2,5 km
Sikanoreikko	FI1200407	7 luontotyyppiä, 1 luontodirektiivin mukainen laji (liito-orava)	2,8 km
Äikänselkä	FI1200405	10 luontotyyppiä	4,3 km
Nuottivaara - Puhakansuo	FI1200402	10 luontotyyppiä, 2 luontodirektiivin mukaista lajia (lettorikko, kiiltosirppisammal)	5,4 km
Siikavaaran - Korpjoen seutu	FI1200401	17 luontotyyppiä, 4 luontodirektiivin mukaista lajia (lettorikko, myyränporras, lapinleinikki, liito-orava)	7,5 km
Louhensuo	FI1200706	10 luontotyyppiä, 2 luontodirektiivin mukaista lajia (lapinleinikki, liito-orava)	8,1 km
Huokostörmä	FI1200408	10 luontotyyppiä	9,1 km
Kuirivaara	FI1200406	13 luontotyyppiä, 2 luontodirektiivin mukaista lajia (liito-orava, lettorikko)	9,6 km
Iso Saarisuo	FI1200453	6 luontotyyppiä	10,8 km



Kuva 4-39. Natura-alueet 10 km säteellä suunnittelualueesta.

Sähköaseman ja sähkönsiirtoreitin SVE1 alueelle suunnittelualueella ei sijoitu luonnonsuojelualueita, suojeluohjelmien alueita, suojeluun suunniteltuja alueita tai Natura-alueita.

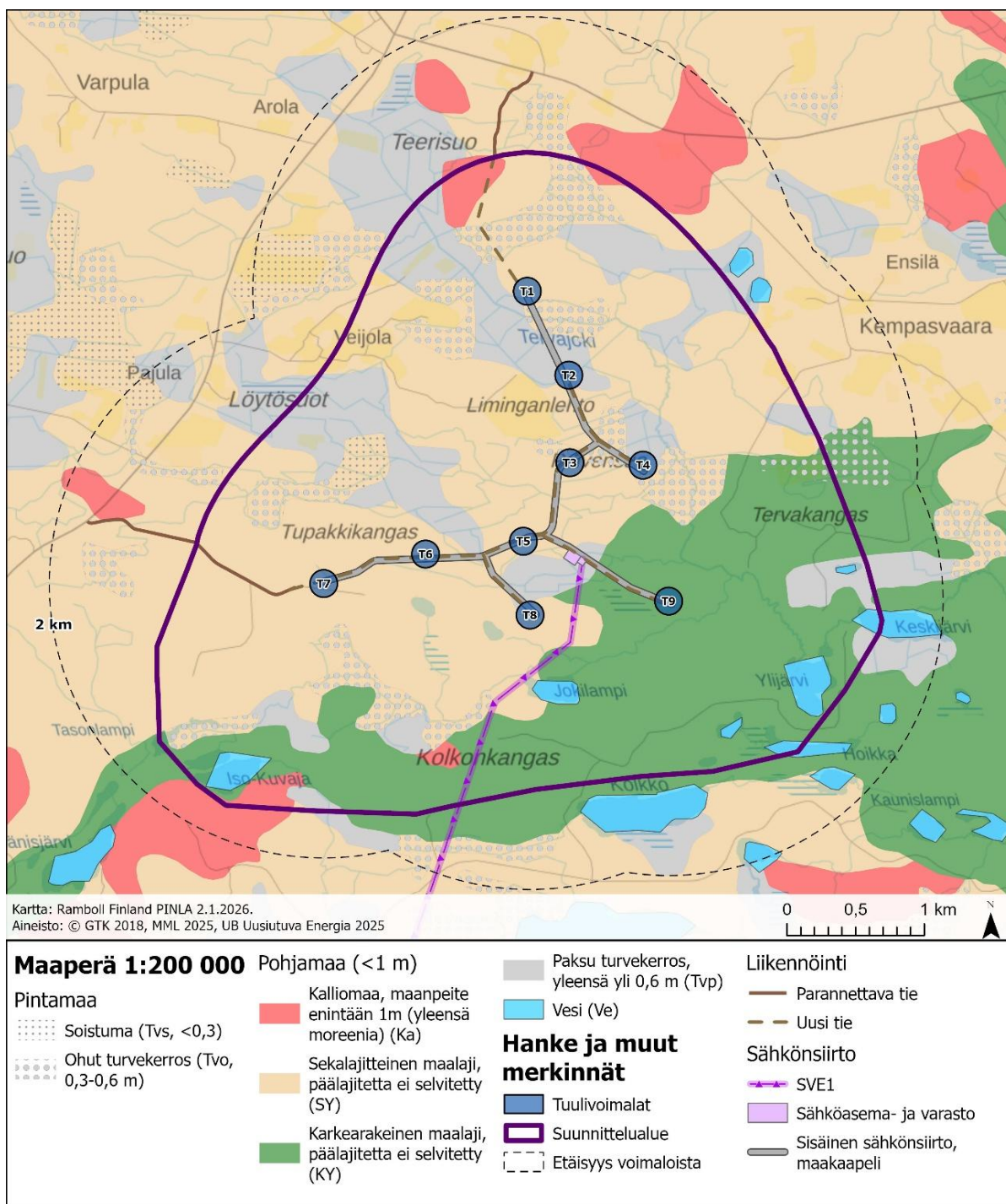
4.11 Maa- ja kallioperä

Suunnittelualueen maanpinnan korkeus vaihtelee välillä noin 196–285 m mpy (metriä merenpinnan yläpuolella). Alueen pohjois- ja itäosa on matalapiirteisempää, kun taas alueen länsiosiin sijoittuvat korkeimmat kohdat ja maasto on mäkisempää (Kuva 4-42).

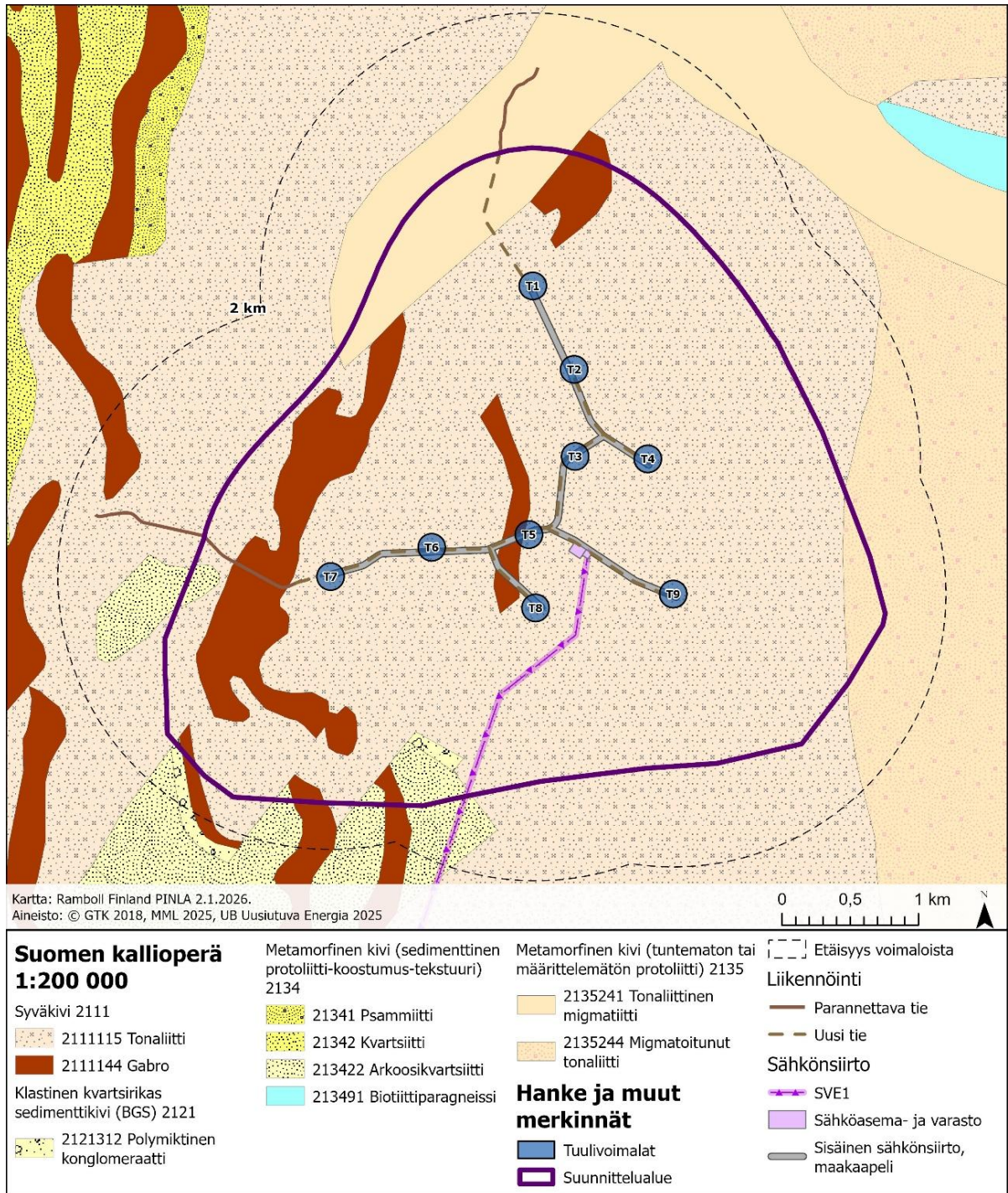
Suunnittelualueella maaperä vaihtelee suurimmaksi osaksi sekalajitteisen maalajin ja karkearakeisen maalajin (pääajia ei ole selvitetty) välillä. Suunnittelualueella esiintyy myös paksuja ja ohuita turvekerrostumia sekä paikoitellen pintamaan soistumia (Kuva 4-40). Suunnittelualueen eteläosassa sijaitsee pienialaisia kallioma-alueita. Suunnittelualueen eteläosassa on jäätikköjokisyn-tysisiä muodostumia, reunamuodostuma ja karkearakeinen harjuydin.

Suunnittelualan kallioperä koostuu pääasiassa tonaliitista (Kuva 4-41), mutta suunnittelualan kallioperässä esiintyy myös gabroa, tonaliittigneissiä, arkoosikvartsiittia ja polymiktistä konglomeraattia. Suunnittelualueella ei GTK:n kartta-aineiston perusteella esiinny mustaliusketta. Lähin sähkömagneettiselta kartalta tulkittu mustaliuske-esiintymä sijaitsee noin 5,5 km etäisyydellä suunnittelualueesta länteen. Karkean yleistyksen perusteella mustaliusketta voi esiintyä maaperässä noin 100 metrin säteellä mustaliuskejuonesta, mikäli juoni on ollut paljastuneena ja eroosio on irrottanut ainesta kallioperästä. Suunnittelualue sijoittuu pinnankorkeudeltaan yli + 100 m mpy, joten alue ei siten kuulu tyypilliseen sulfaattimaavyöhykkeeseen.

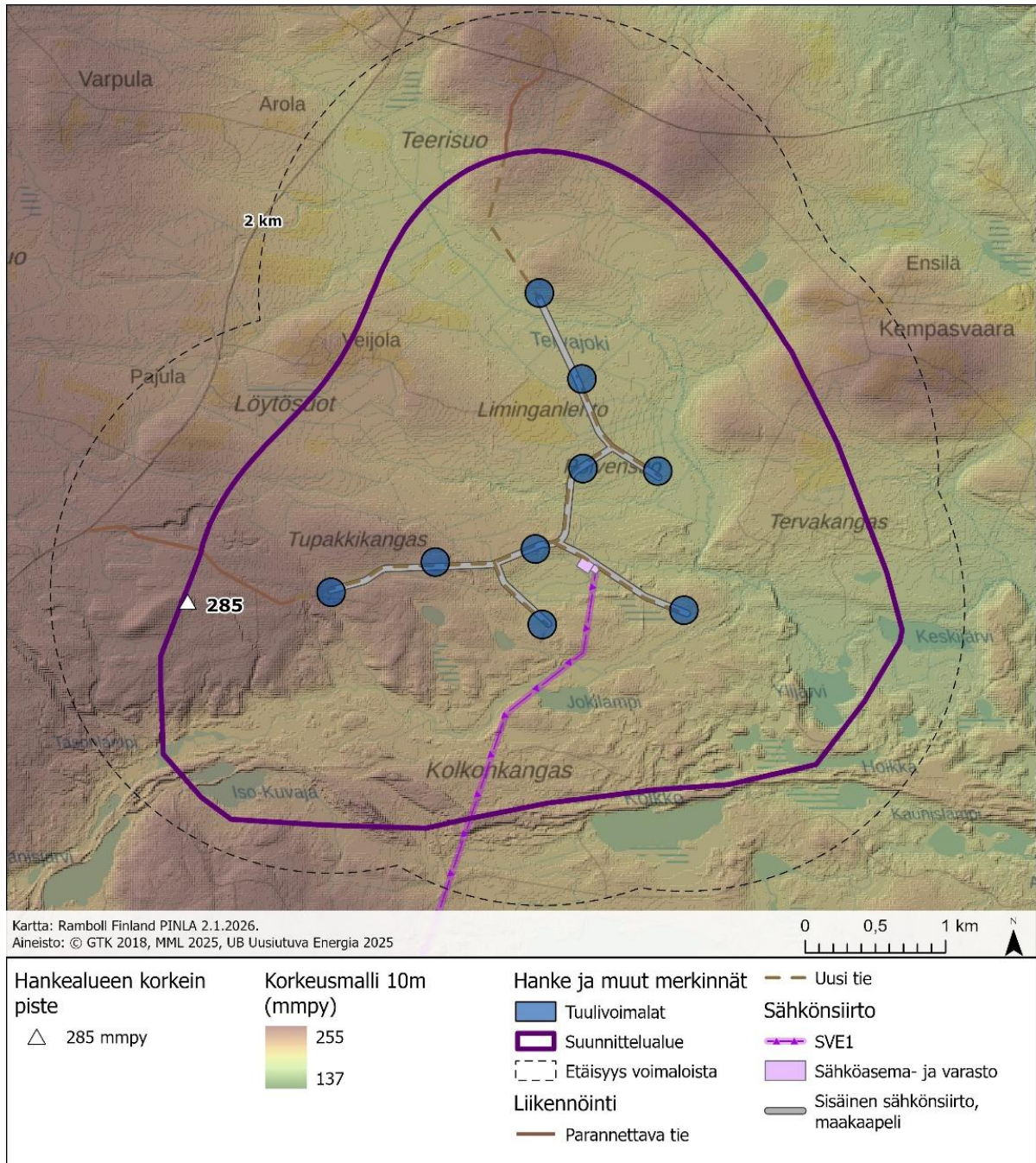
Tervakankaan suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä geologisia muodostumia. Lähin erittäin arvokas kalliomuodostelma Iso Nuottivaara-Lukkarinvaara (KAO110100, arvoluokka 2) sijaitsee noin 5 km etäisyydellä luoteessa sekä lähin tuulimuodostelma Heinäjärven dyynit (TUU-12-014, arvoluokka 4) noin 3 km etäisyydellä idässä. Suunnittelualueesta koilliseen noin 8,3 km etäisyydellä sijaitsee lisäksi arvokas moreenimuodostuma Kokkovaara (MOR-Y12-088, arvoluokka 3).



Kuva 4-40. Suunnittelualueen maaperä.



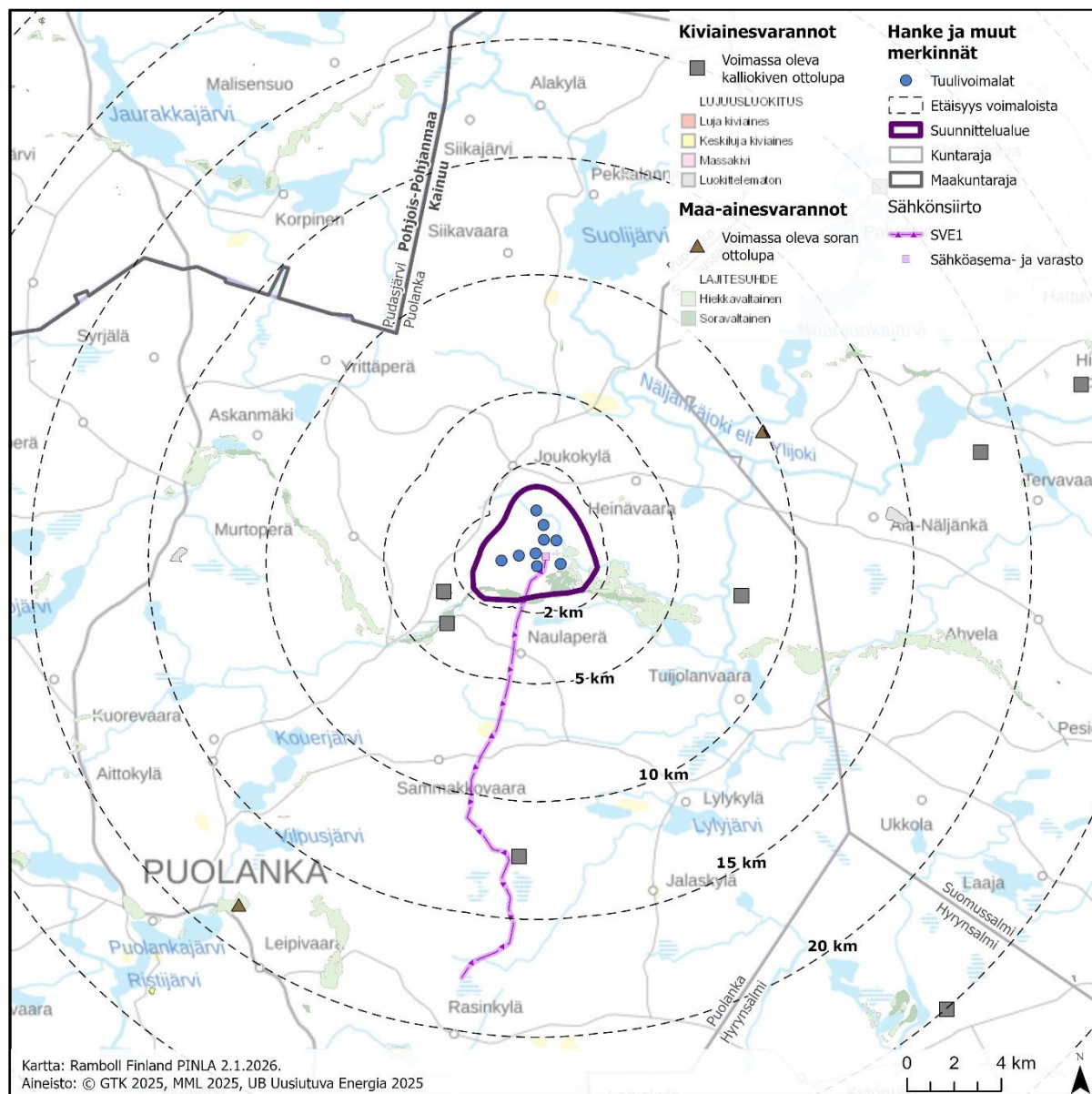
Kuva 4-41. Suunnittelualan kallioperä.



Kuva 4-42. Suunnittelualan korkeusmalli.

Suunnittelualue on nykytilassa pääasiassa metsä- ja maatalousvaltaista aluetta. Alueella ei sijaitse turvetuotantoalueita tai voimassa olevia maa-ainesten ottolupia. Suunnittelualueelle ei sijoitu GTK:n kartoittamia kalliokiviaineksen ottoon soveltuvia alueita.

Suunnittelualueen läheisyydessä on useita voimassa olevia kalliokiviainesten sekä soran ja hiekan ottolupia, joten voimaloiden perustusten rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviaineksia on saatavilla suunnittelualueen läheisyydessä. Kiviaineksen saatavuutta ottopaikoilta on tarkasteltu tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-15), johon on listattu suunnittelualueella lähimpänä (alle 20 km etäisyydellä suunnittelualueesta) sijaitsevat kiviaineksen ottoluvat (tilanne 10/2025). Lähin voimassa oleva kalliokiviaineksen ottolupa on noin 1,2 km etäisyydellä Tervakankaan suunnittelualueesta, Matinmäen kallioalue (3061). Pienikankaan kallioalueella on kiviainesvarantoja 125 000 k-m³ (jäljellä 102 173 k-m³). (Kuva 4-43)



Kuva 4-43. Suunnittelualueen lähistöllä sijaitsevat maa-ainesten ottoluvat.

Taulukko 4-15. Suunnittelualueen lähistöllä (alle 20 km etäisyydellä suunnittelualueesta) sijaitsevat voimassa olevat kalliokiviaineksen ottoluvat.

Alue ja lupatunnus	Sijainti	Etäisyys suunnittelu-alueesta	Luvan voimassaolo	Ottomäärä k-m ³	Ottoja jäljellä k-m ³
Matinmäen kallioalue, Itä-valtio (40658)	Puolanka	n. 1,2 km	31.12.2037	50 000	44 487
Jäniskangas, Telasuo (3502)	Puolanka	n. 1,8 km	31.12.2037	90 000 (+ 85 000 sora ja hiekka)	154 551 (sis. soran ja hiekan)
Leili-Honkavaaran kallio-alue, Itävaltio (3471)	Puolanka	n. 6,2 km	31.12.2030	37 500 (+ 12 500 sora ja hiekka)	45 313 (sis. soran ja hiekan)
Kellettiahon kallioalue, Itä-valtio (3470)	Puolanka	n. 11 km	31.12.2030	50 000	39 329
Lehtolan kallioalue, Lehtola (3376)	Suomussalmi	n. 16,9 km	28.11.2027	50 000	34 142
Viiraskankaan kallioalue, Viiraskangas (3375)	Suomussalmi	n. 18,8 km	28.11.2028	50 000	ei tiedossa
Yhteensä				327 500	>245 458
Lupa voimassa yli 2027 ja ottoa jäljellä, yhteensä				277 500	>211 316

Vuonna 2024 Puolangan alueella oli voimassa yhdeksän kalliokiviaineksen ottolupaa, joissa oli 427 500 kiintokuutiota kiviainesvarantoja. Näistä oli otettu 16 981 kiintokuutiota kiviainesvarantoja. Sora-aineksen voimassa olevia ottolupia Puolangan alueella oli vuonna 2024 seitsemän kappaletta, joissa oli 279 500 kiintokuutiota sora-aineksia. Näistä oli otettu 35 063 kiintokuutiota sora-ainesvarantoja.

Puolangassa ja sen naapurikunnissa – Suomussalmi (1 803 300 k-m³), Hyrynsalmi (605 000 k-m³), Ristijärvi (320 000 k-m³), Paltamo (300 000 k-m³), Vaala (1 208 200 k-m³), Utajärvi (1 040 200 k-m³) ja Pudasjärvi (1 005 000 k-m³) – oli vuonna 2024 luvitettuja kiviainesvarantoja yhteensä yli 6 miljoonaa kiintokuutiota. (Syke 2025b).

4.12 Pohjavedet

Tervakankaan suunnittelualue sijoittuu osittain luokitellulle pohjavesialueelle (Kuva 4-44). Suunnitellut voimalapaikat tai rakennettava tiestö eivät sijaitse pohjavesialueella. Suunnittelualueen lounaisosassa pohjavesialueen ulkopuolella sijaitsee yksi lähde, mutta etäisyyttä lähimpään hankkeen vuoksi parannettavaan metsätiehen on yli 660 metriä. Lähimpään voimalaan etäisyyttä lähteestä on noin 900 metriä, ja välissä on maastosta korkeammalla kohoava kalliomäki.

Suunnittelualueen eteläosassa sijaitsee Kolkonkangas-Kinkelikankaan (1162028, 2E-luokka) muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Sen määrällinen ja kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi. Alueen pohjavesi on talousvedeksi sopivaa, mutta pH-arvot ovat liian alhaisia. Pohjavesialueen itälaidalla olevan lähteen vedessä on korkea rautapitoisuus. Pohjavesialueella ei sijaitse vedenottamoita eikä se sijaitse vedenottamon suoja-alueella. (Syke 2025c) Pohjavesialueella yli 5 km etäisyydellä suunnittelualueesta sijaitsee pohjaveden seuranta-asema, jota ylläpitää Lapin elinvoimakeskus. (Syke 2025c)

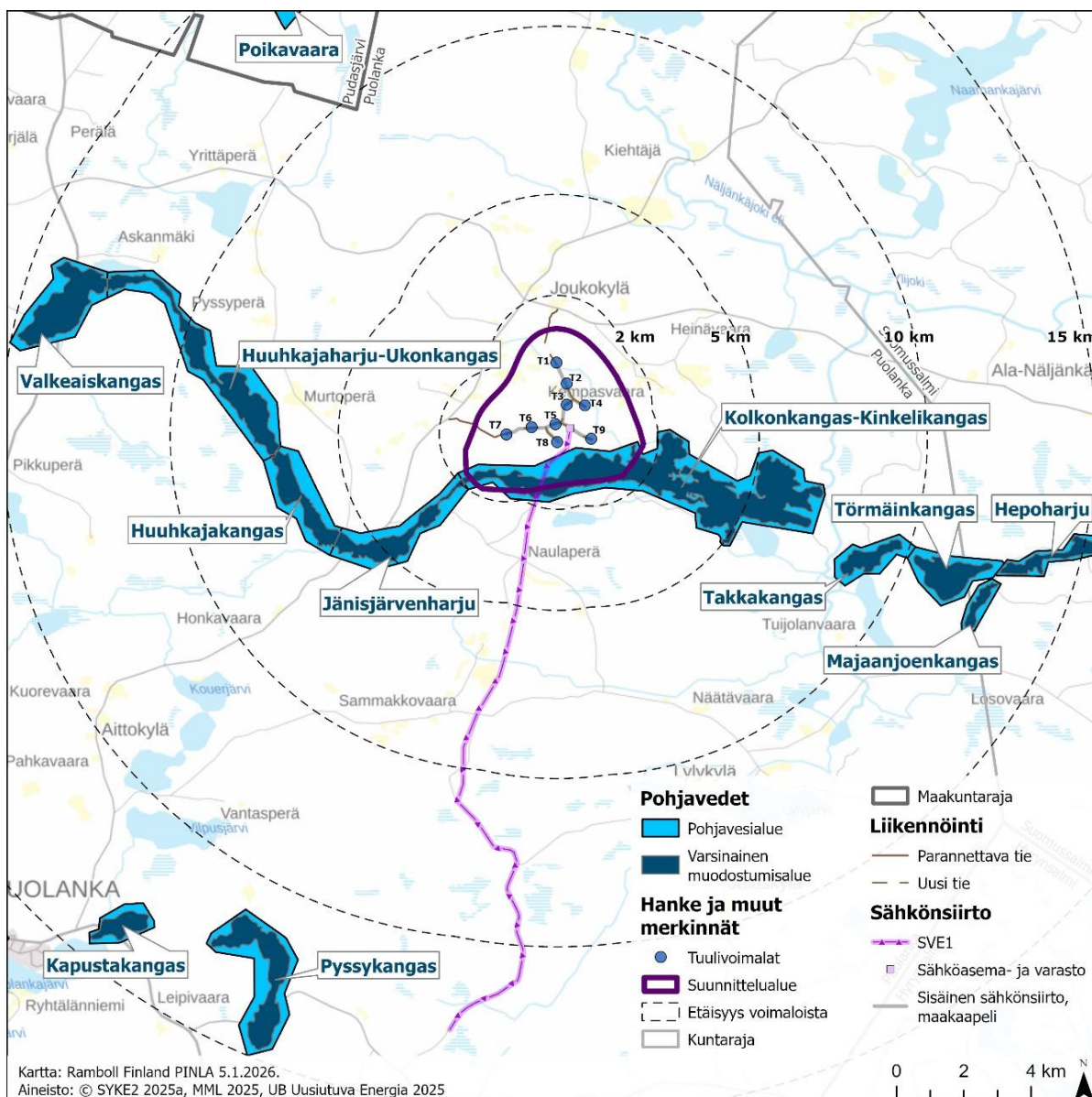
Pohjavesialueen pinta-ala on 15,46 km² ja varsinainen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 9,51 km². Pohjavesialueen antoisuus on noin 10 100 m³/d. Kolkonkangas on laaksoon kerrostunut kapeahko harjuselänne, joka itäosassa muodostaa topografialtaan vaihtelevamman laajentuman. Kinkelikangas on jatkoa Kolkonkankaalle. Kinkelikankaan topografialle ovat ominaisia supat, kummut, selänteet ja erikokoiset lammet. Koko harjumuodostumalle ovat ominaisia eri kokoiset sivuharjanteet. Maa-aines vaihtelee hiekasta kiviseen soraan. Pohjaveden muodostumisolat ovat alueella hyvät. Veden päävirtaussuunta on itään päin muodostuman suuntaisesti. Pohjavettä purkautuu myös harjua ympäröiville soille ja vesistöihin. Myllykosken ja Alasuonpuron kohdalla on kaksi isoa lähdeä (Syke 2025c).

Kolkonkangas-Kinkelikankaalla on pohjavesiriippuvaisia ekosysteemeitä kaikissa sen osissa. Muodostuman keskiosassa, Keskijärven eteläpuolella on suuri avolähde luonnontilaisella suolla. Kinkelikankaan kaakkoisreunalla oleva lähde purkautuu suoraan ojaan, eikä ole luonnontilainen. Erityisesti muodostuman keskiosien vesistöt ovat hyvin kirkasvetisiä, ja niiden reunoilla on yleisesti pohjavesivaikutteisia kosteikkoja. Kolkonkangas-Kinkelikankaan pohjavedellä on merkitystä pohjavesiriippuvaisten tärkeiden maaekosysteemien kannalta. Vesistöjen kirkasvetisyyden ja niiden rantavyöhykkeiden kasvillisuuden perusteella vaikutus koskee myös pintavesiympäristöjä. Osalla kohteista lähteiden luonnontilaa on muutettu, mutta tämä vaihtelee muodostuman eri osissa. Muun muassa suuri avolähde ja lampien reunakosteikot ovat säilyttäneet hyvin ominaispiirteensä, joten pohjavesialue määritetään luokkaan 2E. (Syke 2025c)

Suunnittelualueen ulkopuolella, noin 220 metrin etäisyydellä lounaassa sijaitsee Jänisjärvenharjun (1162030, 2E-luokka) muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Kolkonkangas-Kinkelikankaan pohjavesialue on jatkoa Jänisjärvenharjun pohjavesialueelle.

Suunnittelualueen maaperä koostuu pohjois-, itä- ja länsiosissa pääosin sekalajitteista maalajista (moreenista) ja paksuista turvekerrostumista, joilla luontainen pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Suunnittelualueella ei sijaitse pohjavesiputkia, joten tarkkaa tietoa alueen pohjavesien tilanteesta ei ole saatavilla. Suunnittelualueella ei sijaitse asuinrakennuksia, joten kiinteistöillä ei oletettavasti sijaitse talousvesikaivoja.

Suunnittelualue sijoittuu pinnankorkeudeltaan yli + 100 m mpy, joten alue ei siten kuulu tyypilliseen sulfaattimaavyöhykkeeseen. Alueella ei GTK:n kartta-aineistojen perusteella myöskään esiinny mustaliuskeita.



Kuva 4-44. Pohjavesialueet suunnittelualueen ja sähkösiirtoreitin läheisyydessä.

Sähkösiirtoreitti SVE1 sijoittuu suunnittelualueella noin 800 m matkalta Kolkonkangas-Kinkelikankaan pohjavesialueelle. Reitillä maaperä on vaihtelevaa, ja koostuu sekalajitteista ja karkeara-keisesta maalajista, sekä ohuista ja paksuista turvekerrostumista. Sähkösiirtoreitillä ei esiinny happamia sulfaattimaita tai mustaliuskeita. Sähkösiirtoreitille tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu lähteitä. Kaivokyselyn perusteella talousvesikaivoja ei sijaitse sähkösiirtoreitin välittömässä läheisyydessä.

4.13 Pintavedet, kalasto ja pohjaeläimistö

4.13.1 Pintavedet

Suunnittelualue sijaitsee Iijoen (61) päävesistöalueella ja 3. jakovaiheen Tervajoen valuma-alueella (61.737). Päävirtaussuunta valuma-alueen virtavesillä on itään. Suunnittelualueella ei sijaitse ekologisesti luokiteltuja vesistöjä (Kuva 4-45). Suunnittelualuetta lähin ekologisesti luokiteltu vesistö on suunnittelualueen itäpuolelle sijoittuva, keskisuuriin kangasmaiden jokiin kuuluva, noin 26 km pitkä Lylyjoki, joka on ekologiselta luokitukseltaan hyvässä tilassa. Lylyjokeen virtausmatka suunnittelualueelta on noin 10 km ja reitti kulkee usean puron, pikkujoen ja pienen järven kautta. Tällä matkalla kuormitus ehtii pidättyä, ja virtaama tasaantua järvissä siltä osin, ettei Lylyjokea katsota kuuluvaksi hankkeen vaikutusalueeseen. Siten myöskään vaikutusalueella ei ole luokiteltuja vesistöjä.

Suunnittelualueesta noin alle puolet on ojitettua aluetta. Suunnittelualueen virtavesien herkkyyttä ei ole määritetty Paikkatietoikkunan Metsätalouden herkäät vesistöt-aineistossa. Alueen merkittävintä virtavesiä Tervajoki (luokituu pikkujokiin) saa alkunsa Joukokylän eteläpuolisilta soilta suunnittelualueen itäosasta. Tervajoki (Hertta-tietokanta tunnus 3009030910**627**) virtaa Ylijärveen (9,4 ha) ja edelleen Keskijärveen (9,5 ha, Kuva 4-45). Keskijärvestä virtaa Välijoki Alajärveen (15,3 ha) ja siitä puolestaan Alajoki Myllykoskeen, jonka jälkeen uoma jatkuu Tervajokena (Hertta-tietokanta tunnus 3009030910**434**) Lylyjokeen. Tervajoki (Hertta-tunnus -434) on määritetty Metsätalouden herkäät vesistöt-aineistossa erittäin herkäksi. Virtausmatka lähimmästä hankkeen rakentamispaihasta Alajärveen on jo noin 5,5 km, joten etäisyys Tervajokeen ennen Lylyjokea (Hertta-tietokanta tunnus 3009030910434) on myös niin pitkä, ettei sitä määritetä kuuluvaksi hankkeen vaikutusalueeseen. Riistakeskuksen hankkeen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon mukaan Tervajoki lukeutuu kunnostushankkeiden kohteisiin, mutta lausunnossa ei eritellä tarkemmin, mihin joen osaan kunnostustoimet ovat kohdistuneet.

Tästä eteenpäin Tervajokeen viitattaessa tarkoitetaan suunnittelualueelle sijoittuvaa Tervajokea, jonka Hertta-tunnus päättyy 627. Tervajoen yläosa virtaa pääosin hitaasti turvemaille, jossa uoman pohja on pehmeää. Tätä osaa Tervajoesta on joskus perattu ja suoristettu. Yläosassa Tervajokeen laskee suo-ojia, jonka seurauksena vesi on turvemaille tyypillisen humuspitoista ja hapahkoa (kpl 4.13.2). Hitaasti virtaavan osuuden jälkeen uoma kääntyy kohti etelää, jossa on runsaammin korkeuseroja ja virtausnopeus kovempi (liite 5 ja 6). Tervajoen ympäristön suoalueita, kuten Teerisuota ja Palopajukonsuota, on ennallistettu ja tarkoitus on antaa niiden palautua mahdollisimman luonnontilaiseksi (suul. Esko Laitinen, Metsähallitus, eläköitynyt, 8.10.2025). Tämä suoalueiden kehitys hidastaa virtaamaa valuma-alueella ja vähentää Tervajokeen kohdistuvaa kuormitusta.

Suunnittelualueen keskiosan poikki länneestä virtaa myös Tupakkipuro, joka laskee idässä suunnittelualueen Tervajokeen. Pienikokoinen Tupakkipuro saa vetensä ojitetuilta Löytö- ja Tupakkisuolta. PUROHELMi-aineiston mukaan Tupakkipuron luonnontilaisuus on menetetty ja sen suojeluarvo on vähäinen. Puron vesi on turvemaille tyypillisen tummaa. Laitisen mukaan lähitulevaisuudessa on tarkoitus tehdä ennallistamistoimia Tupakkipuron latvaosaa ympäröivillä suoalueilla ja myöhemmin kohdistaa ennallistamistoimia myös puron muiden osien ympäristöihin. Ennallistamistoimet hidastavat virtaamaa ja vähentävät Tupakkipuroon kohdistuvaa kuormitusta.

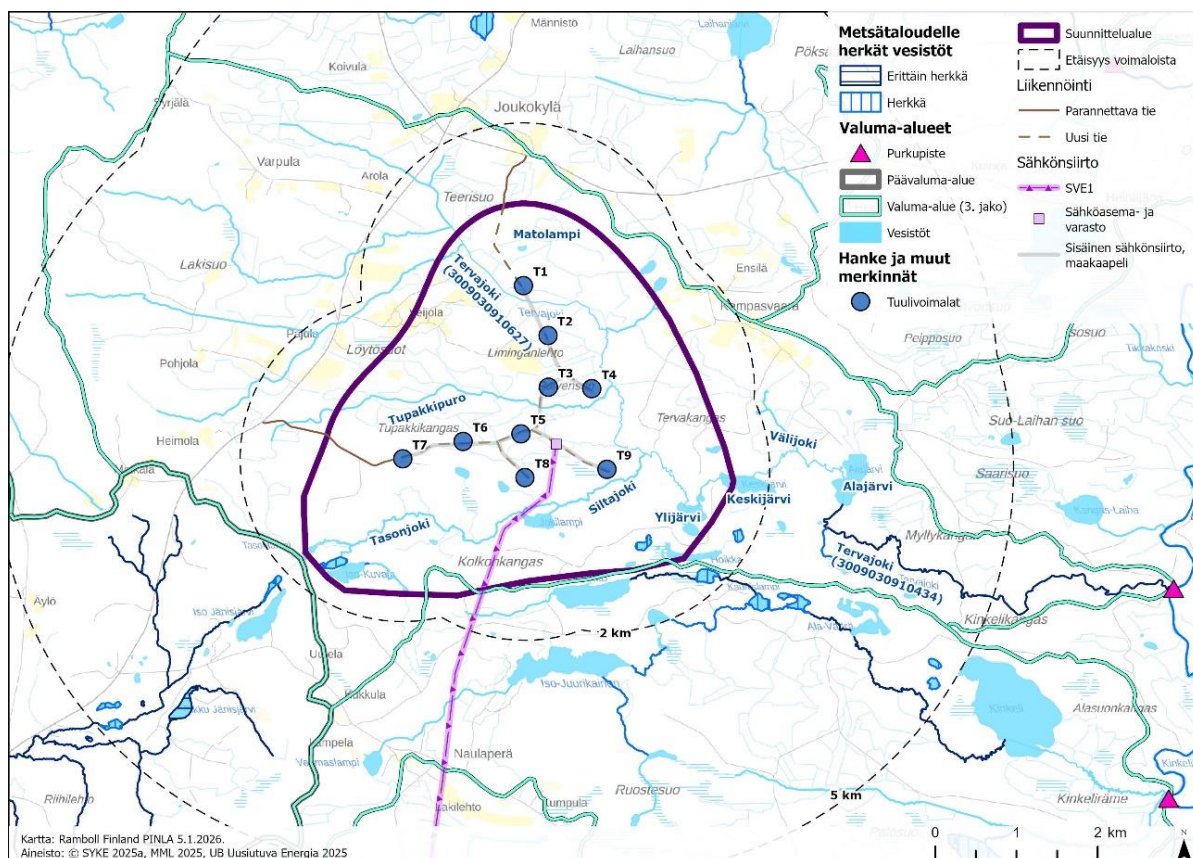
Suunnittelualueen kaakkoisosasta, Jokilammesta alkunsa saava, noin 2 km pituinen Siltajoki virtaa myös itään suunnittelualueelle sijoittuvaan Tervajokeen. Puron yläosan virtaus on hidas. PUROHELMİ-aineiston mukaan puron tila on voimakkaasti heikentynyt. PUROHELMİ-aineisto sisältää kuitenkin paikkatietopohjaisena mallinnusarviona enemmän epävarmuutta kuin maastossa tehtävät havainnot, ja kalastوسelvitysten yhteydessä Siltajoen alaosan havaittiin olevan vähintään luonnontilaisen kaltainen, ei voimakkaasti muutettu. Karttatarkastelu ei viittaa siihen, että myöskään uoman yläosaa olisi voimakkaasti muutettu esimerkiksi suoristamalla. Erään tämän hankkeen YVA-ohjelmasta annetun mielipiteen mukaan Siltajokea olisi ennallistettu. Riistakeskuksen tämän hankkeen YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossa tuodaan esiin Siltajokeen kohdistuva kunnostushanke. Myös Laitisen (suullinen tiedonanto, puhelu 8.10.2025) mukaan Siltajoen ympäröiviä suoalueita on ennallistettu, mikä Siltajoenkin osalta vähentää siihen kohdistuvaa kuormitusta ja pidättää vettä alueella.

Suunnittelualueen eteläosassa idästä länteen virtaa Tasonjoki, joka laskee suunnittelualueen lounaiskulmassa pohjavesi- ja pohjaveden muodostumisalueella sijaitseviin pieniin lampiin ja järviin: Iso-Kuvaja 6,3 ha, Pieni-Kuvaja 2,4 ha ja Tasonlampi 1,8 ha. Virtausmatkaa lampiin ja järviin tulee Tasonjoesta jo noin 2 km, joten niiden ei katsota olevan vaikutusalueella. PUROHELMİ-aineiston mukaan Tasonjoen tila on arvioitu vain hieman heikentyneeksi, joskin arvio on kuvattu tarkkuudella keskitarkka. Luontoselvityksen Tasonjoki luokituu puroksi, jossa on luonnontilaisen kaltaisia osia.

Suunnittelualueen eteläosassa sijaitsee paljon pieniä järviä ja lampia, mutta virtaussuunnat huomioiden ja tarkastelemalla pienten virtavesien uomien valuma-alueita suhteessa hankesuunnitelmaan, voidaan todeta, etteivät ne sijaitse hankkeen vaikutusalueella. Sen sijaan suunnittelualueen pohjoisosassa vaikutusalueella sijaitsee Matolampi, joka luontoselvityksen (liite 3a) mukaan on luonnontilansa menettänyt suolampi eikä ole vesilain 2 luvun 11 § tarkoittama kohde.

Lähimmältä kaavan rakennuspaikalta virtausmatka Siltajokea ja Tervajokea myöten Ylijärveen on jo reilu 2 km eikä sen katsota lukeutuvan vaikutusalueeseen.

Suunniteltu sähköasema ja varastoalue sijoittuvat Kankkosuolle, jolta Tervajokeen virtaava uoma ei luontoselvityksen mukaan ole täysin luonnontilaansa menettänyt (liite 3a).



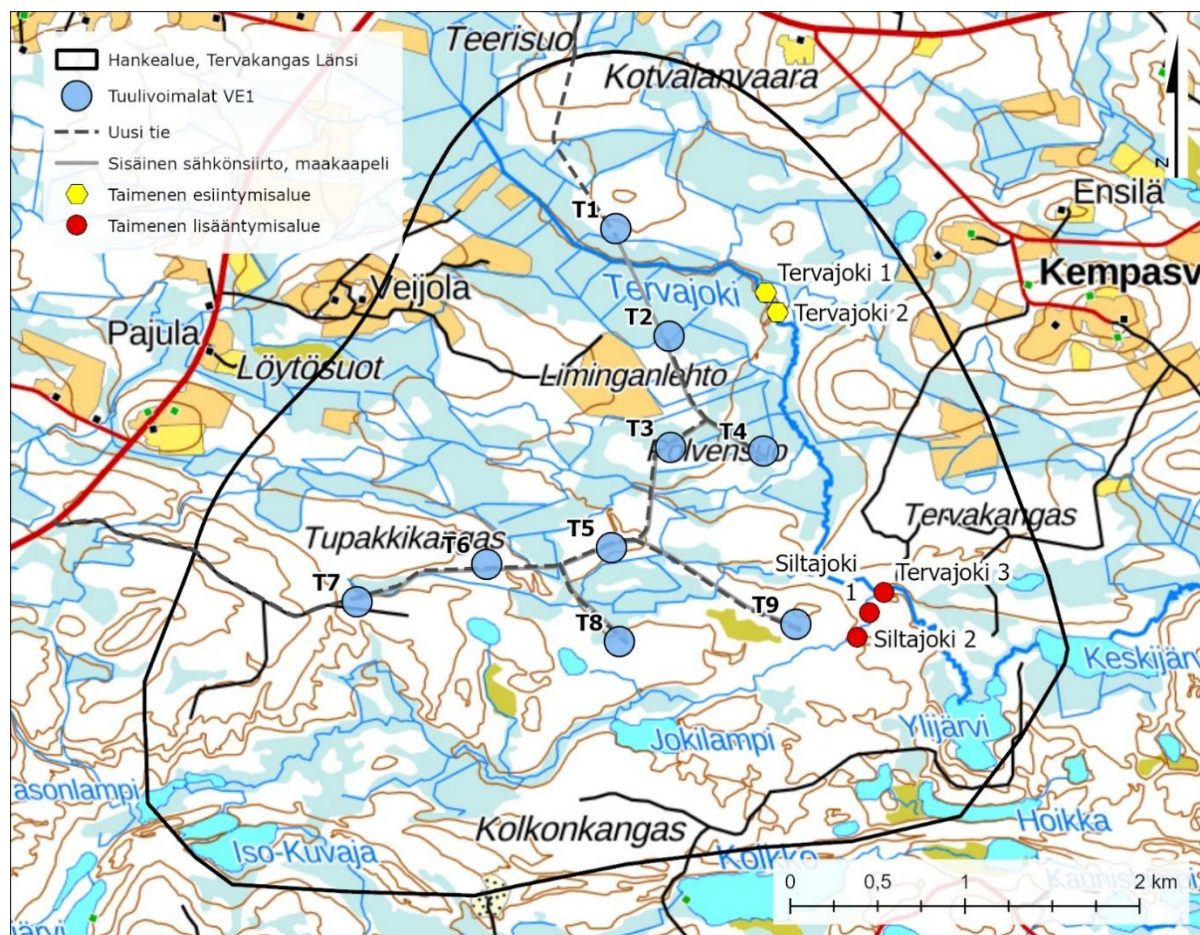
Kuva 4-45. Suunnittelualueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat pintavedet, valuma-alueet ja niiden purkupisteet.

Sähkönsiirtoreitti SVE1 ja sähköasema sijoittuvat suunnittelualueella Iijoen (61) päävesistöalueeseen, Tervajoen (61.737) valuma-alueelle. Sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse ekologisesti luokiteltuja vesistöjä. Sähkönsiirto ylittää suunnittelualueella Tasonjoen.

4.13.2 Kalasto ja pohjaeläimistö

Suunnittelualueelle sijoittuvassa Tervajoessa (3009030910627) sekä Siltajoessa esiintyy taimenta (Kuva 4-46). Lisäksi Tervajoessa esiintyy harjusta, kivisimpua ja kivennuoliaista (liite 5). Vuonna 2025 tehtyjen kalastuselvitysten perusteella Tervajoen yläosassa ei ole taimenelle sopivia lisääntymisalueita, vaikka alue muuten soveltuu vanhempien yksilöiden elinympäristöksi. Veden pH kalastuselvityksen aikaan oli 6,5–7,0, mikä soveltuu taimenelle hyvin (liite 5).

Siltajoen alaosa soveltuu erityisen hyvin taimenen lisääntymisalueeksi kutuun sopivien soraikkojen vuoksi. Siltajoen alaosaista havaittiin runsaasti taimenen pienpoikasia vuoden 2025 kalastuselvityksen yhteydessä (liite 5).



Kuva 4-46. Sähkökoekalastusten yhteydessä tehtyt havainnot taimenen lisääntymis- ja elinalueista suunnittelualueelta vuonna 2025.

Suunnittelualueen virtavesistä ei tehty havaintoja Suomen suursimpukoista, kuten jokihelmisimpukasta (julkinen liite 6a ja viranomaiskäyttöön liite 6b).

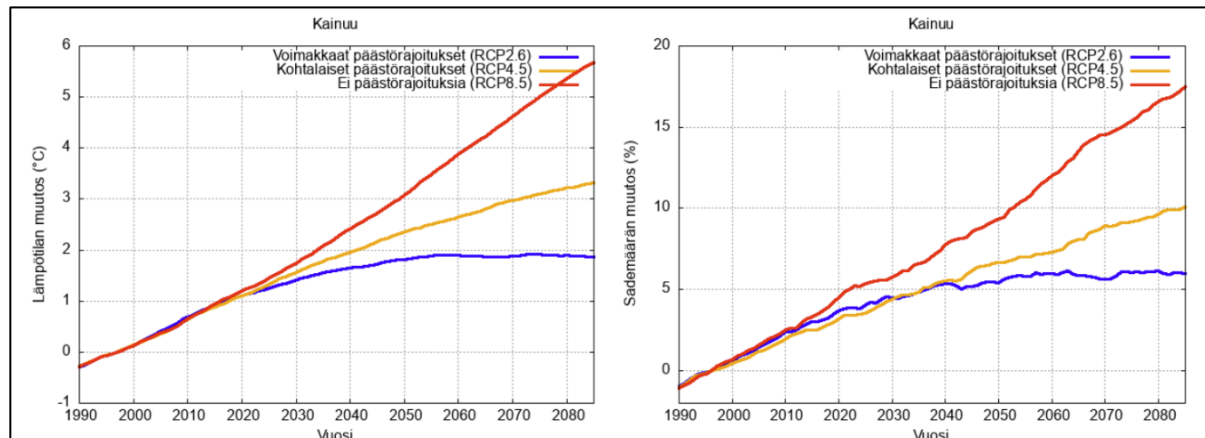
4.14 Ilmanlaatu

Puolangalla ei sijaitse Ilmatieteen laitoksen ilmanlaadun mittausasemaa. Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Paikallisesti ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja alueella ovat maantien liikenne ja vähäisissä määrin metsätalouden työkonien aiheuttamat päästöt. Tyypillisesti ilmanlaatu on heikointa keväisin katupölyjaksojen aikana, vilkkaasti liikennöityjen väylien varrella. Etenkin talvisin paikallinen puun pienpoltto voi lisätä ajoittain pienhiukkasten pitoisuuksia ilmassa.

4.15 Ilmasto ja ilmastomuutos

Kainuu kuuluu pääosin keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen. Mantereisuus sekä korkeuserot ovat ilmastoon vaikuttavia tekijöitä. Vuoden keskilämpötila maakunnan alueella vaihtelee 0,5–2 asteen välillä. Tammi- ja helmikuu ovat tyypillisesti vuoden kylmimmät kuukaudet keskilämpötilan ollessa silloin jopa -12 °C. Heinäkuu on lämpimin kuukausi keskilämpötilan vaihdeltaessa 15–16 asteen välillä. Vuoden keskimääräinen sademäärä vaihtelee 500–700 mm välillä. Kainuu on Suomen lumisinta seutua. Yhtenäisen lumipeitteen paksuus vaihtelee vaaraseuduilla alle 70 cm ja 80 cm välillä. Yli metrin paksuinen lumipeite ei ole harvinaista, etenkin runsaslumisimmilla alueilla. Näitä ovat varsinkin korkeimmat vaaraseudut yli 300 metrin korkeudessa. Lumipeitteen kesto aika vaihtelee 170–190 päivän 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, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Tämä toteutuisi kohtalaisin päästörajoituksin. Seuraavassa kuvassa (Kuva 4-47) on esitetty maakunnan keskilämpötilan ja -sadannan muutokset eri skenaarioilla. Kainuun RCP4.5-skenaarion mukaan sadanta lisääntyy noin 3 % vuodesta 2020 vuoteen 2050 mennessä. RCP4.5-skenaarion mukaan lämpötilan muutos Kainuun maakunnassa on noin +1,2 °C vuoden 2020 tasosta vuoteen 2050 mennessä. (Gregow ym. 2021)



Kuva 4-47. Kainuun keskilämpötilan (vas.) ja keskisadannan (oik.) muutos eri skenaarioilla mallinnettuna (Gregow ym. 2021).

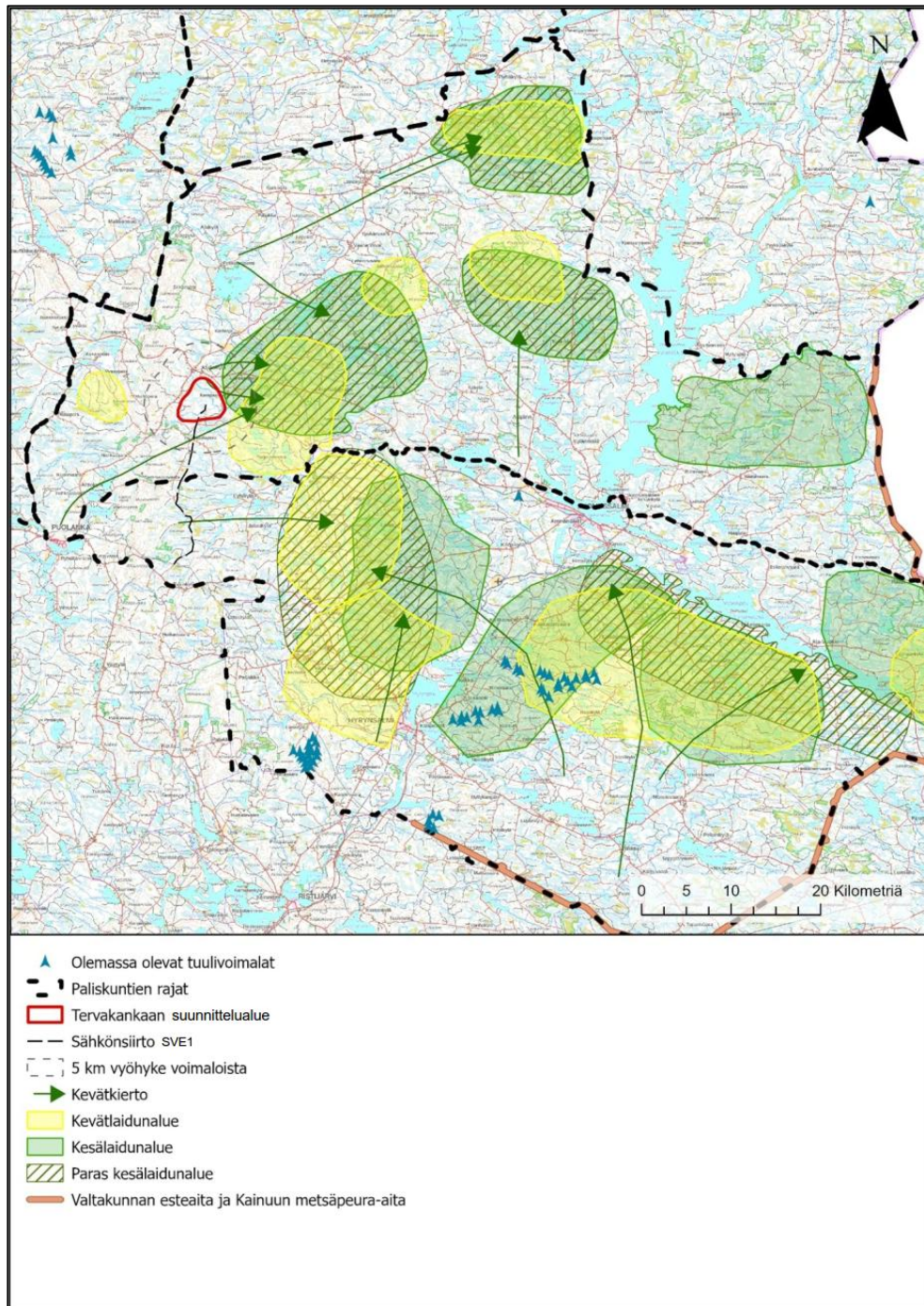
Suomessa vuonna 2024 sähköä tuotettiin 83 TWh, josta 56 % tuotettiin uusiutuvien energialähteiden avulla ja 95 % hiilidioksidineutraalisti. Lisäksi 3 TWh sähköä tuotiin ulkomailta (Energiateollisuus ry 2025). Eniten sähköä tuotetaan Suomessa ydin-, tuuli- ja vesivoiman avulla. Tulevaisuudessa sähköntuotantorakenteessa 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.

Puolangan kunnassa syntyvät päästöt vuoden 2023 mukaan olivat 34 500 tCO₂e. Eniten päästöjä syntyi maataloudesta. Kainuun maakunnan osalta vuoden 2023 päästöt olivat noin 504 700 tCO₂e. Eniten päästöjä syntyi tieliikenteestä, maataloudesta ja työkoneista. Puolangan tavoitteena on vähentää päästöjä 80 % vuodesta 2007 vuoteen 2030 mennessä ja kunnan päästöt ovat vähentyneet vuoden 2005 tasosta 7 % vuoteen 2023 mennessä. (Suomen ympäristökeskus 2025b)

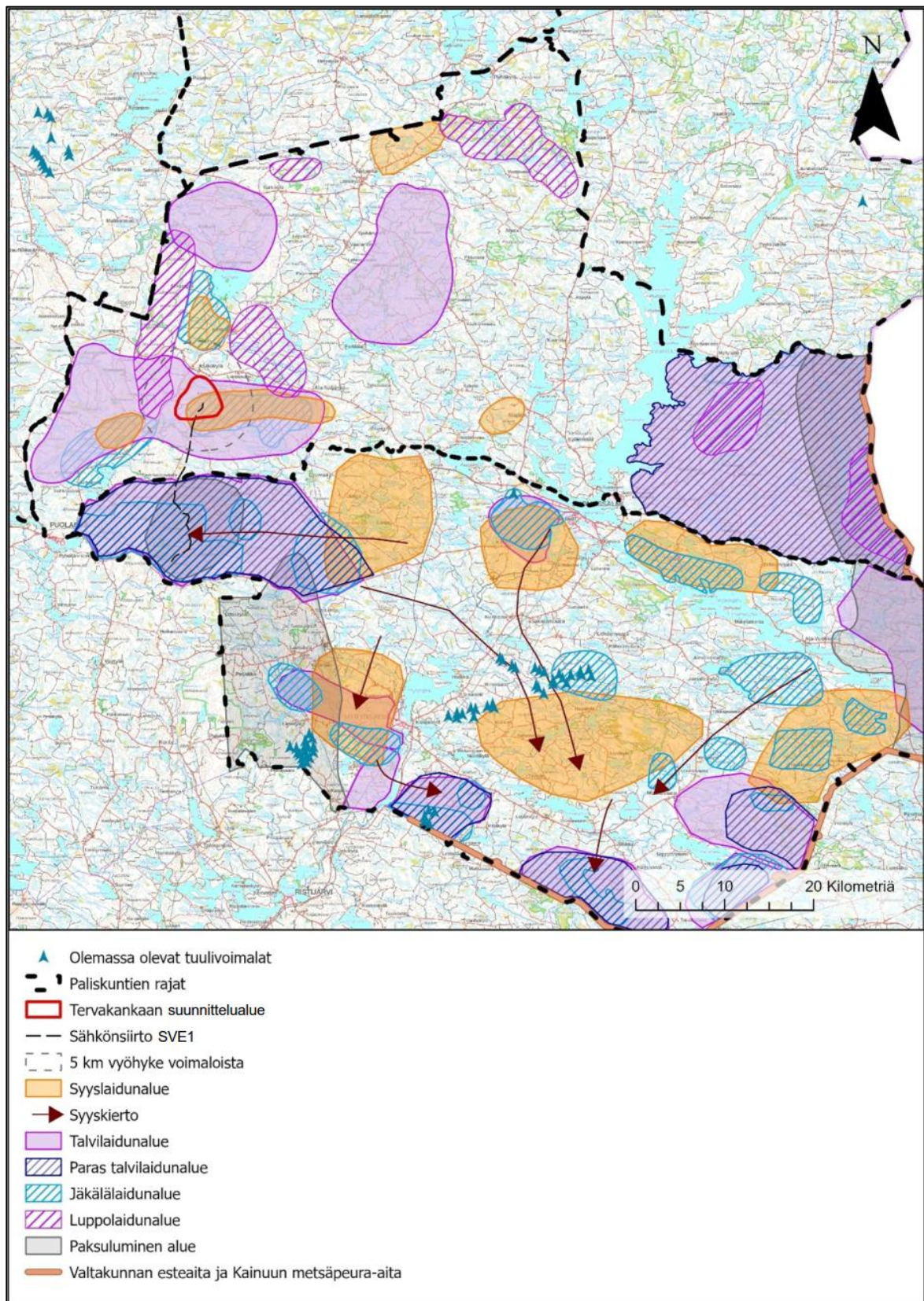
4.16 Poronhoito

Tervakankaan suunniteltu tuulivoimahanke sijoittuu sähkönsiirtoreitteineen poronhoitoalueelle. Varsinainen tuulipuistoalue sijoittuu Näljängän paliskunnan alueelle (Taulukko 4-16). Hankkeen sähkönsiirto sijoittuu kuitenkin sekä Hallan että Näljängän paliskunnan alueelle. Paliskuntien välillä ei ole esteitä. Suunnittelualue on porojen laidunaluetta ja porojen laidunkierro kulkee sen läpi. Hankkeen vaikutusalueella ei tiettävästi sijaitse porojen vasontapaikkoja.

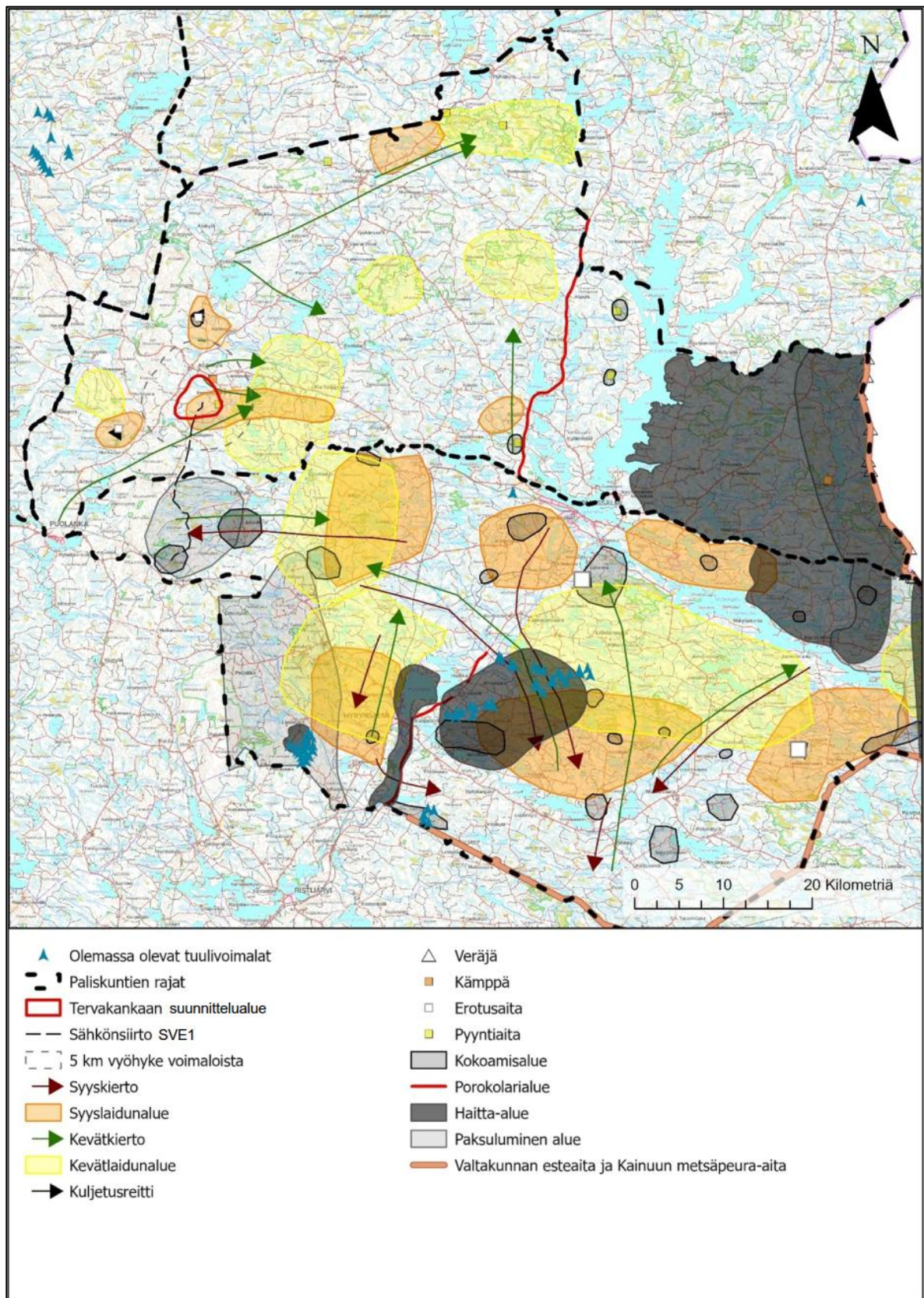
Näljängän ja Hallan paliskunnan porojen laidunalueet, laidunkierto ja muut poronhoidon rakenteet on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 4-48 – Kuva 4-50). Paikkatietoaineisto on saatu Paliskuntain yhdistykseltä (PORO GIS-aineisto). Porot liikkuvat laidunalueiden välillä luontaisen kiertonsa mukaan. Eri alueilla olevia poromääriä on kuitenkin vaikeaa määrittää, koska porot saattavat myös vaihtaa käyttämiään laidunalueita. Myös tutkimustulokset ovat osoittaneet, että porojen laiduntamiskäyttäytyminen vaihtelee eri vuosina ja vuodenaikoina säätilan ja muiden ulkoisten tekijöiden seurauksena (Skarin ym. 2016).



Kuva 4-48. Hankkeen sijoittuminen suhteessa Hallan ja Näljängän kevät- ja kesäladunalueisiin sekä kyseisten paliskuntien alueella sijaitseviin tuulivoimaloihin. Poronhoidon paikkatiedot -aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021.



Kuva 4-49. Hankkeen sijoittuminen suhteessa Hallan ja Näljängän talvi- ja syyslaidunalueisiin sekä kyseisten paliskuntien alueella sijaitseviin tuulivoimaloihin. Poronhoidon paikkatiedot –aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021.



Kuva 4-50. Hankkeen sijoittuminen suhteessa Hallan ja Näljängän syys- ja kevätkiertoon sekä poronhoidon kanalta merkittävimpiin alueisiin ja rakenteisiin ja kyseisten paliskuntien alueella sijaitseviin tuulivoimaloihin. Poronhoidon paikatiedot -aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021.

Taulukko 4-16. Näljängän paliskunnan laidun- ja haitta-alueet paliskunnassa, suunnittelualueella sekä 1, 3 ja 5 kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista TOKAT-aineiston mukaan.

Poronhoidon käytössä olevat alueet	Paliskunnassa yhteensä (km ²)	Tervakankaan suunnittelualueen sisällä (km ²)	< 1 km etäisyydellä voimaloista (km ²)	< 3 km etäisyydellä voimaloista (km ²)	< 5 km etäisyydellä voimaloista (km ²)
Kevätlaidunalue	350	0	0	0	10
Kesälaidunalue	836	0	0	4	19
Paras kesälaidunalue	600	0	0	4	19
Syyslaidunalue	132	9	6	20	29
Talvilaidunalue	1089	18	13	47	94
Paras talvilaidunalue	543	0	0	0	0
Luppolaidunalue	313	0	0	2	15
Jäkälälaidunalue	155	9	6	19	32
Kokoamisalue	10	0	0	0	0
Haitta-alueet	543	0	0	0	0

4.16.1 Näljängän paliskunta

Tervakankaan suunnittelualue sijoittuu Näljängän paliskuntaan. Porot liikkuvat suunnittelualueella ympäri vuoden. Paliskunnan pinta-ala on 2 880,8 km². Paliskunnan suurin sallittu eloporomäärä on 2 000 poroa ja poronmistajia paliskunnassa on 53. Paliskunnassa on muutamia, jotka saavat poronhoidosta pääelinkeinonsa ja monelle se on tärkeä lisäelinkeino (Ramboll Finland Oy 24.9.2025a). Suunnittelualueella ja sen läheisyydessä työskentelee noin 15 poronmistajaa (Näljängän paliskunta, 24.9.2025). Toisaalta hankkeen vaikutusalueella liikkuu myös muiden poronmistajien poroja, ja paliskunnan arvion mukaan hanke voi vaikuttaa noin 35 poronmistajan poroihin (Näljängän paliskunta, 26.11.2025).

Paliskunnan pohjoisosassa asutusta on Näljängän kylän alueella Suomussalmen kunnassa. Pääosa Näljängän paliskunnan osakkaista asuu Puolangan kirkonkylällä, Joukokylän, Suolijärven sekä Näljängän kylissä. Näljängän paliskunta kuuluu Kainuun merkkipiiriin. Paliskunta sijaitsee Suomussalmen ja Puolangan kuntien alueella. Paliskunta rajoittuu idässä Venäjänajaan, etelässä Hallan, lännessä Pintamon ja pohjoisessa Taivalkosken ja Hossa-Irnin paliskuntiin. Paliskunnan maapinta-alasta 54,1 % sijaitsee valtion mailla ja 45,9 % on muiden maanomistajien omistuksessa. Paliskunnan alueella on myös Natura 2000 -verkostoon kuuluvia suojelualueita. Nämä alueet eivät kaikki ole pinta-alaltaan laajoja, mutta muodostavat siitä huolimatta tärkeän osan talvilaitumista. Paliskunnassa ei ole käytössä este- tai laidunaitoja. Erotusaitoja paliskunnalla on kolme. Lisäksi paliskunnalla on käytössä syöttöaita Kotvalan kenttäteurastamon ja erotusaidan yhteydessä.

Paliskunnassa ei nykytilassa sijaitse tuulivoimaloita, eikä alueen poronmistajilla ole aikaisempaa kokemusta siitä, miten heidän poronsa käyttäytyvät, jos laidunalueelle tulee voimaloita. Näljängän paliskunnan kanssa käytyjen keskusteluiden mukaan poronmistajat ovat huolissaan petojen aiheuttamista vahingoista, jotka nykyisellään rasittavat paliskuntaa.

Paliskunnan alueella on paljon suurpetohavaintoja muun muassa susista ja karhuista. Myös ahmakanta on noussut merkittävästi viimeisen kymmenen vuoden aikana. Paliskunnassa koetaan, että poronhoitotyö on muuttunut aikaisemmista ajoista, kun petojen aiheuttama haitta on kasvanut. Paliskunnan näkemyksen mukaan petojen vähäisempi määrä nostaisi poronhoitajien määrää alueella.

4.16.2 Hallan paliskunta

Hankkeen tuotantoalue sijoittuu Näljängän paliskunnan alueelle, mutta sähkönsiirtoreitti sijoittuu noin kahdentoista kilometrin osalta Hallan paliskunnan alueelle. Porot eivät saisi kulkea rajan yli paliskunnan puolelta toiselle, mutta rajalla ei nykyisellään ole aitaa.

Hallan paliskunta kuuluu Kainuun merkkiipiiriin. Paliskunta sijaitsee Suomussalmen, Puolangan ja Hyrynsalmen kuntien alueella. Paliskunta rajoittuu idässä Venäjän valtionrajaan, etelässä ja lännessä poronhoitoalueen etelärajaan ja pohjoisessa Näljängän paliskuntaan. Paliskunnan maapinta-alasta 48,1 % on valtionmaata ja 51,9 % on muiden maanomistajien omistuksessa. Paliskunnan alueella on nykyisellään jo tuulivoimarakentamista, yhteensä yli viisikymmentä olemassa olevaa tuulivoimalaa. Paliskunnan pinta-ala on 3 547,7 km² (Paliskuntain yhdistys 2025). Suurin sallittu eloporomäärä paliskunnassa on 2 700 ja poronmistajia on Paliskuntain yhdistyksen (2025) mukaan 61, mutta paliskunnan antaman tiedon mukaan osakkaita on 72.

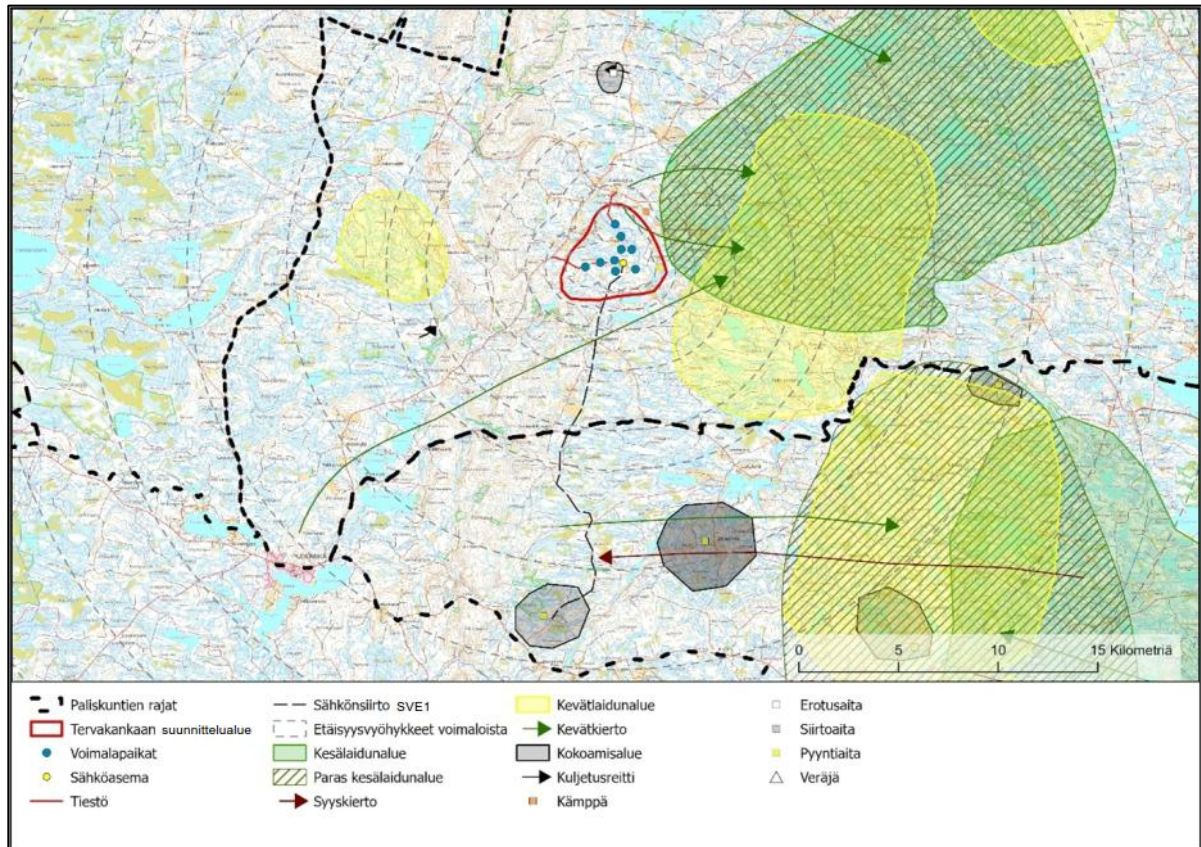
Paliskuntien rajalla ei ole aitaa. Paliskuntien porot laiduntavat omien paliskuntiensa alueella, ja porojen kulkeutumista toisen paliskunnan alueelle halutaan välttää. Paliskunnalla on ongelmia myös petojen lisääntymisestä. Erityisesti ilveksiä liikkuu alueella paljon. Tänä vuonna paliskunnassa on kaadettu seitsemän ilvestä vahinkoperusteisesti. Suurpedon kaatolupa myönnetään, kun porovahinkoja on sattunut vähintään kolme. Lisäksi paliskunnassa on tapahtunut muutamia porokolareita kantatie 78:lla.

Hallan paliskunnan paikkatietoaineisto on saatu Paliskuntain yhdistykseltä (PORO GIS-aineisto). Hankkeen tuulivoimaloiden vaikutusalueelle ei sijoitu paliskunnan laidunalueita, vaan lähimmät voimalat sijaitsevat yli seitsemän kilometrin etäisyydellä paliskunnan rajasta. Sähkönsiirron voimalinja kulkee paliskunnassa noin kahdentoista kilometrin matkalla.

4.16.3 Kevätlaitumet

Kevätlaidunalueet tarkoittavat sellaista laajempaa aluetta, jonne huomattava tai merkittävä osa paliskunnan kevätlaitumina käytetyistä laitumista sijoittuu tai joka on porojen laidunnuksen kannalta ensi sijassa kevätlaidunaluetta (Paliskuntain yhdistys 2024). Kevätlaidunalueet ovat myös porojen vasonnan kannalta tärkeitä alueita. Kevätkierrossa porot vaeltavat kevään kuluessa talvilaidunalueelta kesälaidunalueelle (Kuva 4-51).

Kevätlaidunalueet sijaitsevat hankkeen itä- ja länsipuolilla. Porojen luontainen kevätkiertoreitti sijoittuu suunnittelualueen koillis- ja eteläpuolelle, osittain myös suunnittelualueelle. Kevätvaellukset suuntautuvat pääosin lännestä itään. Tervakankaan hankkeen tuulivoimaloiden muodostamalle potentiaaliselle viiden kilometrin häiriövaikutusalueelle sijoittuu noin 10 km² Näljängän paliskunnan alueen kevätlaitumia eli noin 3 % Näljängän alueen kevätlaitumista (Kuva 4-51). Kaikki kevätlaitumet sijaitsevat kuitenkin yli kahden kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista ja alle kolmen kilometrin etäisyydellä niitä sijaitsee vain noin 0,1 %. Lähimmästä kevätlaidunalueesta tuulivoimaloiden mahdollisesti aiheuttamalle viiden kilometrin välttelyvyöhykkeelle sijoittuu noin 7 % alueen koko pinta-alasta. Tuulivoimaloiden mahdollinen häiriövaikutusalue ei ulotu Hallan paliskunnan kevätlaitumille. Näljängän paliskunnan kevätlaitumet sijoittuvat lähimmillään yli kolmen kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtolinjasta ja Hallan paliskunnan kevätlaitumet lähimmillään noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtolinjasta.



Kuva 4-51. Kevät- ja kesälaitumet (Poronhoidon paikkatiedot –aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021).

4.16.4 Vasonta-alueet ja kesälaitumet

Kesälaidunalueet tarkoittavat sellaisia laajempia alueita, jonne huomattava tai merkittävä osa paliskunnan kesälaitumena käytetyistä laitumista sijoittuu tai joka on porojen laidunnuksen kannalta ensi sijassa kesälaidunalueita. Parhaille kesälaidunalueille sijoittuvat laadultaan, ominaisuuksiltaan ja käytettävyydeltään paliskunnan parhaat kesälaitumet. Näitä laidunalueita porot yleensä käyttävät kesällä säännöllisesti myös eniten. Tällaisia laidunalueita on yleensä enintään kolmanneks kaikista paliskunnan kesälaidunalueista. (Paliskuntain yhdistys 2024).

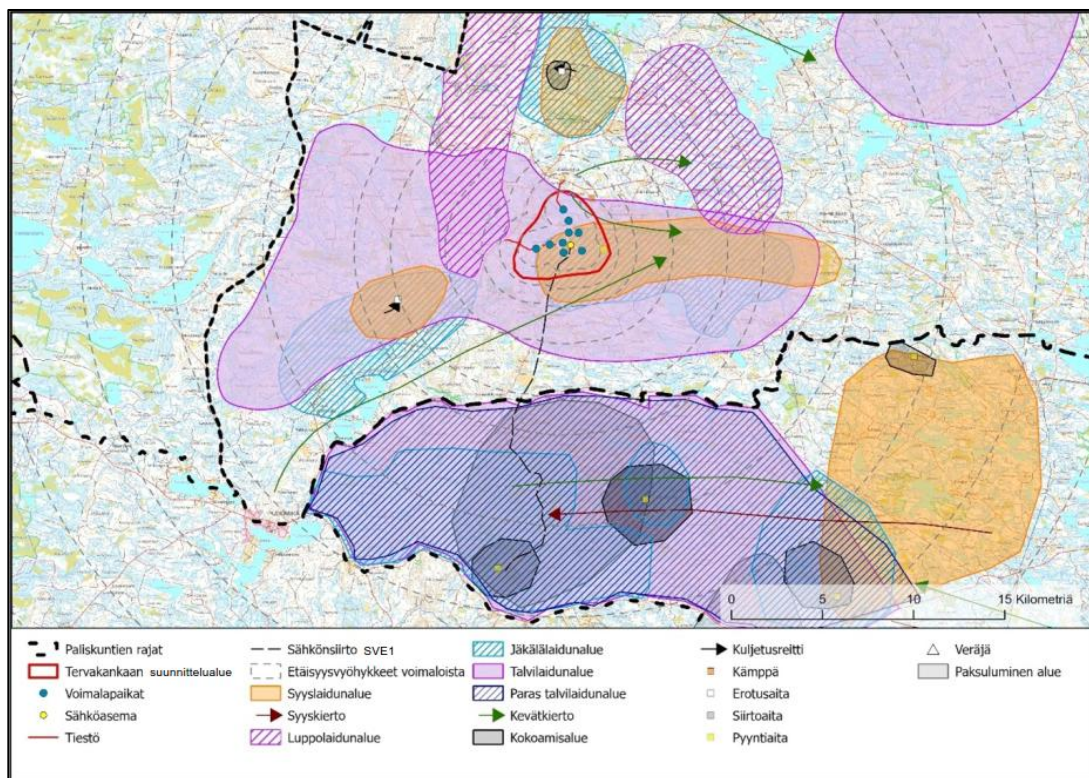
Näljängän paliskunnan mukaan suunnittelualue ei ole porojen varsinaista kesäistä vasomisaluetta, mutta vaatimia ja vasoja voi liikkua myös kesäisin alueella. Yhteensä kaavaratkaisun tuulivoimaloiden muodostamalle potentiaaliselle viiden kilometrin häiriövaikutusalueelle sijoittuu noin 19 km² Näljängän paliskunnan alueen kesälaitumia eli noin 2 % Näljängän alueen kesälaitumista (Kuva 4-51). PoroGIS-aineiston perusteella suunnittelualueen lähimmät parhaat kesälaitumet sijaitsevat samoilla alueilla kesälaidunalueiden kanssa, ja niistäkin noin 19 % sijoittuu potentiaaliselle viiden kilometrin häiriövyöhykkeelle. Tällä alueella liikkuu vasonta-aikaan noin 100 poroa. Tuulivoimaloiden mahdollinen häiriövaikutusalue ei ulotu Hallan paliskunnan kesälaitumille. Näljängän paliskunnan kevätlaitumet sijoittuvat lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtolinjasta ja Hallan paliskunnan paras kesälaidunalue lähimmillään noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtolinjasta.

4.16.5 Syyslaitumet

Syyslaidunalueet tarkoittavat sellaista laajempaa aluetta, jonne huomattava tai merkittävä osa paliskunnan syyslaitumena käytetyistä laitumista sijoittuu tai joka on porojen laidunnuksen kannalta ensi sijassa syyslaidunalueita (Paliskuntain yhdistys 2024). Syyslaidunalueet ovat myös porojen rykimän (kiima-ajan) kannalta tärkeitä alueita, joten niillä on erityistä merkitystä porojen lisääntymiselle. Syyskierrossa porot vaeltavat kevään kuluessa talvilaidunalueelta kesälaidunalueelle (Kuva 4-52).

Tervakankaan suunnittelualue sijaitsee syyslaidunkierroksen alueella. Tokat-aineiston perusteella Näljängän paliskunnan alueella on noin 132 km² syyslaidunalueita, mutta paliskunnan antaman arvion mukaan syyslaidunalueita olisi yhteensä noin 205 km² (Näljängän paliskunta, 2025). Näljängän paliskunnalta saadun tiedon mukaan hankkeen suunnittelu- ja vaikutusalueelle sijoittuvat kangasmaat ovat joka tapauksessa paliskunnan alueen parhaita syyslaidunalueita ja se on tärkeä rykimäalue. Hankkeen vaikutusalueella laiduntaa paliskunnan mukaan vuodenajasta riippuen noin 100–300 poroa eli 14–44 % paliskunnan 680 porosta (Näljängän paliskunta, 26.11.2025). Suunnittelualueen itäosassa sijaitsee Salmelan kiinteä erotusaita. Erotuspaikka on suunnittelualueen kaakkoispuolella.

Yhteensä tuulivoimaloiden muodostamalle potentiaaliselle viiden kilometrin häiriövaikutusalueelle sijoittuu noin 132 km² Näljängän paliskunnan alueen syyslaitumia eli noin 29 % niistä. Poronhoidon rakenteista suunnittelualueen pohjoispuolella on erotusaita, joka sijaitsee noin 7,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista. Tuulivoimaloiden mahdollinen häiriövaikutusalue ei ulotu Hallan paliskunnan syyslaitumille. Sähkönsiirtolinja sijoittuu noin kahden kilometrin matkalla Näljängän paliskunnan syyslaitumille, ja Hallan paliskunnan syyslaitumet sijaitsevat lähimmillään noin 15 kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtolinjasta. Sähkönsiirtolinjan eteläosassa on Hallan paliskunnan puolella kuitenkin porojen kokoamisalue ja pyyntiaita.



Kuva 4-52. Syys ja talvilaitumet (Poronhoidon paikkatiedot -aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021).

4.16.6 Talvilaitumet

Tervakankaan suunnittelualue sijoittuu porojen talvilaidunalueelle (Kuva 4-52). Talvilaidunalueet tarkoittavat sellaisia laajempia alueita, jonne huomattava tai merkittävä osa paliskunnan talvilaitumena käytetyistä laitumista sijoittuu. Parhaita talvilaidunalueita porot yleensä käyttävät talvella säännöllisesti eniten ja niitä on yleensä enintään kolmannes kaikista paliskunnan talvilaidunalueista. Ohutlumisilla alueilla on yleensä vähiten talvella lunta, ja ne ovat porojen ravinnonkaivun kannalta edullisimpia laidunalueita talvella. Paksulumiset alueet ovat puolestaan porojen ravinnonkaivun kannalta hankalimpia laidunalueita talvella. Jäkälälaidunalueet ovat sellaista aluetta, jonne huomattava tai merkittävä osa paliskunnan jäkälälaitumista sijoittuu. Luppolaidunalueet ovat vastaavasti alueita, joilla luppojäkälää kohtalaisesti tai runsaasti kasvavat varttuneet ja vanhat metsät sijaitsevat, ja jonne huomattava tai merkittävä osa paliskunnan luppolaitumista sijoittuu. (Paliskuntain yhdistys 2024.)

Talvilaidunalueet ovat erityisen tärkeitä poronhoidolle, sillä suurin osa talvehtivista poroista on vaatimia, joiden talvinen kunto määrittelee vasaprocentin ja sitä kautta poronhoitajien työn kannattavuuden (Hallan paliskunta, 2025). Yhteensä tuulivoimaloiden muodostamalle potentiaaliselle viiden kilometrin häiriövaikutusalueelle sijoittuu noin 94 km² Näljängän paliskunnan alueen talvilaitumia eli noin 9 % kaikista Näljängän alueen talvilaitumista. Jäkälälaitumia on Tervakankaan mahdollisella viiden kilometrin vaikutusalueella noin 32 km² ja luppolaitumia noin 15 km², eli noin 21 % paliskunnan jäkälä- ja 5 % luppolaitumista. Tervakankaan tuulivoimahanke sijoittuu poroille tärkeälle, paliskunnan laajimmalle jäkälälaitumelle, kahden laidunalueen väliselle yhteydelle. Parhaat talvilaitumet sijaitsevat PORO-GIS-aineiston perusteella paliskunnan itäosassa, lähes viidenkymmenen kilometrin päässä lähimmistä voimalapaikoista, mutta ne lasketaan myös osaksi talvilaidunusalueetta. Tämä alue on kuitenkin kokonaisuudessaan paliskunnan antamien tietojen perusteella petohaitan vaikutuspiirissä. Mikäli petohaitta-alue lasketaan pois talvilaidunalueesta, jää paliskunnan alueelle jäljelle noin 546 km² talvilaidunalueita, joista Tervakankaan hankkeen potentiaalisesti aiheuttama viiden kilometrin häiriövyöhyke vie noin 17 %. Hankkeen potentiaalisella vaikutusalueella ei sijaitse erityisen ohut- tai paksulumisia alueita (Poronhoidon paikkatiedot -aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021). Suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsee porojen talvitarha, mutta se sijaitsee hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella. Tuulivoimaloiden mahdollinen häiriövaikutusalue ei ulotu Hallan paliskunnan talvilaitumille.

Sähkönsiirtolinja sijoittuu noin kuuden kilometrin matkalla Näljängän paliskunnan talvilaitumille, josta noin kolme kilometriä on myös jäkälälaidunta. Tämä alue jää pääosin voimaloista aiheutuvan mahdollisen häiriövaikutuksen piiriin. Sähkönsiirtolinja sijaitsee noin 12 kilometrin matkalla Hallan paliskunnan talvilaitumilla, jotka ovat myös paksulumista aluetta ja luokiteltu parhaaksi talvilaidunalueeksi. Tästä noin yhdeksän kilometrin matkalla linja kulkee jäkälälaitumella.

4.17 Kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset

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

- Luontoselvitykset (liitteet 3a, 3b, 4a, 4b)
 - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
 - Viitasammakkoselvitys
 - Liito-oravaselvitys
 - Lepakkoselvitys
 - Lumijälkilaskenta (vain viranomaiskäyttöön suurpetoarviointi, liite 9)
 - Pöllöselvitys
 - Petolintuseuranta (vain viranomaiskäyttöön maakotka-arviointi, liite 8)
 - Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
 - Pesimälinnustoselvitys
 - Muuttolinnustoselvitys: syys- ja kevätmuuton seuranta
 - Sähkönsiirtoreittien luontoselvitykset (liitteet 7, 4a ja 4b)
 - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
 - Viitasammakkoselvitys
 - Liito-oravaselvitys
 - Pöllöselvitys
 - Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
 - Pesimälinnustoselvitys
 - Sähkökoekalastukset (liite 5)
 - Jokihelmisimpukkaselvitys (liite 6a, vain viranomaiskäyttöön liite 6b)
- Natura-arviointi (liite 11a, vain viranomaiskäyttöön liite 11b)
- Joukokylän ja Kempasvaaran rakennuskannan tarkistus (liite 12)
- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys (sisältyy kaavaselostukseen)
- Näkymäalueanalyysi maastomallin avulla (liite 13)
- Valokuvasovitteet (liite 14)
- Tuulipuiston sekä sähkönsiirtolinjausten arkeologinen inventointi (liite 15)
- Poroselvitys (liite 16)
- Liikenteellinen saavutettavuusselvitys (liite 17)
- Melumallinnus (liite 18)
- Välkemallinnus (liite 19)
- Asukaskysely (liite 20)

YVA-menettelyssä hyödynnettyjä lähtötietoja on esitelty laajemmin hankkeen YVA-selostuksessa.

5. SUUNNITTELUTILANNE

Tervakankaan tuulivoimapuiston suunnittelualue sijoittuu kokonaisuudessaan Puolangan kunnan alueelle. Yleiskaavan laatimista koskevat Kainuun maakuntakaavat sekä Puolangan kunnan yleis- ja asemakaavat. Näiden lisäksi hankkeen vaikutuksia voi ulottua myös Kainuun alueella Suomussalmen, Hyrynsalmen kuntien alueille sekä Pohjois-Pohjanmaan maakunnan osalta Pudasjärven kunnan kaavoitetuille alueille.

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 tuulivoimapotentialin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin ja voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

5.2 Maakuntakaavat

5.2.1 Voimassa olevat maakuntakaavat

5.2.1.1 Kainuun maakuntakaavat

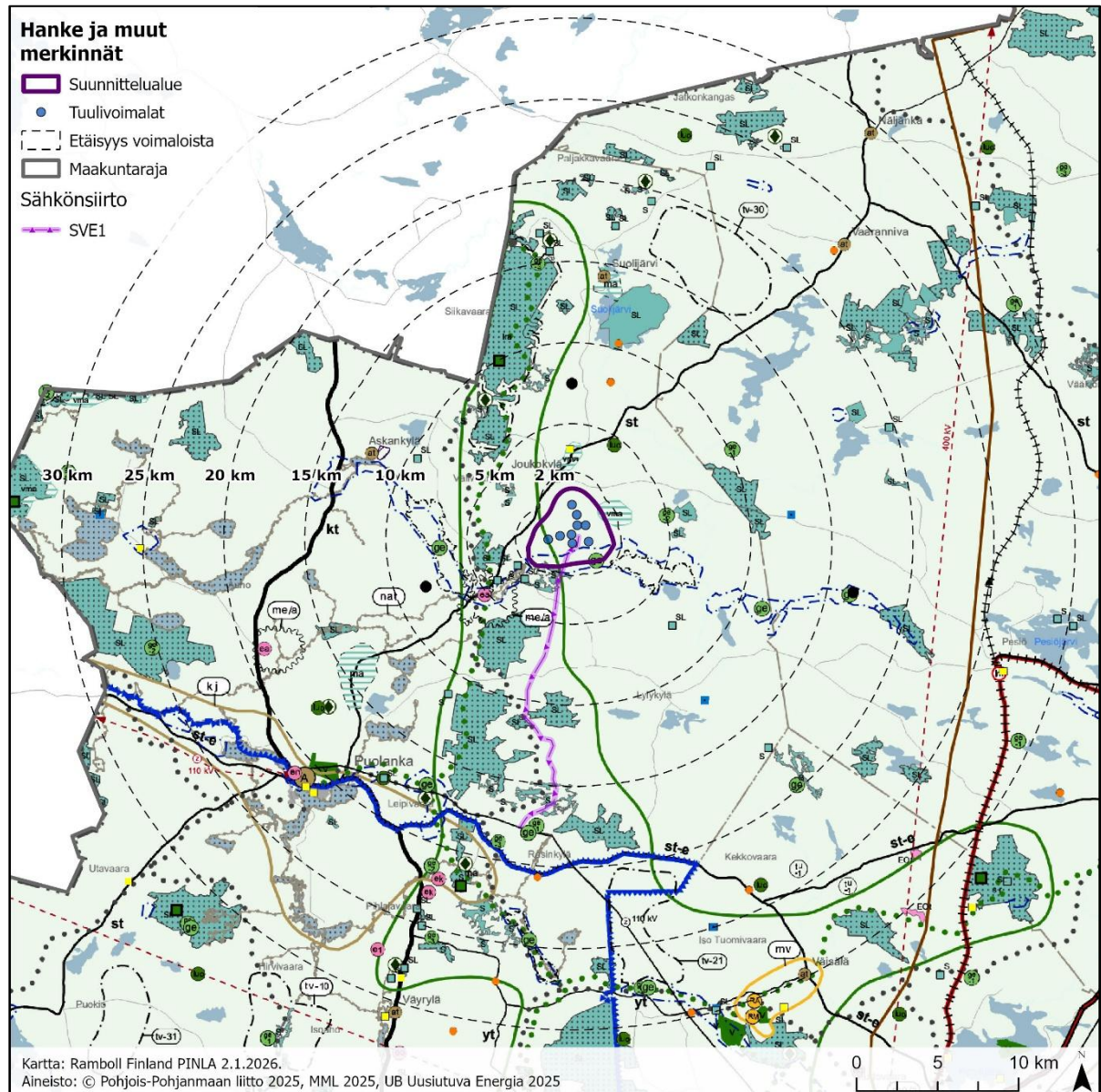
Kainuussa on voimassa seuraavat kuusi maakuntakaavaa.

- Kainuun maakuntakaava 2020
 - Kokonaismaakuntakaava 2020 on hyväksytty Kainuun maakuntavaltuustossa 7.5.2007 ja Valtioneuvosto on vahvistanut maakuntakaavan 29.4.2009. Kaava on saanut lainvoiman KHO:n päätöksillä 13.10.2009 ja 20.2.2013. Maakuntakaava 2020 kattaa koko Kainuun alueen ja siinä on käsitelty kaikki kaavan valmistelu aikana tunnistetut keskeiset maankäyttömuodot.
- Kainuun 1. vaihemaakuntakaava
 - Kainuun 1. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 19.3.2012, ja se on vahvistettu ympäristöministeriössä 19.7.2013. Kaava koskee puolustusvoimain ampuma- ja harjoitusalueita sekä niiden melualueita.

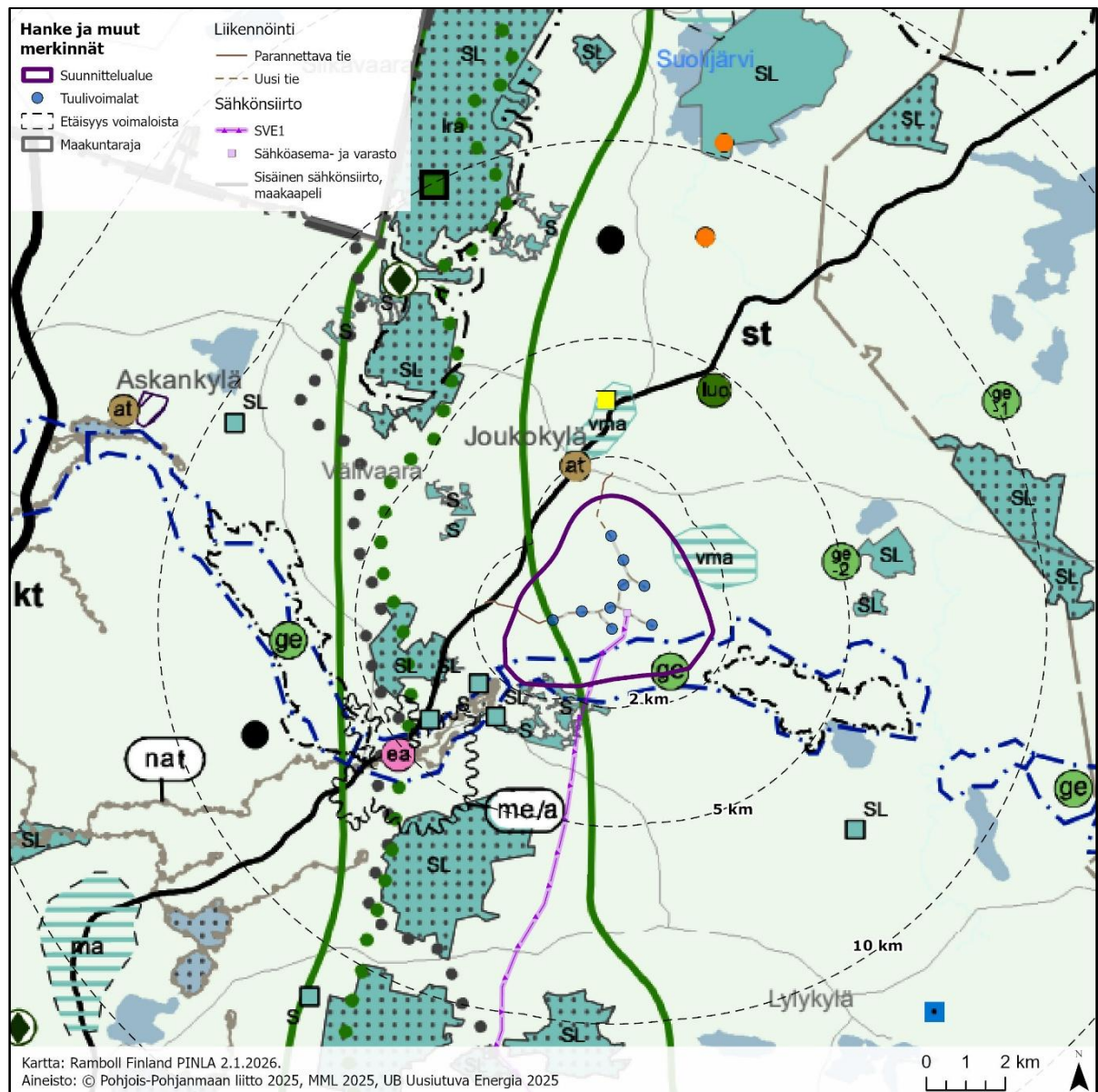
- Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava
 - Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 1.12.2014 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 7.3.2016. Kaava koskee vähittäiskaupan suuryksiköiden sijoittumista ja mitoitus Kainuussa.
- Kainuun tuulivoimamaakuntakaava
 - Kainuun tuulivoimamaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.11.2015 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 31.1.2017.
- Kainuun vaihemaakuntakaava 2030
 - Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019. Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 käsittelee alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Maakuntakaavassa osoitettavien uusien kaavaratkaisujen osalta Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 kumoaa tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavaratkaisuja ja sisältää teknisluonteisia korjauksia Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin.
- Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035
 - Kainuun maakuntavaltuusto päätti vuonna 2019 käynnistää vaihemaakuntakaavan laatimisen vuonna 2015 hyväksytyn Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseksi. Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen oli ajankohtaista, sillä nopeasti kehittyvän toimialan nähtiin mahdollistavan uusia tarkastelunäkökulmia ja uusia potentiaalisia alueita tuulivoimatuotannolle. Kaavoitusprosessin päätteeksi maakuntavaltuusto hyväksyi 12.12.2023 Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 ja siihen liittyvän kaavaselostuksen liitteineen sekä kumosi silloin voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset siltä osin kuin tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 on osoitettu niihin muutoksia.
 - Kainuun tuulivoimamaakuntakaavasta 2035 on valitettu Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen. Maakuntahallitus on 12.02.2024 (§ 26) päättänyt määrätä maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla maakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Muutoksenhakuviranomainen voi kieltää maakuntakaavan hyväksymispäätöksen täytäntöönpanon. Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 on kuulutettu voimaan muutoksenhausta huolimatta 6.3.2024.
 - Hyväksytyssä tuulivoimamaakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta.

Suunnittelualueelle sijoittuu osittain maakuntakaavassa osoitettu pohjavesialue (Kolkonkangas-Kinkelikangas), arvokas harjualue (ge), suojelualue (S) sekä luontomatkailun kehittämisalue. Tervakankaan suunnittelualuetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueena (tv) voimassa olevissa maakuntakaavoissa. Suunnittelualueen pohjois- ja koillispuolella sijaitsee maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti arvokas alue (Kainuun vaarakylät, vma). Suunnittelualueesta noin kolme kilometriä lounaaseen sijaitsee maakuntakaavassa osoitettu ampumarata (ea), jolle on maakuntakaavassa osoitettu melualue (me/a). Joukokylä on osoitettu maakuntakaavassa kylänä (at).

Suunnittelualueesta alle 30 kilometrin etäisyydellä on Kainuun voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitettu tuulivoimaloiden alueena tv-30 (Harmajapää, Puolanka ja Suomussalmi) lähimmillään noin 12 kilometriä suunnittelualueesta ja tv-21 (Kytölehto, Hyrynsalmi ja Puolanka) noin 18 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoissa alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta on osoitettu tuulivoimaloiden alueena kohteet 306 (Tolpanvaara-Jylhävaara) ja 368 (Pahkavaara) molemmat noin 28 kilometrin etäisyydellä Tervakankaan suunnittelualueesta. Seuraavissa kuvissa on esitetty Tervakankaan suunnittelualue maakuntakaavojen yhdistelmäkartalla (Kuva 5-1, Kuva 5-2).



Kuva 5-1. Maakuntakaavayhdistelmä suunnittelualueella ja sähkönsiirtolinjauksella sekä näiden läheisyydessä.



Kuva 5-2. Maakuntakaavayhdistelmä suunnittelualueen läheisyydessä.

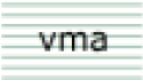
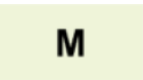
Hanketta koskevat ja sen vaikutusalueelle sijoittuvat maakuntakaavamerkinnot ja niiden määräykset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-1).

Taulukko 5-1. Hankkeen kannalta merkittävät Kainuun maakuntakaavojen merkinnot ja määräykset.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA TAI EHDOTETTU ALUE (Kainuun maakuntakaava 2020) Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet. Natura -alueilla ja niiden suojeluarvoja koskevissa hankkeissa noudatetaan luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:n säännöksiä. Suunnittelumääräys: Natura 2000 -verkoston alueita ja niiden lähellä sijaitsevia alueita koskevassa alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke ei luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla heikennä merkittävästi Natura -alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.
	LUONNONSUOJELUALUE TAI -KOHDE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä SL osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suojelumääräys (MRL 30.2 §): Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY-keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei toimenpiteillä vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta ja suojeluarvoja.
	SUOJELUALUE TAI -KOHDE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihe- maakuntakaava 2030) Merkinnällä S osoitetaan maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät maan- käyttö- ja rakennuslain tai vesilain nojalla suojellut tai suojeltavaksi tarkoitetut alueet sekä valtion maalla olevat Metsähallituksen omalla päätöksellä muodostetut tai muodostettavat virkistys-, suojelu- tai ympäristöarvometsät tai soidensuojelualueet. Alueilla on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suojelumääräys (MRL 30.2 §): Ennen vallitsevien olosuhteiden muuttamiseen tähtääviä toimenpiteitä on ao. erityisviranomaiselle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen. Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY- keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen suojelu- arvojen säilymiseen. Alueille laadittavissa hoito- ja käyttösuunnitelmissa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen.
	LUONTOMATKAILUN KEHITTÄMISALUE (Kainuun maakuntakaava 2020)

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	Merkinnällä osoitetaan merkittäviä luontomatkailun kehittämisalueita, joihin kohdistuu vähintään maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeitä luonnon virkistyskäytön tai luontomatkailun kehittämistarpeita ja kehittämisresurssien kohdentamista, luonnon monikäytön ja luonnonsuojelun yhteensovittamistarpeita, ulkoilu- ym. reitistöjen kehittämistarpeita, matkailuelinkeinojen maankäyttöllisten edellytysten turvaamistarpeita sekä maa- ja metsätalouden edellytysten turvaamis- ja yhteensovittamistarpeita muun maankäytön kanssa. Suunnittelumääräys: Alueita kehitetään luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun kohdealueina. Luontomatkailua palvelevat rakenteet pyritään keskittämään näille alueille. Alueilla tulee varautua merkittäviin matkailijamäärien kasvuun ja kansainväliseen yhteistyöhön. Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen sekä luonnon- ja kulttuuriarvojen säilymiseen. Alueen toteuttaminen ei saa vaarantaa alueella sijaitsevan tai siihen rajoittuvan Natura -alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Metsätaloustyöön tarkoitetuilla alueille ei saa rajoittaa nykyisestä metsätalouden toimintaedellytyksiä.
—	VALTAKUNNALLISEN HARJUKENSUOJELUOHJELMAN HARJUALUE <i>(Kainuun maakuntakaava 2020)</i> Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisen harjuskensuojeluohjelmaan (HSO, VN 3.5.1984) kuuluvat harjumuodostelmat. Suunnittelumääräys: Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon harjualueen geologiset ominaispiirteet ja maisemalliset arvot.
	ARVOKAS HARJUALUE <i>(Kainuun maakuntakaava 2020)</i> Valtakunnalliseen harjuskensuojeluohjelmaan kuuluvien alueiden lisäksi Kainuun maakuntakaavassa osoitetaan merkinnällä ge luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita harjualueita. Suunnittelumääräys: Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon arvokkaan harjualueen geologiset ominaispiirteet ja maisemalliset arvot.
	KYLÄ <i>(Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)</i> Merkinnällä at kylä osoitetaan aluerakenteen näkökulmasta keskeisiä kyläalueita, joiden lähiympäristöä voidaan pitää erityisen suotuisana virkistys-, elinkeinojen ja asutuksen alueina. Muut maaseutualueet täydentävät ja tukevat maakuntakaavassa osoitettua kyläverkostoa. Kylän tai paikannimi (esim. Jonkeri) merkinnällä esitetään pohjakarttamerkintänä haja-asutusluonteiset kylät, joilla on merkitystä kyläverkoston vakituisen tai vapaa-ajan asumisen tai identiteetin kannalta. Suunnittelumääräys: Suunnittelussa ja rakentamisessa tulee kiinnittää huomiota rakentamisen sopeuttamiseen olevaan kylärakenteeseen ja -ympäristöön sekä vesi- ja jätevesihuollon järjestämiseen. Uudisrakentaminen tulee ensisijaisesti ohjata tukemaan nykyistä kylärakennetta ja palvelujen hyvää saatavuutta tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.
	TUULIVOIMALOIDEN ALUE <i>(Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)</i>

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	Osa-aluemerkinnällä tv osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Merkinnällä osoitetaan alueen erityisominaisuutta potentiaalisena tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Maakuntakaavan merkinnöillä ei osoiteta yksittäisten tuulivoimaloiden sijaintia, eikä määritetä alueiden kokonaisvoimalamäärää, alueille sijoitettavien voimaloiden suurinta sallittua korkeutta tai voimalatehoa. Alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkillä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään kolmen (3) teollisen kokoluokan voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 5 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien kehittämistarpeet ja toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tukajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Alueiden tv-3 Kivivaara-Peuravaara ja tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla on turvattava alueella todetun rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso. Alueiden tv-11 Iso-Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-23 Katajamäki, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas, tv-33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko tuulivoimaloiden sijoittelun, määrän ja korkeuden suunnittelulla tulee ottaa huomioon tuulivoimahankkeen ja 9 eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon ja on turvattava alueiden välittömässä läheisyydessä esiintyvän rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso. Alueiden tv-2 Lumivaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-10 Murtiovaara, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-21 Kytölehto, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-23 Katajamäki, tv-30 Harmajapää, tv-33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 35 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Maakuntakaavan toteuttamisessa alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peravaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-9 Varsavaara, tv-11 Iso Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-23 Katajamäki, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas ja tv-35 Vaarinkangas ja niiden suunnittelussa on otettava huomioon luontoarvot ja LSL 78 § mukaisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Tuulivoimaloiden alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv-21 Kytölehto, tv-30 Harmajapää ja tv-33 Kiviharju suunnittelussa on turvattava porotalouden toiminta- ja kehittäisedellytykset sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden sijoittelun ja määrän suunnittelussa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä suunniteltaessa on valtion maiden osalta neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	Alueen tv-27 Hukkalansalo tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla tulee ottaa huomioon alueen lähialueella todettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja sen ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.
	POHJAVESIALUE (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035) Alueen erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä pohjavesialue osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet (I-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet (II-luokka) sekä ne pohjavesialueet, jonka pohjavedestä pinta-vesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka). Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet tulee suunnitella siten, että ne eivät vaaranna pohjaveden määrää, laatua ja vedenhankintakäyttöä. Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot tulee sijoittaa riittävän etäälle pohjavesialueista tai on suojattava niin, että pohjavesialueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan ei vaarannu. Edellä mainittujen sijoittamisella ei tule myöskään vaarantaa pohjavesiriippuvaisten ekosysteemien esiintymistä. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.
	MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS ALUE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035) Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisemakokonaisuudet Suunnittelumääräys: Alueiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alueiden kokonaisuudet ja ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAISET ALUEET (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä M osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloustalouteen tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräys: Maa- ja metsätaloustalouteen tarkoitettuja alueita voidaan käyttää alueen pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös erityislainsäädännön ohjaamana muihin tarkoituksiin, kuten luontais- tai muuhun elinkeinotoimintaan, turvetuotantoon, maa- ja kiviainesten ottoon, haja-asutusluonteiseen pysyvään ja loma-asumiseen sekä jokamiehen oikeuden rajoissa ulkoiluun ja retkeilyyn. Alueille voidaan perustaa yksityisiä suojelualueita. Ilman erityisiä perusteita hyviä ja yhtenäisiä peltoalueita ei tule ottaa taajamatoimintojen käyttöön. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta.
	PORONHOITOALUEEN RAJA (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan poronhoitoalueen rajan sijainti Kainuussa. Suunnittelumääräys: Maankäytön suunnittelussa on turvattava porotalouden ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa.
	AMPUMARATA (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan puolustusvoimien käytössä ja siviilikäytössä olevia ampumaratia, joihin kohdistuu vähintään seudullisesti tai maakunnallisesti tärkeitä kehittämissuunnitelmia sekä maankäyttöisten edellytysten turvaamis- ja yhteensovittamistarpeita muun maankäytön kanssa. Suunnittelumääräys: Ampumaradan suunnittelussa on otettava huomioon ampumaratatoiminnan ympäristövaikutukset sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Ampumaratojen Huhtikangas, Kalevala, Multiharju, Multikangas, Ristilampi, Ruho ja Vuokatti jatkosuunnittelussa tulee huolehtia siitä, ettei ampumaradan toiminnalla aiheuteta pohjavesien pilaantumisaavaa.
	AMPUMARADAN OHJEELLINEN MELUALUE (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan siviilikäytössä olevien ampumaratojen ohjeelliset melualueet sekä siviilikäytössä ja puolustusvoimien käytössä olevan Hoikanportin ampumaradan melualue. Suunnittelumääräys: Alueelle ei tule suunnitella sijoitettavaksi uusia asuntoja tai muita melulle herkkiä toimintoja. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon valtioneuvoston antamien ampumaratojen aiheuttaman melutason ohjeiden vaatimukset. Rakentamismääräys: Hoikanportin ampumaradan melualueella ei sallita uusien rakennusten rakentamista. Olemassa olevien asuinrakennusten peruskorjaaminen ja laajentaminen on sallittu, mikäli se ei lisää uusien asuntojen lukumäärää.
	SEUTUTIE TAI PÄÄKATU (Kainuun maakuntakaava 2020) Merkinnällä osoitetaan Kainuun seututiet sekä liikenneverkon kannalta tärkeät Kajaanin pääkadut. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	MAAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ KULTTUURIHISTORIALLINEN KOHDE TAI ALUE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava alueen tai kohteen merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen. Arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava museoviranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.

Yleiskaavoituksessa tulee huomioida myös Kainuun voimassa olevissa maakuntakaavoissa annetut koko maakuntakaava-aluetta koskevat yleiset suunnittelumääräykset. Hanketta koskevat yleiset suunnittelumääräykset liittyvät liikenneturvallisuuteen, rantojenkäyttöön, muinaisjäännöksiin ja muuhun arkeologiseen kulttuuriperintöön, tuulivoimaloiden rakentamiseen ja energiansiirtoon. Yleiset suunnittelumääräykset sisältöineen on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-2).

Taulukko 5-2. Voimassa olevien Kainuun maakuntakaavojen yleiset suunnittelumääräykset, jotka koskevat hanketta.

LIIKENNETURVALLISUUS (Kainuun maakuntakaava 2020)
Yleinen suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueiden käyttöä koskevassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenneturvallisuuden edistämiseen sekä sujuvan ja hyvän liikenneympäristön saavuttamiseen.
RANTOJEN KÄYTTÖ (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)
Yleinen suunnittelumääräys: Ranta-alueita tulee kehittää viihtyisinä asumisen ja virkistykseen alueina huomioon ottaen vapaa-ajan, osa-aika- tai pysyvän asumisen tarpeet. Alueiden suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota sähköisten palvelujen saatavuuteen, olemassa olevaan infrastruktuuriin sekä ympärivuotisen käytön edellytyksiin. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon yleisen virkistyskäytön tarpeet ja vesille pääsyn mahdollisuudet, luonnon- ja maisema-arvot sekä vesi- ja energiahuollon järjestäminen.
MUINAISJÄÄNNÖKSET JA MUU ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)
Yleinen suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueidenkäyttöä koskevassa suunnittelussa tulee tarkistaa kiinteitä muinaisjäännöksiä ja muuta arkeologista kulttuuriperintöä koskeva ajantasainen tieto museoviranomaisten ylläpitämistä rekistereistä ja arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten aluetta / kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve.
TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)
Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia.

Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.

Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia tuulivoimaloiden korkeuden, määrän ja sijoittelun avulla.

ENERGIANSIIRTO

(Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Energiatuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiatuotantoalueiden liittäminen voimansiirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.

Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen energiansiirtohankkeen sekä eri energiantuotanto- tai -siirtohankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

5.2.1.2 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava on uudistettu vaiheittain vuodesta 2009 lähtien (AKL 27 §). Kokonaismaakuntakaavan merkinnät ja määräykset ovat kumoutuneet vaihemaakuntakaavoissa käsiteltyjen teemojen ja korjaavien merkintöjen osalta aina, kun vaihemaakuntakaava on saanut lainvoiman.

Hankkeen vaikutusalueella on voimassa ja lainvoimaisia seuraavat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat:

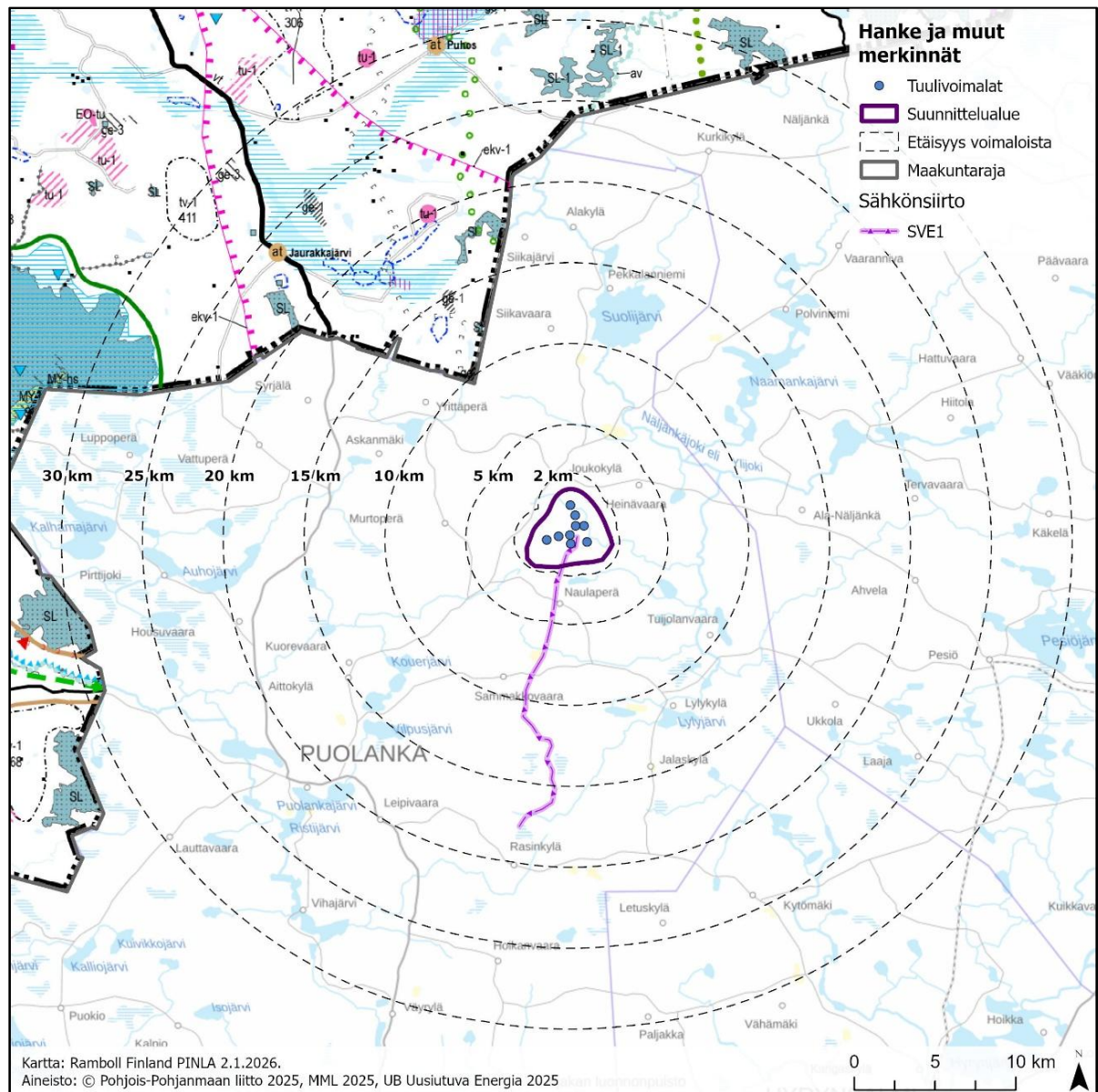
- 1. vaihemaakuntakaava
 - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 2013 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 2015.
 - Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: energiantuotanto ja -siirto (ml. tuulivoima-alueet), kaupan palvelurakenne, luonnonympäristö, liikennejärjestelmä ja logistiikka.
- 2. vaihemaakuntakaava
 - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 2016 ja saanut lainvoiman 2017.
 - Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset ampumaradat ja materiaalikeskukset ja puolustusvoimien alueet.
- 3. vaihemaakuntakaava
 - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 11.6.2018. Kaava sai lainvoiman 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valituksen.
 - Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset, kuten seudullisesti merkittävät tuulivoima-alueet (osittain).

- Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava
 - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 27.5.2025 (§ 5). Kuulutettu voimaan 22.8.2025 alueidenkäyttölain 201 § nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman.
 - Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava keskittyy useisiin maakunnan kehityksen kannalta keskeisiin pääteemoihin. Kaava käsittelee kokonaisvaltaisesti muun muassa aluerakennetta, saavutettavuutta, viherrakennetta sekä ekosysteemipalveluiden turvaamista. Erityisen merkittävässä roolissa ovat energiantuotanto, varastointi ja siirto – teemat, jotka vastaavat suoraan meneillään olevan energiamurroksen haasteisiin. Lisäksi kaavassa käsitellään liikennejärjestelmää ja logistiikka-alueita sekä pyritään kehittämään ilmastovaikutusten arviointia.
 - Voimaan tullessaan uusi energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on kumonnut tai muuttanut joitakin niitä merkintöjä ja määräyksiä, jotka sisältyivät edellä esiteltyihin lainvoimaisiin vaihemaakuntakaavoihin.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan voimaan tulon yhteydessä edellä esitetyistä kumotuista merkinnöistä pääosa on korvattu uusilla ja tarkentuneilla merkinnöillä ja määräyksillä. Myös yleisiä suunnittelumääräyksiä on päivitetty kaavoituksen yhteydessä.

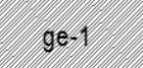
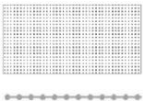
Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan merkintöjä on tarkasteltu maakuntavaltuuston 27.5.2025 § 5 liiteaineistona olleen Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen epävirallisen yhdistelmäkartan avulla. Yhdistelmäkartassa on huomioitu Pohjois-Pohjanmaalla voimassa olevat maakuntakaavat, mukaan lukien energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan uudet merkinnät. Yhdistelmämaakuntakaavassa ei ole esitetty energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaa edeltävien maakuntakaavojen kumottuja merkintöjä.

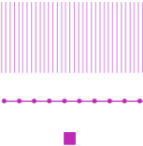
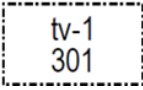
Ote Pohjois-Pohjanmaan epävirallisesta voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavayhdistelmästä (maakuntavaltuusto 27.5.2025) hankkeen vaikutusalueella on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-3). Kuvan jälkeen taulukossa on esitetty merkinnät ja määräykset, joihin hankkeella voi olla vaikutuksia (Taulukko 5-3).



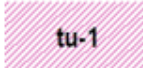
Kuva 5-3. Ote Pohjois-Pohjanmaan epävirallisesta voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavayhdistelmästä (maakuntavaltuusto 27.5.2025) hankkeen vaikutusalueella.

Taulukko 5-3. Hankkeen kannalta huomioitavat Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA (maisemakallioalue) (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnon-oloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.
	MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.
	TÄRKEÄ ULKOILU- TAI RETKEILYREITTI (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnallisia ulkoilu- ja retkeilyreittejä.
	PORONHOITOALUE (3.vmkk) Suunnittelumääräys: Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden käytön osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa. (3.vmkk)
	NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.
	LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräys: Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.
	MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013–2015; Kainuun päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.
	MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo kaikista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteissä 4 ja 5 sekä 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 5 a. Suunnittelumääräykset: Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota <i>Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015</i>-selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.
	TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1) (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. Suunnittelumääräykset: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävät tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
	MINERAALIVARANTOALUE (3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentialivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.
	VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston periaatepäätöksen (1995) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: - Aittojärvi-Kyngäs - Hailuoto - Iijoen keskijuoksun kulttuurimaisema - Kalajokilaakso - Kuusamon kosket - Limingan lakeus - Manamansalo - Määttälänvaara-Vuotunki - Oulujoen laakso - Reisjärven Keskikylä-Kangaskylä - Säräisniemi - Tyräjärven kulttuurimaisemat - Virkkula Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä turvattava maisema- ja kulttuuriarvojen säilyminen. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Erityisesti Limingan lakeuden ja Muhoksen peltoalueiden tärkeät linnuston kerääntymisalueet tulee turvata. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota julkaisussa Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II (Mietintö 66/1992, ympäristöministeriö, 1993) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.
	POHJAVESIALUE (3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet. Suunnittelumääräykset: Pohjavesien pilaantumisen ja muuttumisriskiä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys																
	KYLÄ (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä. Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi. Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.																
 	TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteuttamista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön. Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk): <table> <tr> <td><u>Suon nimi ja valuma-alue</u></td><td><u>Pikkujoki tai puro</u></td></tr> <tr> <td>Aittosuo, 60.064</td><td>Aitto-oja</td></tr> <tr> <td>Jaalangsuo, 60.074</td><td>Jaalankajoki</td></tr> <tr> <td>Lavasuo-Alavuotto, 60.035</td><td>Haaraoja</td></tr> <tr> <td>Mantilansuo W, 60.036</td><td>Leipioja</td></tr> <tr> <td>Murtosuo, 60.063</td><td>Juurikkaoja</td></tr> <tr> <td>Pahasuo, 60.074</td><td>Jaalankajoki</td></tr> <tr> <td>Pyörösuo, 60.026</td><td>Vuotonoja</td></tr> </table>	<u>Suon nimi ja valuma-alue</u>	<u>Pikkujoki tai puro</u>	Aittosuo, 60.064	Aitto-oja	Jaalangsuo, 60.074	Jaalankajoki	Lavasuo-Alavuotto, 60.035	Haaraoja	Mantilansuo W, 60.036	Leipioja	Murtosuo, 60.063	Juurikkaoja	Pahasuo, 60.074	Jaalankajoki	Pyörösuo, 60.026	Vuotonoja
<u>Suon nimi ja valuma-alue</u>	<u>Pikkujoki tai puro</u>																
Aittosuo, 60.064	Aitto-oja																
Jaalangsuo, 60.074	Jaalankajoki																
Lavasuo-Alavuotto, 60.035	Haaraoja																
Mantilansuo W, 60.036	Leipioja																
Murtosuo, 60.063	Juurikkaoja																
Pahasuo, 60.074	Jaalankajoki																
Pyörösuo, 60.026	Vuotonoja																

5.2.2 Vireillä olevat maakuntakaavat

Suunnittelualueella tai sen vaikutusalueella ei ole vireillä olevia maakuntakaavoja.

5.3 Yleiskaavat

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Suunnittelualueesta 30 kilometrin säteellä sijaitsee lähinnä rantaosayleiskaavoja, joilla on osoitettu pääasiassa lomarakennuspaikkoja:

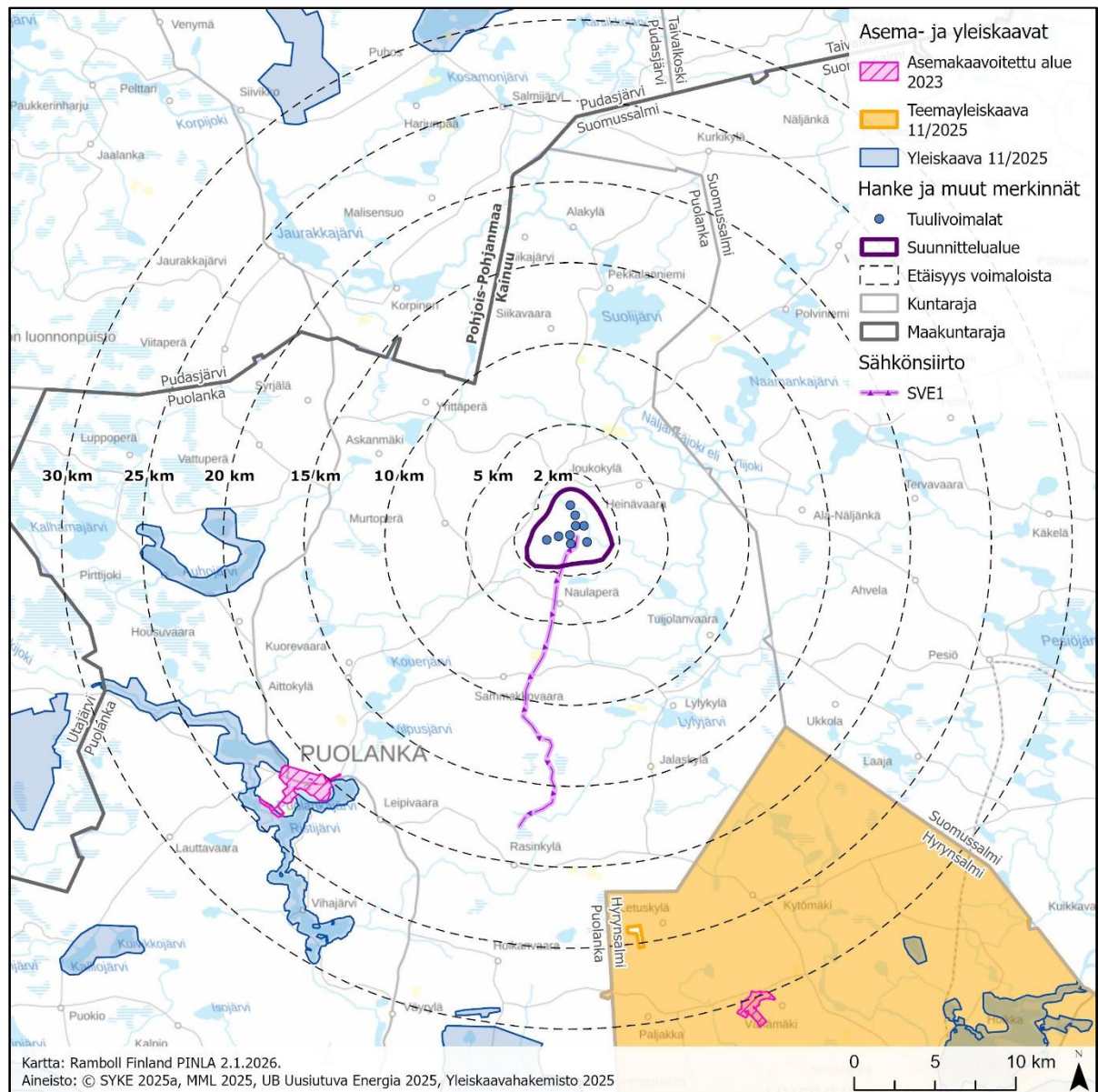
- Auhon alueen rantaosayleiskaava (hyväksytty 2008) noin 16 kilometriä länteen Puolangalla
- Kiiminkijoki-Kivarinjärvi rantaosayleiskaava (hyväksytty 2000) noin 17 kilometriä lounaaseen Puolangalla
- Puolankajärven - Vihajärven rantayleiskaava (hyväksytty 2004) noin 17 kilometriä lounaaseen Puolangalla
- Puhosjärven rantayleiskaava (hyväksytty 2006) noin 28 kilometriä pohjoiseen Pudasjärvellä
- Paljakan hiihtokeskusta varten laadittu Kotilan alueen osayleiskaava (hyväksytty 1990) noin 27 kilometriä etelään Puolangalla.

Lähimmät yleiskaavoitetut tuulivoimapuistot ovat Tolpanvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava noin 28 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta luoteeseen Pudasjärvellä ja Pahkavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava noin 30 kilometrin etäisyydellä lounaaseen Utajärvellä.

Hyrynsalmella on hyväksytty oikeusvaikutukseton Hyrynsalmen tuulivoimaohjelma vuonna 2023. Pohjois-Suomen hallinto-oikeus hylkäsi 5.3.2025 päätöksellään 293/2025 tuulivoimaohjelmasta tehdyt valitukset. Hallinto-oikeuden päätöksestä ei valitettu korkeimpaan hallinto-oikeuteen. AKL:n 200 § ja MRA 93 § mukaan Hyrynsalmen tuulivoimaohjelma 2040 / strateginen tuulivoimayleiskaava 2040 tulee lainvoimaiseksi. Tuulivoimaohjelman alue sijoittuu Tervakankaan suunnittelualueesta lähimmillään noin 15 kilometriä kaakkoon (Kuva 5-4: teemayleiskaava).

Suunnittelualueella on vireillä Tervakankaan tuulivoimahankkeeseen liittyvä Tervakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava. Puolangan kunnanvaltuusto teki kaavoituspäätöksen kaavan laatimisesta 12.3.2024 § 3. Suunnittelualueen läheisyydessä ei ole muita vireillä olevia yleiskaavoja.

Voimassa olevat yleiskaavat ja taajamien asemakaava-alueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-4).



Kuva 5-4. Yleiskaavoitetut alueet sekä taajamia koskevat asemakaava-alueet suunnittelualueen ja sähkönsiirron ympäristössä.

5.4 Asemakaavat

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Lähin asemakaavoitettu alue sijaitsee noin 18 kilometrin etäisyydellä Puolangan kirkonkylällä (ks. Kuva 5-4). Lähimmät ranta-asemakaava-alueet ovat:

- Salmelan ranta-asemakaava (hyväksytty vuonna 2010) lähimmillään noin 11 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta lounaaseen Iso Aittojärven ranta-alueella Puolangan kunnan alueella
- Naamankajärven ranta-asemakaava (hyväksytty vuonna 2014) noin 12–18 kilometriä suunnittelualueesta koilliseen Naamankajärven sekä Mylly-Rääkyn ja Matala-Rääkyn ranta-alueella Suomussalmen kunnan alueella
- Jaurakkajärven ranta-asemakaava (hyväksytty vuonna 2011) noin 22 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta luoteeseen Pudasjärven kaupungin alueella.

Suunnittelualueella tai sen ympäristössä ei ole vireillä asemakaavoja.

5.5 Rakennusjärjestys

Puolangan kunnassa on voimassa vuonna 2015 hyväksytty rakennusjärjestys. Rakennusjärjestys on hyväksytty Puolangan kunnanvaltuustossa 15.6.2015 § 19 ja tullut voimaan 1.10.2025.

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 toimenpidekielloja.

5.9 YVA-menettely

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

Tervakankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettely toteutetaan erillisenä prosessina kaavoituksen rinnalla. YVA-menettelyn yhteydessä tutkitaan 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 laadittava YVA-ohjelma kuulutettiin julkisesti nähtäville 17.11.2024. Kuulutus YVA-ohjelmasta julkaistiin ja pidettiin nähtävillä 7.11.–16.12.2024 osoitteessa www.ely-keskus.fi/kuulutukset (ELY-keskus: Kainuu) ja Puolangan, Hyrynsalmen, Suomussalmen kuntien ja Pudasjärven kaupungin virallisilla ilmoitustauluilla. Aineisto oli nähtävillä ympäristöhallinnon verkkosivuilla www.ymparisto.fi/tervakangas-tuulivoima-YVA, Puolangan kunnanvirastolla, Hyrynsalmen kunnanvirastolla, Pudasjärven kaupungintalolla, Suomussalmen kunnantalolla ja Kainuun ELY-keskuksella. YVA-ohjelman ja kaavahankkeen yhteinen aloitusvaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 28.11.2024 Puolankajärven koulun auditoriossa. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä Teams-kokouksena. YVA-yhteysviranomaisen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 16.1.2025 (KAIELY/418/2024).

YVA-menettelyssä toteutettava YVA-selostus asetetaan nähtäville yhdessä kaavahankkeen valmisteluvaiheen aineiston (kaavaluonnos) kanssa. YVA-selostus- ja kaavaluonnosvaiheen yleisötilaisuudet pyritään järjestämään yhdistetysti. Hanketta koskevasta YVA-menettelystä saa tietoa ympäristöhallinnon Internet-sivustojen kautta: <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ym-paristovaikutusten-arviointi/tervakankaan-tuulivoimahanke-puolanka>.

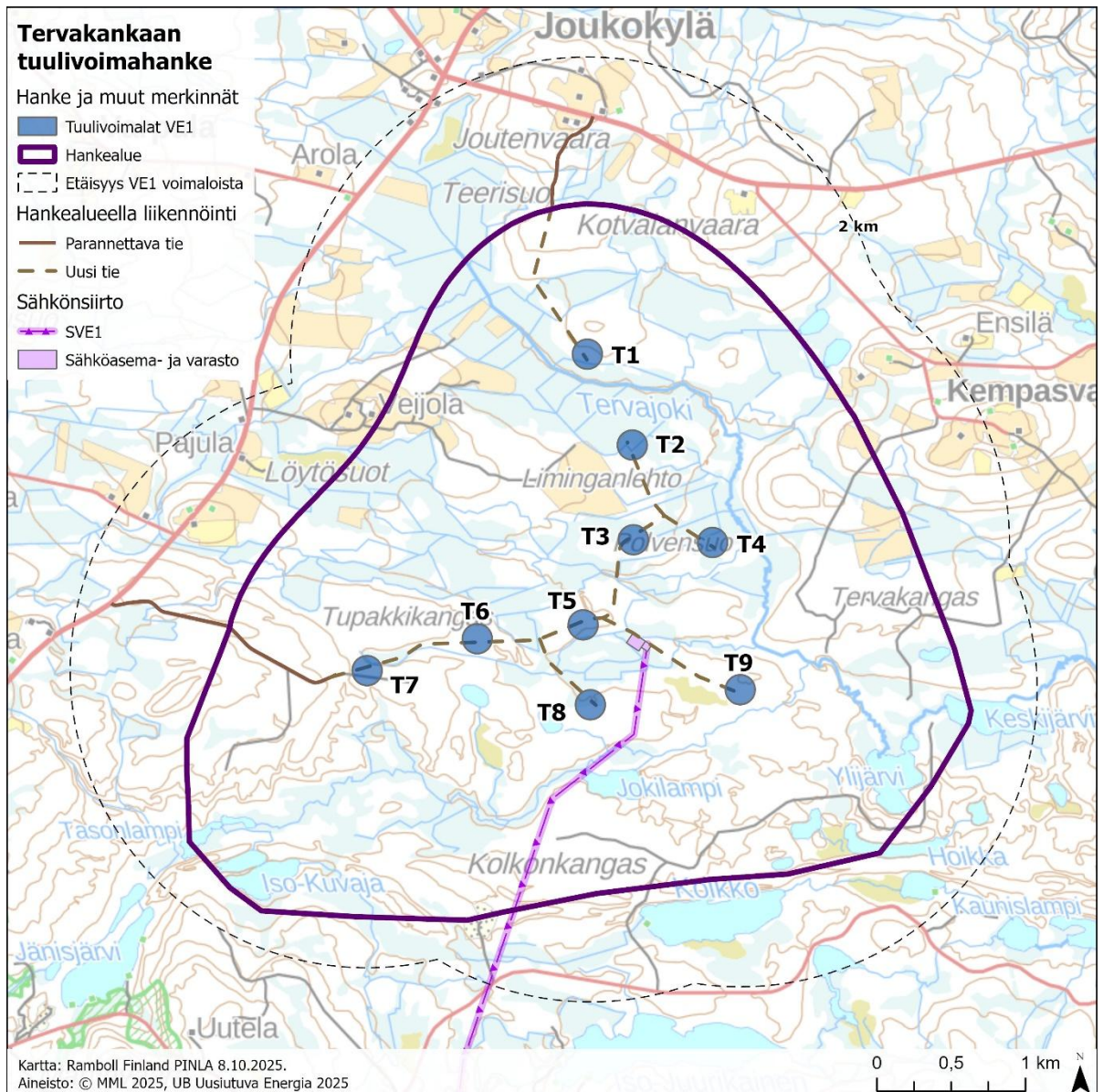
YVA-menettelyssä arvioitiin hankevaihtoehtoina:

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: 9 tuulivoimalaa.

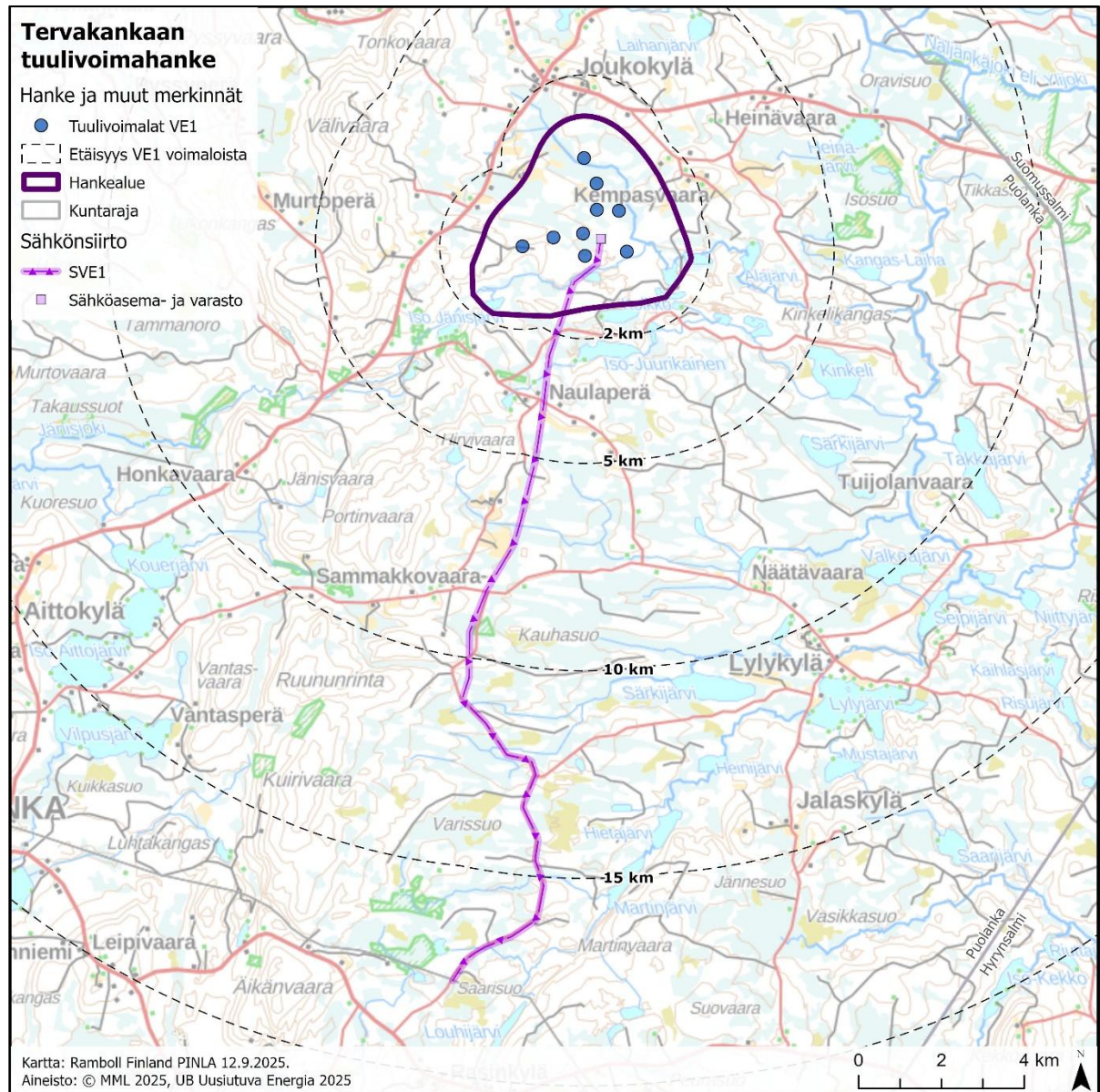
Sähkön siirron vaihtoehtoina arvioitiin:

- Sähkön siirtoreitti SVE1: Vaihtoehdossa SVE1 rakennetaan noin 20,8 kilometrin pituinen 110 kV voimajohto hankealueen eteläpuolelle liittyen Kajaven Seitenoikea-Puolanka 110 kV voimajohtoon.

YVA-menettelyn mukaiset hankevaihtoehdot on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 5-5, Kuva 5-6).



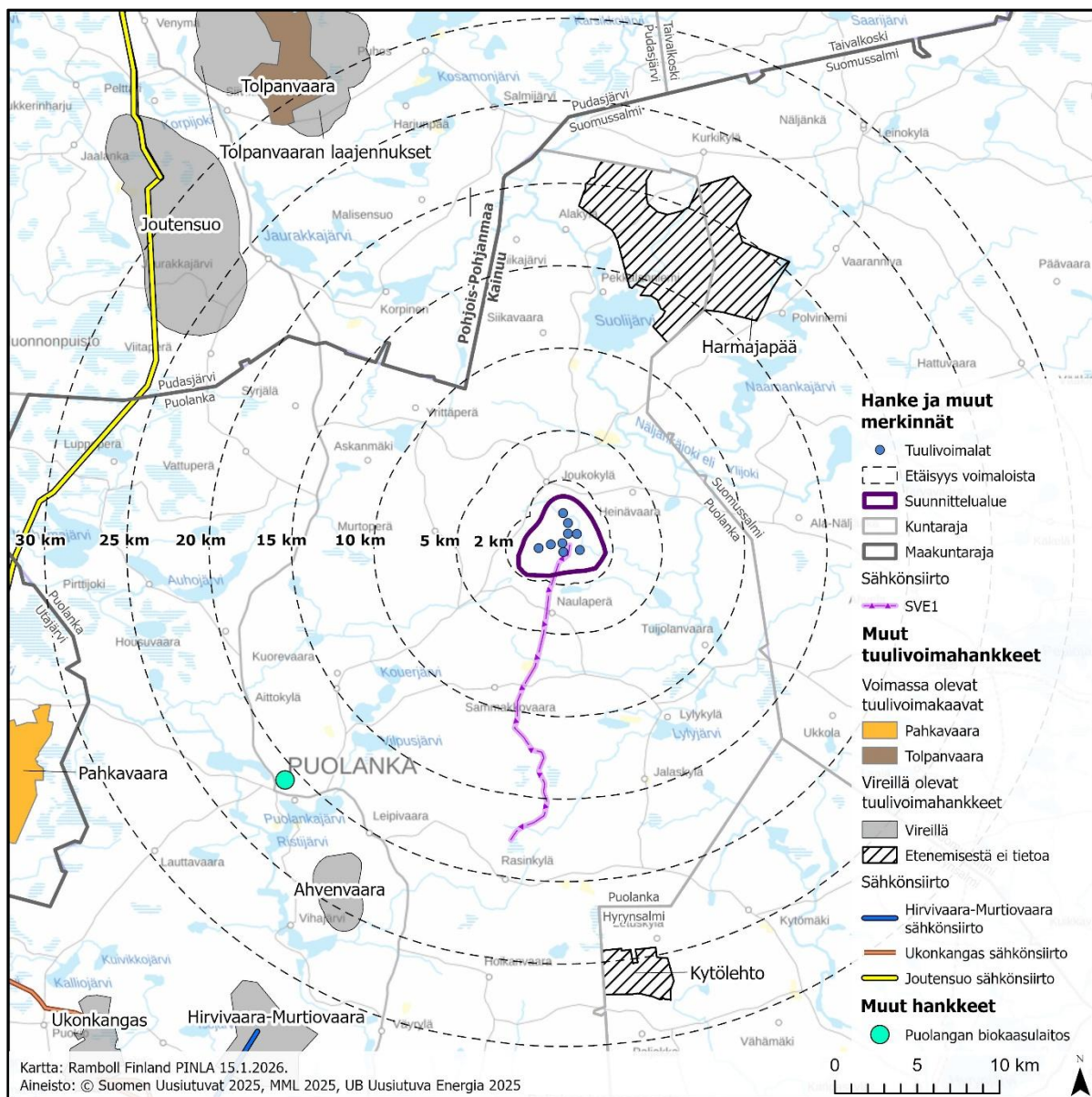
Kuva 5-5. YVA-selostuksen mukainen tuulivoimaloiden sijoittuminen suunnittelualueelle.



Kuva 5-6. YVA-selostuksen mukainen hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1.

5.10 Lähialueen muut hankkeet

Puolangan Tervakankaan suunnittelualueetta lähin tuulivoimahanke on Harmajapään korkeintaan 35 voimalan hanke noin 12 kilometrin etäisyydellä Tervakankaasta pohjoiseen. Puolangan kunnanvaltuusto on 11.11.2021 tehnyt kaavoituspäätöksen, jonka alustavana tavoitteena on sijoittaa 25–35 tuulivoimalaa alueelle. Saatavilla olevan tiedon perusteella hanke ei ole edennyt kaavoitusaloitetta pidemmälle. Harmajapään hankkeesta ei ole tarkempia tietoja, kuten voimalapaikkoja, joten sitä ei huomioida yhteisvaikutusten arvioinnissa. Alle 15 kilometrin säteellä suunnittelualueesta ei sijaitse muita tuulivoimahankkeita. Lähimmät hankkeet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-7) ja taulukossa (Taulukko 5-4).



Kuva 5-7. Tervakankaan läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimahankkeet ja biokaasulaitos 2.9.2025.

Taulukko 5-4. Muut tuulivoimahankkeet ja biokaasulaitos Tervakankaan hankkeen läheisyydessä, tilanne 2.9.2025.

Hankenimi, sijainti-kunta	Toimija	Voimala-määrä	Tila	Etäisyys ja suunta
Harmajapää, Suomussalmi ja Puolanka	VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy	25–35	Etenemisestä ei tietoa	12,1 km pohjoinen
Biokaasulaitos, Puolanka	Honkainfra Oy	-	YVA-ohjelma 8.5.2025	20,8 km lounas
Ahvenvaara, Puolanka	Solarwind Finland Oy	7	YVA-selostus nähtävillä 18.7.2025 asti	21,7 km lounas
Joutensuo, Pudasjärvi	VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy	34–51 + aurinkovoima 60 MWp	YVA-ohjelma nähtävillä 27.11.2024-10.1.2025	23,2 km luode
Kytölehto, Puolanka	Eolus Energy Oy	12–15	hanke uudelleenarvioitava	24,3 km etelä
Tolpanvaaran laajennus, Pudasjärvi	Metsähallitus	13–24	kaavoitusaloite jätetty	27,2 km luode
Tolpanvaara, Pudasjärvi	Tolpanvaara Wind Farm Oy	13	toiminnassa	28,7 km luode
Pahkavaara, Utajärvi	OX2 Finland	33	lainvoimainen osayleiskaava	31,1 km lounas
Hirvivaara-Murtiovaara, Puolanka	Metsähallitus	19	YVA-ohjelma nähtävillä 14.6.-12.8.2022	31,4 km lounas
Ukonkangas, Puolanka	Winda Energy Oy	15	YVA-menettely tehty, perusteltu päätelmä 05/2025	37,6 km lounas

6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

6.1.1 Yleistä

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

Suunnittelualueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Lisäksi alueelle rakennetaan sähköasema, johon voimalat kytkeytyvät maakaapeliverkon kautta. Sähköasemalla muunnetaan maakaapeliverkostosta saapuva teho 110 kV jännitteelle ja liitytään 110 kV ilmajohtolla valtakunnan verkkoon. Tarpeen mukaan alueelle rakennetaan myös huoltorakennus.

Tuulivoima-alueen rakentaminen vaatii yleensä olemassa olevan tiestön perusparannuksen ja/tai uusien teiden rakentamisen, jotta suuret voimaloiden osat saadaan kuljetettua alueelle. Rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

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

Tervakankaan tuulivoimahankkeessa suunnittelualueen kokonaispinta-ala on noin 1 780 hehtaaria. Kaikki suunnitellut toiminnot sijoittuvat suunnittelualueelle. Tuulipuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin 1–2 vuotta.

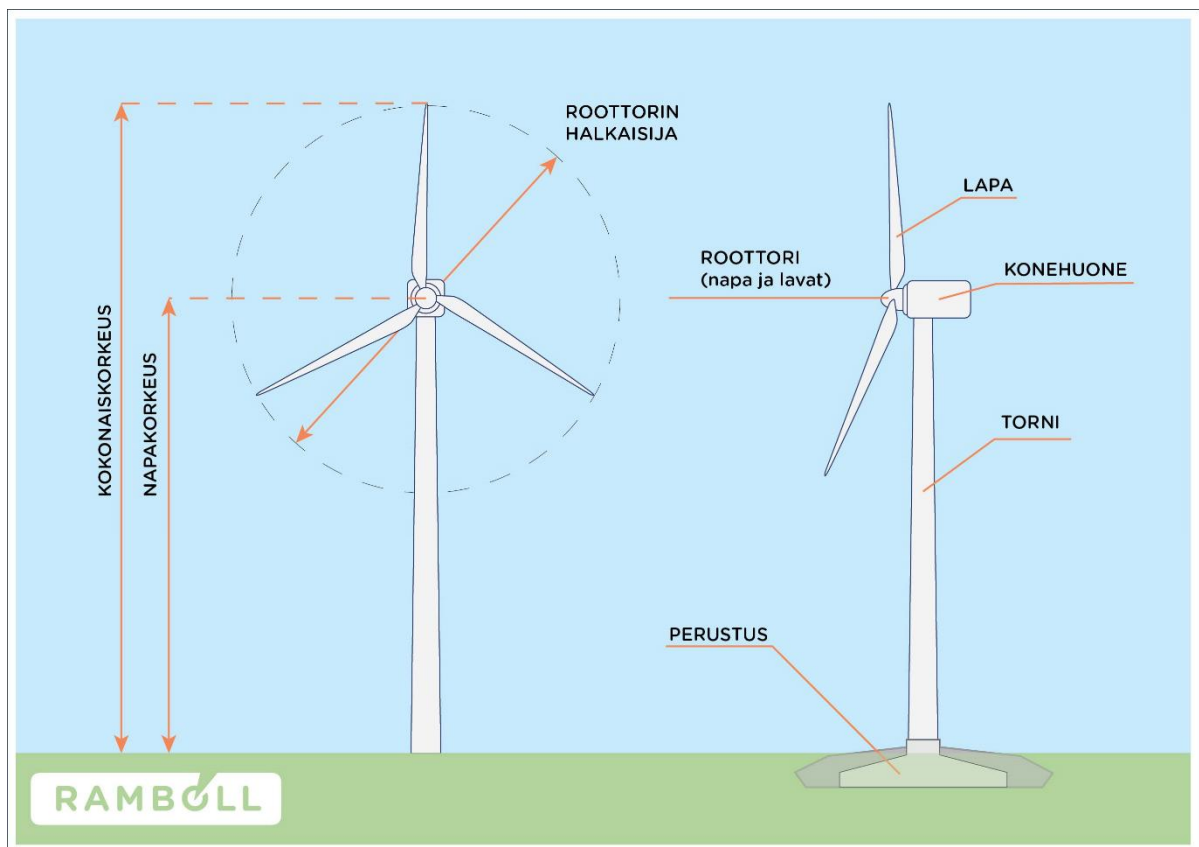
Seuraavissa luvuissa on kuvattu tuulivoimahankkeita ja niiden teknisiä ratkaisuja yleisesti. Lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä.

6.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimahanke käsittää alustavien suunnitelmien mukaan enintään 9 yksikköteholtaan noin 7 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Voimalan tornin napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä.

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.

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

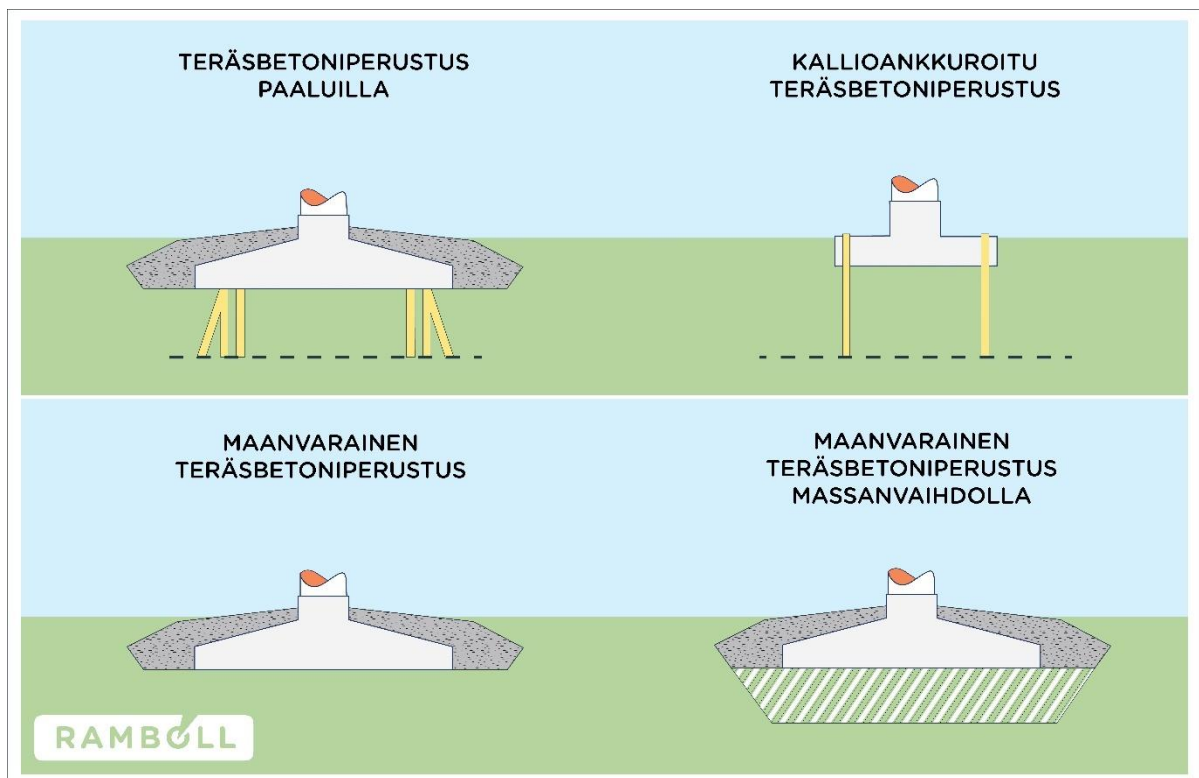


Kuva 6-1. Tuulivoimalan periaatekuva.

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

6.1.3 Perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu torniratkaisusta sekä kunkin voimalan paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikat ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihoilla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 6-2).



Kuva 6-2. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita.

6.1.3.1 Maanvarainen teräsbetoniperustus

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

6.1.3.2 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.

6.1.3.3 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.

6.1.3.4 Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

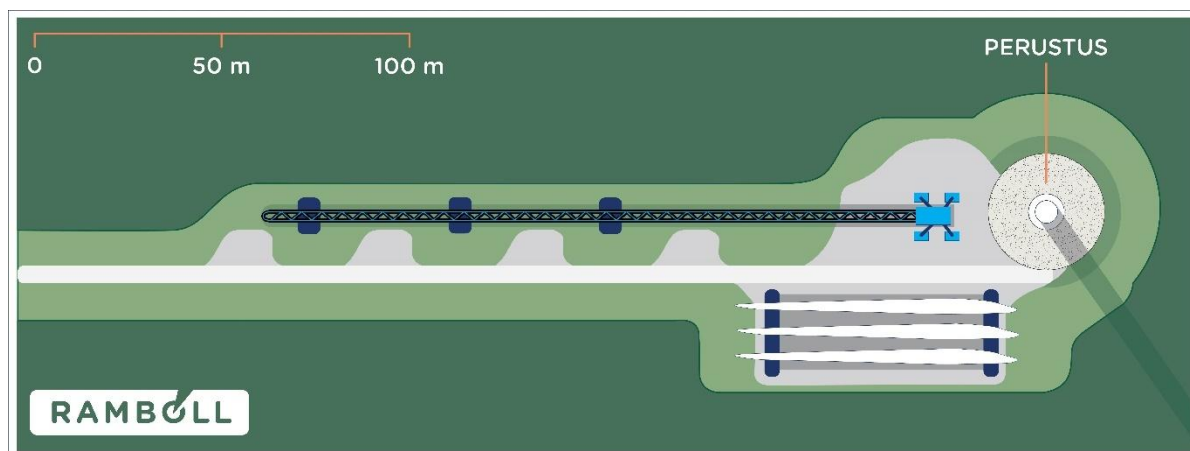
Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen 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 1-2 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet sekä apunosturin taskut. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Sen koko on noin 60 x 70–100 metriä ja nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 28 metriä. (Kuva 6-3)

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

Tuulipuiston rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaa-parakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätaloukseen, rakentamisen päättyttyä.



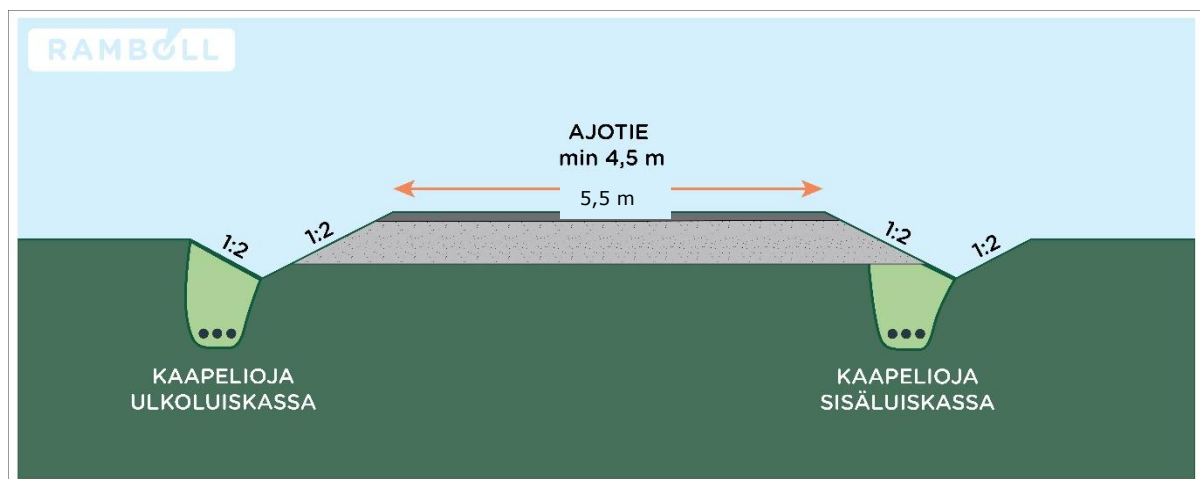
Kuva 6-3. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta.

6.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johdettava huoltotieverkosto. Verkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa suoritetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5,5 metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkonoiden tarvitseman tilan vuoksi. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapeli-kaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä (Kuva 6-4). Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan takia.

Tervakankaan hankkeen huoltotieverkoston uusien huoltoteiden pituus on 6,8 km ja parannettavien teiden pituus 2,4 km. Yhteensä huoltoteiden pituus on 9,2 km.

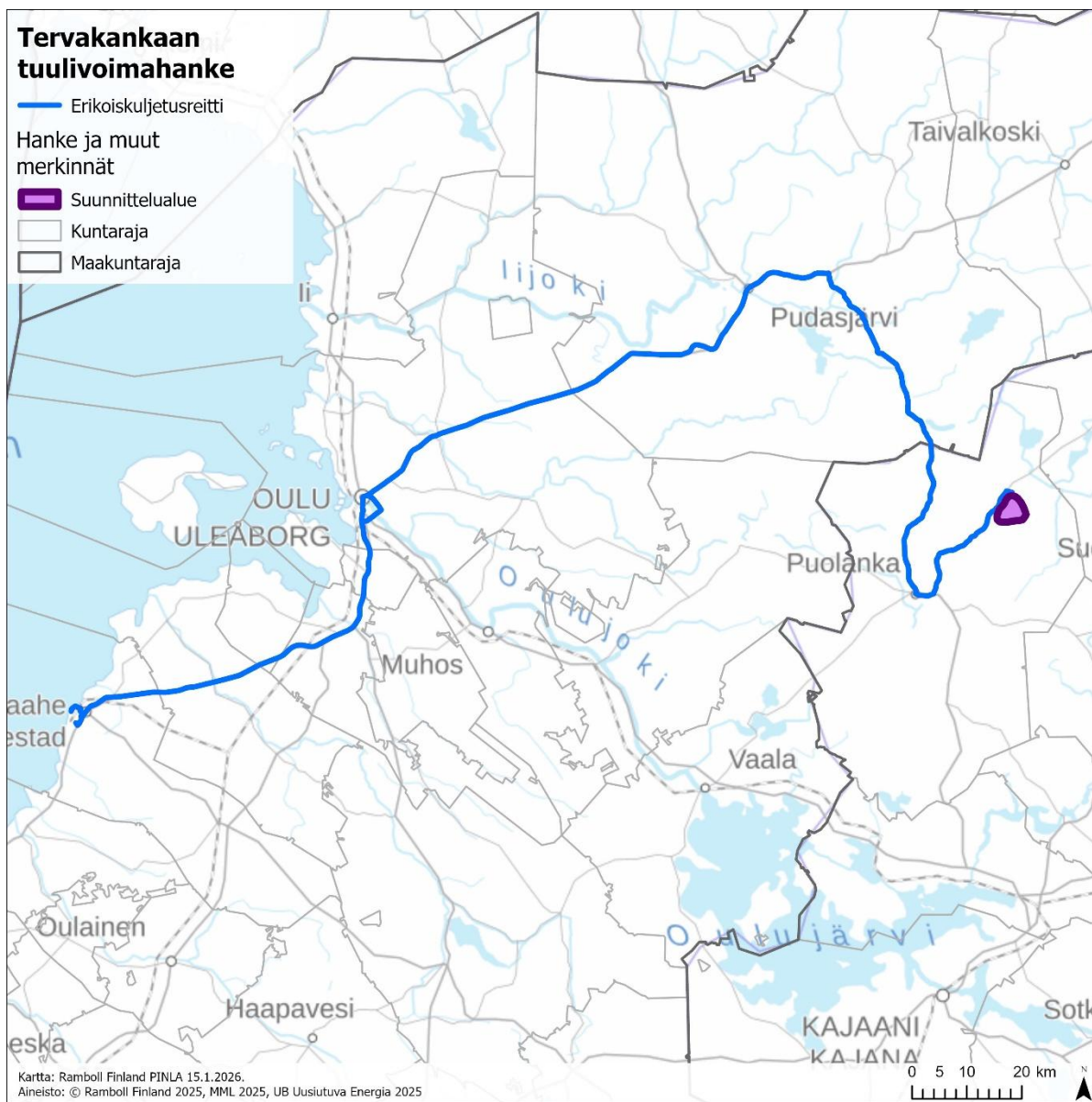
Puuston ja muun kasvillisuuden poiston jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasoitetaan. Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan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



Kuva 6-4. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.

Tervakankaan tuulivoimahankkeessa alustavana sisääntuloreittinä tutkitaan yhteyttä seututieltä 800 (Taivalkoskentie) suunnittelualueelle. Alustava huoltotieverkosto on esitetty kuvassa (Kuva 5-5) ja suunnitelma tarkentuu hankkeen edetessä.

Voimaloiden osat tuodaan suunnittelualueelle erikoiskuljetuksina. Alustavana erikoiskuljetusreit-
tinä tarkastellaan tässä hankkeessa reittiä Raahen satamasta. Reitti Raahen satamasta kulkee
valtatieta 8 ja 4 Ouluun, josta reitti kulkee valtatieta 20, kantatieta 78 ja seututietä 800 suunnit-
telualueen länsipuolelle (Kuva 6-5). Pääreitien loppupäässä seututieltä 800 on toteutettava yhteys
suunnittelualueelle yksityistien kautta. Kuljetusreitin pituus satamasta suunnittelualueelle on noin
285 km.



Kuva 6-5. Reittiehdotukset Raahen satamasta suunnittelualueelle.

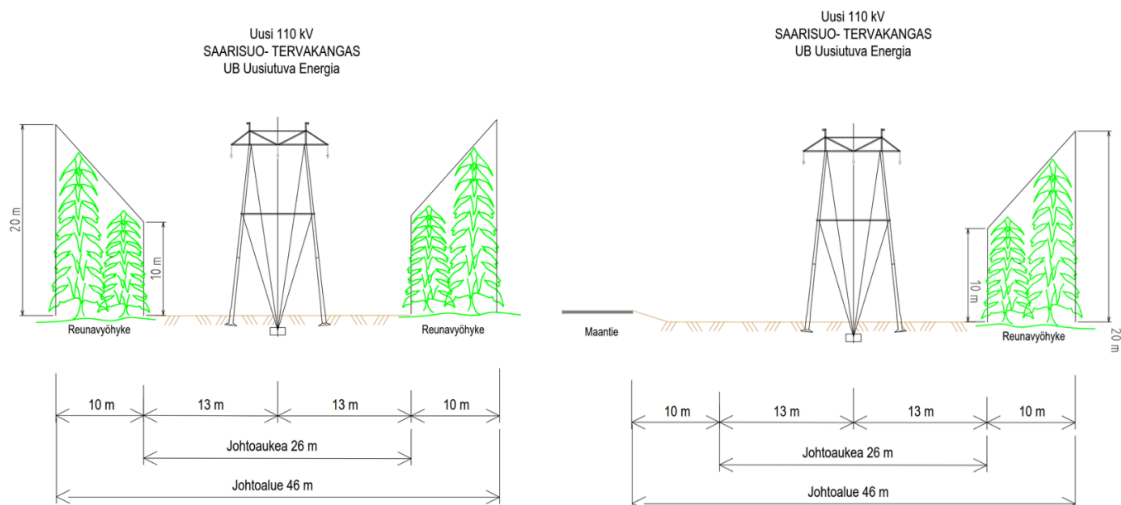
6.1.6 Sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto

Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, jonne sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Sähköaseman ja sähköakkuvaraston vaatima alue on noin 100 x 100 metriä (1 ha). Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin ja suunnitelma tarkentuu huoltotieverkoston mukaisesti. Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä enintään 20 m leveydeltä.

Voimaloiden 1 ja 2 välissä maakaapeli on suunniteltu suuntaporattavan Tervajoen ali. Suuntaporauksessa vesistön alitus toteutetaan noin 1–3 m syvyydessä vesistön alapuolella, koskematta vesistöön tai sen pohjakerrokseen. Porausaloitus- ja lopetuspaikat sijaitsevat molemmilla puolilla vesistöä. Työn alussa aloitus- ja lopetuspaikoille kaivetaan noin neliömetrin kokoinen kaivanto. Aloituskuopalle asemoidaan porausvaunu, jonka avulla porataan pilottireikä. Pilottireikä porataan kauko-ohjattavan pilottikärjen avulla. Tarvittaessa reittiä voidaan muuttaa, mikäli esimerkiksi maaperän koostumus olennaisesti muuttuu. Kun pilottikärki on saatu porattua joen ali lopetuskuopan pohjalle, kiinnitetään kärkeen alitusputket asianmukaisella kiinnitysmekanismin avulla. Tämän jälkeen putki vedetään porausvaunun avulla takaisin aloituskuopalle. Mikäli pilottireikä ei ole ensimmäisen porauksen jälkeen tarvittavan suuri, voidaan reikää laajentaa aventimen avulla. Tällöin reiästä vedetään kerta toisensa jälkeen suurempia aventimia, jonka seurauksena reikää saadaan halutun kokoiseksi. Kun putket on saatu asennettua vetomenetelmällä aloituspisteeseen, voidaan sähkökaapelit vetää alitusputkiin ja porauskaivannot peittää. Kaapeliputkien sijainti tarkistetaan vielä asennuksen jälkeen lupaehtojen täydentymisen ja turvallisuuden varmistamiseksi. Maakaapelin sijainti merkitään asianmukaisesti merkkikilvillä. Suuntaporauksella pyritään minimoimaan maakaapelin asennuksesta vesiympäristöön syntyviä vaikutuksia. Tarkempi suunnittelu ja toteuttaminen vaatii pohjatutkimuksia.

Voimaloiden 3 ja 5 välissä maakaapeli on alustavasti suunniteltu asennettavaksi tierakenteeseen. Tällöin maakaapeli viedään tierakenteessa tien alittavan rummun yli, jolloin maakaapeli ei vaadi muita rakennustoimenpiteitä vesistön ylityksen kohdalla. Näin rakennustyöt voidaan toteuttaa rajatumalla alueella Tupakkipuron ylityksen vuoksi. Huomioitavaa on varmistaa, että maakaapelin peittösyvyys ja mahdollinen suojaetäisyys rumpuun on riittävä. Vaihtoehtoiset toteutustavat ovat perinteinen maakaapelin asennus tierakenteen ulkopuolelle, jolloin puron poikki tehdään perinteinen kaivu tai suuntaporaus, joka on esitelty edellä voimaloiden 1 ja 2 maakaapeloinnin yhteydessä.

Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto on suunniteltu liitettäväksi suunnittelualueelta etelään Kajaven Seitenoikea-Puolanka 110 kV voimajohtoon. Liittymistä varten rakennetaan uusi sähköasema (ks. Kuva 5-5, Kuva 6-7). Hankkeen 110 kV ilmajohtojen rakentaminen uuteen johtokäytävään vaatii 46 m leveän johtoalueen, jonka puustosta raivatun johtoauean leveys on 26 m. Johtoauean molemmin puolin on 10 m leveä reunavyöhyke, jossa puuston kasvua on rajattu (Kuva 6-6). Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat hankkeen edetessä.



Kuva 6-6. Poikkileikkauskuva hankkeen uuden 110 kV ilmajohtojen johtoalueesta. Vasemmalla on esitetty poikkileikkauskuva uuden 110 kV ilmajohtojen sijoituksessa metsään ja oikealla tien viereen.

6.1.7 Sähkön varastointi

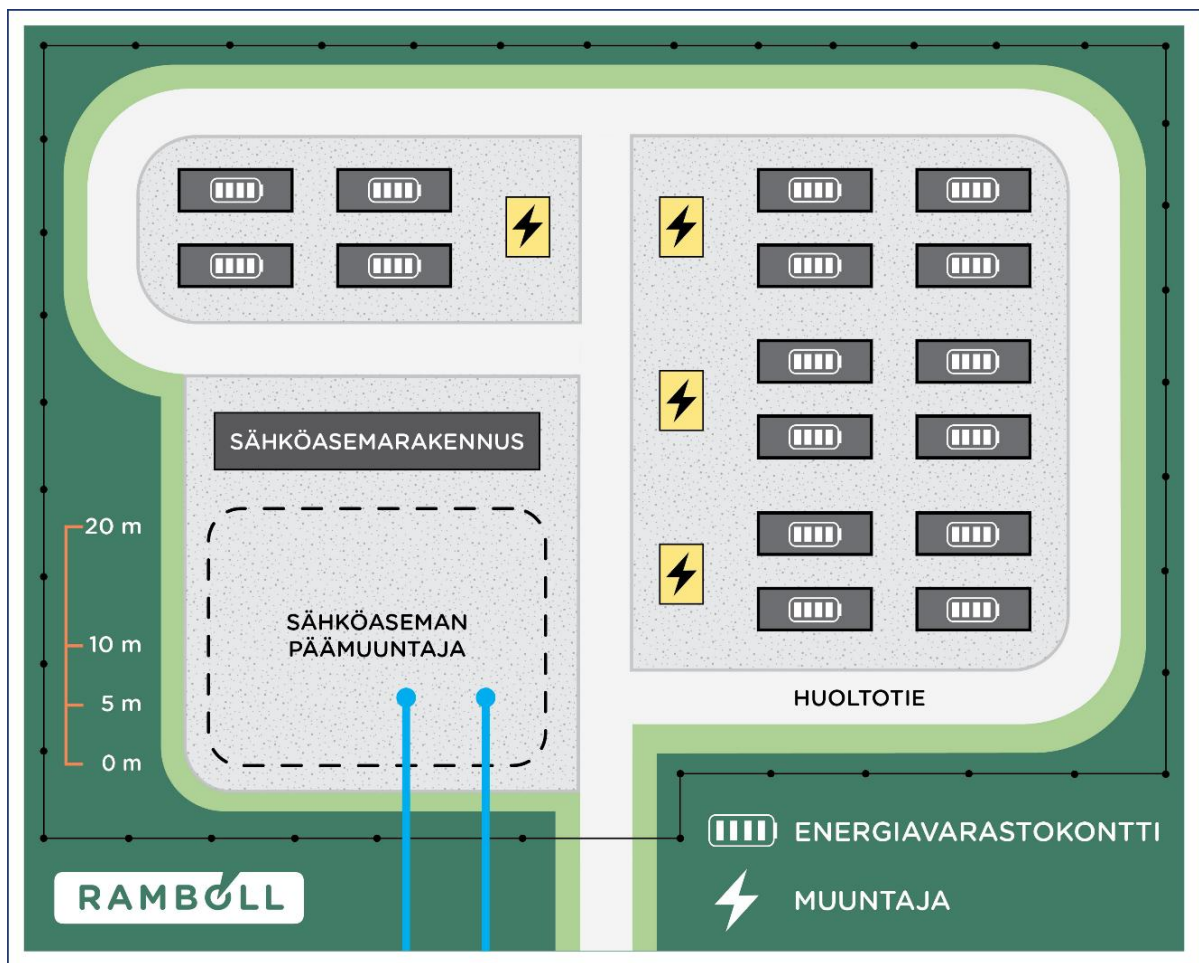
Tuulivoimalat tuottavat sähköä tuulen nopeuden ja voimakkuuden mukaan, mikä aiheuttaa vaihtelua tuotantomäärissä. Sähkön varastointi akkuvarastolla eli niin sanotun BESS-järjestelmän (Battery Energy Storage System) avulla mahdollistaa tuulivoimalla tuotetun sähköenergian varastoinnin ja hyödyntämisen optimaalisina aikoina esimerkiksi silloin, kun tuotanto on alhaisempaa tai kulutus sähköverkossa on korkea. Akkuvarastoja voidaan myös hyödyntää säätösähkömarkkinoilla sähköjärjestelmän vakauden ylläpitämiseen.

BESS-järjestelmän pääkomponentteja ovat akut, kuten litiumioniakut, muuntamot, invertterit ja ohjausyksikkö. Akkuvaraston teknisiä ominaisuuksia kuvaavat teho ja energiakapasiteetti. Teho (megawatti) kuvaa akkuvaraston nopeutta varastoida tai vapauttaa sähköä ja energiakapasiteetti (megawattitunti) kertoo, paljonko energiaa akkuvarasto pystyy varastoimaan. Teollisen kokoluokan sähköakkuvarastojen koot voivat vaihdella suuresti alle megawatin järjestelmistä useisiin kymmeniin tai jopa satoihin.

Järjestelmät koostuvat usein erillisistä konteista ja järjestelmän vaatima tilantarve riippuu järjestelmän koosta. Käytetyt kontit ovat tyypillisesti merikontteja, joiden koko on noin 20–30 m². Yksi akkuvarastokontti voi painaa noin 60 tonnia, mutta massaansa vaikuttaa olennaisesti akkuvarastokontin koko ja sen sisältämien akustojen ja muun laitteiston määrä. Riippuen kontin koosta ja käytetyistä akustoista, yhteen konttiin mahtuvien akkujen energia on noin 2–6 megawattituntia. Muutaman kymmenen megawattitunnin akkuvarastot vievät tilaa tyypillisesti alle 0,5 ha. (Kuva 6-7)

Akkuvaraston sijoittelussa on huomioitava riittävä suojaetäisyys muihin rakennuksiin (8 m) sekä kasvillisuuteen (3 m). Myös akkuvarastokonttien väliin on jätettävä riittävästi tilaa paloturvallisuuden vuoksi sekä huollon mahdollistamiseksi. Sähköakkuvarastoalueet tyypillisesti aidataan henkiloturvallisuuden, eläinvahinkojen sekä ilkvallan estämiseksi.

Tervakankaan hankkeessa sähköakkuvaraston teho on arviolta 30 MW. Sähköakkuvarasto on suunniteltu sähköaseman yhteyteen ja niiden yhdessä vaatima pinta-ala on noin 1 ha. Sähkövaraston toteutus, koko ja pinta-alarake täsmentyvät hankkeen edetessä, kun varaston käyttötarkoitus ja -järjestelmä tarkentuvat.



Kuva 6-7. Periaatekuva akkuvarastosta ja sen sijoittelusta suhteessa sähköasemaan.

6.2 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 30–40 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää.

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

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaiselle voimalalle noin 1–2 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

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

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

6.3 Käytöstä poisto (toiminnan päätyminen) 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 purkujätteen käsittelystä voi aiheutua hetkellistä liikenne-, melu- tai pölyhaittaa käsittelytavasta ja -paikasta riippuen. Purrettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen ennallistamisesta vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimahankkeen toiminnan lopettaessa, purkutöissä ja jätteen kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomais määräyksiä. 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 6-1). Jätteen määrä on arvio napakorkeudeltaan 140–150 metrin tuulivoimalalle, jossa on terästorni (STY 2023a). Määrät on arvioitu Tervakangasta matalammille voimaloille, sillä tietoja napakorkeudeltaan 200 metristen voimaloiden purkujätteelle ei ollut kaavaselostusta laadittaessa selvillä. Tämä aiheuttaa epävarmuutta purkujätteen määrän arviointiin.

Taulukko 6-1. Arvio syntyvän purkujätteen määrästä tuulivoimalaa kohden (napakorkeus 140–150 m, lähde STY 2023a) kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan.

Materiaali	Määrä t / tuulivoimala	Kierrätysaste	Hyödyntämismenetelmä
Teräs ja rauta	606,6	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Alumiini	6,1	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Kupari	3,7	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Polymeerit	40,8	0	Poltto tai loppusijoitus
Lasi- ja hiilikuitu	18,5	0–65 ¹	Poltto, hyödyntäminen sementin valmistuksessa (energiaa ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoitus poikkeusluvalla
Elektroniikka	3,75	0–86 ²	SER-jätteen toimitus hyödyntäjille, murskaus, materiaalien erottelu, materiaalien kierrätys (erityisesti metallit) ja hyödyntämiskelvottoman jakeen poltto
Öljy ja nesteet	1,5	0–80 ³	Poltto tai jäteöljyn kierrätys
Magneetit	0–3,8	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)

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

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

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

Nykyisin lähes 90 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Metalliosien kierrätettävyyssaste 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 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) Muovi-teollisuus 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, jonka jälkeen 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 (STY 2022a). Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätettiin tällä tekniikalla Suomessa vuonna 2022, kun Suomen Hyötytuuli Oy purki kolme yli 20 vuotta vanhaa voimalaa Porin Reposaareissa. Tulevaisuudessa tuulivoimalan lapojen kierrätysaste halutaan nostaa 100 prosenttiin.

Näiden 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 tuulivoimahankkeen toiminnan loputtua voidaan kierrätysratkaisujen arvioida olevan edistyksellisempiä nykytilanteeseen verraten.

Voimaloissa on myös pieni määrä 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 voimaloille perustetaan myös purkuvakuus, jolla turvataan voimaloiden purkaminen äärimmäisessä tilanteessa, kuten omistajan ollessa maksukyvytön. Käytöstä poistetut voimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäväksi, ja koska valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, myös tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat. Uusi toimija vastaa tällaisessa tapauksessa vanhojen voimaloiden purkamisesta, mikäli vanha omistaja ei sitä tee.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen 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 saatamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (RakL 56 §) (Motiva, 2024; 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 vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Kuitenkin tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa, riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu, ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viiranomaismääräykset vaativat.

Perustuksen purkaminen voidaan tehdä räjäyttämällä tai lohkomalla. Irrotettu betoni ja erotellut raudoitukset kierrätetään. Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä maa-aineksilla. Betoni-perustus 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 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 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.

6.3.4 Nostoalueet ja huoltotiet

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

6.3.5 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Maakaapelin käytön päätyttyä sen rakenteet voidaan poistaa ja maakaapelialueena käytössä ollut maa-ala vapauttaa maanomistajan muuhun käyttöön. Myös muut sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käytön päätyttyä poistaa. Kaapelit voidaan myös vaihtoehtoisesti jättää kaapeliojaan. Kaapelit voidaan asentaa muoviseen suojaputkeen, joka jää maahan kaapeleiden poiston yhteydessä.

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

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

7. 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 77 a §).

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

Puolangan kunnanvaltuusto päätti kokouksessaan 12.3.2024 § 3 käynnistää Tervakankaan tuulivoimapuiston oikeusvaikutteisen yleiskaavan laatimisen. Puolangan kunnanhallitus päätti kokouksessaan 8.10.2024 § 65 kuuluttaa vireille Tervakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan ja asettaa samalla julkisesti nähtäville osallistumis- ja arviointisuunnitelman 1.11.–30.11.2024 väliseksi ajaksi.

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 kaavaluonnosvaiheessa ja 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 5.12.2025. Neuvottelu toteutettiin etäyhteydellä Teams-kokouksina. Osayleiskaavaehdotuksesta järjestetään viranomaisneuvottelu kaavaehdotusvaiheessa. Kaavatyön aikana pidetään tarpeen mukaan työneuvotteluja ja ollaan yhteydessä viranomaisten kanssa.

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

7.4 Aloitusvaihe

Puolangan kunnanvaltuusto päätti kokouksessaan 12.3.2024 § 3 käynnistää Tervakankaan tuulivoimapuiston oikeusvaikutteisen yleiskaavan laatimisen. Puolangan kunnanhallitus päätti kokouksessaan 8.10.2024 § 65 kuuluttaa vireille Tervakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan ja asettaa samalla julkisesti nähtäville osallistumis- ja arviointisuunnitelman 1.11.–30.11.2024 väliseksi ajaksi. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta pyydettiin lausunnot ja siitä oli mahdollista antaa mielipiteitä nähtävilläoloaikana.

Kuulutus osayleiskaavan vireille tulosta sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisesta on julkaistu Puolangan kunnan verkkosivuilla. Kuulutus on myös julkaistu Puolanka-lehdessä. Kuulutusaikana osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä Puolangan kunnantalon asiakaspalvelupisteellä, kirjastossa ja internet-sivuilla.

Osayleiskaavan vireilletulovaiheessa järjestettiin Tervakankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen yleisötilaisuus 28.11.2024 Puolankajärven koulun auditoriossa. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä Teams-kokouksena.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisesta tiedotettiin erillisellä tiedotteella suunnittelualueella sekä melumallinnuksen 40 dB:n melualueella sijaitsevien kiinteistöjen maanomistajia.

Kaavan aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu käytiin 5.12.2025 Kainuun ELY-keskuksen, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Kainuun liiton, Pohjois-Pohjanmaan liiton, Kainuun museon, Oulun museo- ja tiedekeskuksen, Metsähallituksen, Metsäkeskuksen, Puolangan kunnan, Suomussalmen kunnan, UB Uusiutuva Energian ja Rambollin kesken. Oulunkaaren ympäristöpalvelut toimittivat neuvotteluun kommentit ennakoon. Neuvottelu toteutettiin etäyhteydellä Teams-kokouksena. Hankevastaavan UB Uusiutuva Energian edustaja poistui ennen viranomaispuheenvuoroja.

Lain ympäristövaikutusten arvioinnista (YVA-laki, YVAL 252/2017) 8 §:n mukainen ennakko-neuvottelu käytiin 12.6.2024 Kainuun ELY-keskuksen, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Kainuun liiton, Kainuun museon, Kainuun ympäristöterveyspalveluiden, Oulunkaaren ympäristöterveyspalveluiden, Pudasjärven kaupungin, Vaalan kunnan, Taivalkosken kunnan, Hyrynsalmen kunnan, hankevastaavan UB Uusiutuva Energian ja Rambollin kesken etäyhteydellä Teams-kokouksena.

7.5 Kaavaluonnos ja valmisteluaineisto

Puolangan kunnanhallitus käsittelee kaavan valmisteluvaiheen kuulemisen aineiston ja päättää sen nähtäville asettamisesta AKL:n 65 §:n ja MRA:n 19 §:n mukaisesti mielipiteiden ja lausuntojen pyytämistä varten. Valmisteluvaiheen kuulemisessa kaavan valmisteluaineisto (kaavaluonnos) asetetaan julkisesti nähtäville MRA 30 §:n mukaisesti Puolangan kunnan internet-sivuille vähintään 30 päivän ajaksi. Lisäksi kaavan valmisteluaineistot ovat luettavissa Puolangan kunnanvirastolla, Hyrynsalmen kunnanvirastolla, Pudasjärven kaupungintalolla sekä Suomussalmen kunnantalolla niiden aukioloaikoina. Nähtävillä olosta tiedotetaan Puolangan kunnan internet-sivuilla sekä Puolanka-, Ylä-Kainuu-, Pudasjärveläinen- ja Kainuun Sanomat -lehdissä.

Kaavan valmisteluaineistosta (kaavaluonnoksesta) pyydetään lausunnot viranomaisilta ja yhteisöiltä ja osallisilla on mahdollisuus antaa mielipiteitä.

Kaavaluonnoksen nähtävillä oloaikana järjestetään Tervakankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen yleisötilaisuus Puolangan kunnassa. Tilaisuuteen on mahdollista osallistua myös etäyhteydellä Teams-kokouksena. Tilaisuudessa esitellään osayleiskaavaluonnos ja kaavan toteuttamisen arvioidut vaikutukset.

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

2. viranomaisneuvottelu käydään, kun kaavaluonnos on ollut nähtävillä ja kun sitä koskevat lausunnot ja mielipiteet on saatu ja alustava kaavaehdotus valmisteltu, tai kaavaehdotuksen nähtävillä olon jälkeen. Saatu palaute käsitellään ja huomioidaan osayleiskaavaehdotusta laadittaessa.

7.6 Kaavaehdotus

Puolangan 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 Puolangan kunnan internet-sivuilla vähintään 30 päivän ajaksi. Lisäksi kaavan ehdotusaineistot ovat luettavissa Puolangan kunnanvirastolla, Hyrynsalmen kunnanvirastolla, Pudasjärven kaupungintalolla sekä Suomussalmen kunnantalolla niiden aukioloaikoina. Nähtävillä olosta tiedotetaan Puolangan kunnan internet-sivuilla sekä Puolanka-, Ylä-Kainuu-, Pudasjärveläinen- ja Kainuun Sanomat -lehdissä.

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. Saatua palaute otetaan huomioon kaavaehdotuksen valmistelussa hyväksymiskäsittelyä varten. Muistutuksen tehneille, jotka ovat ilmoittaneet osoitteensa, ilmoitetaan kunnan perusteltu kannanotto esitettyyn muistutukseen.

Kaavaehdotuksen nähtävilläolonaikana järjestetään tarvittaessa yleisötilaisuus.

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

Viranomaistahojen kanssa pidetään ehdotusvaiheen viranomaisneuvottelu edellisessä luvussa kuvattuna mukaisesti.

Mahdolliset muutokset täydennetään kaavaehdotukseen nähtävillä olon jälkeen.

7.7 Kaavan hyväksyminen

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

Osayleiskaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen voi hakea muutosta valittamalla päätöksestä Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen. Hallinto-oikeuden päätöksestä valittamisesta Korkeimpaan hallinto-oikeuteen on haettava ensin Korkeimman hallinto-oikeuden myöntämä valituslupa. Mikäli valituksia kunnanvaltuuston hyväksymispäätöksestä ei jätetä, kaava saa lainvoiman 30 vuorokauden kuluttua kunnanvaltuuston päätöksestä. Voimaantulosta kuulutetaan Puolangan kunnan virallisessa tiedotuslehdessä 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 300 metriä huomioiden ilmailuviranomaisen asettamat korkeusrajoitukset. Tuulivoimaloiden kaikkien rakenteiden on sijoitettava kokonaan tv-1-alueen sisäpuolelle. Tuulivoimaloille on osoitettu ohjeelliset sijainnit. Voimaloiden tarkka sijainti määräytyy rakentamisluvan yhteydessä. Osayleiskaavalla sallitaan 9 tuulivoimalan rakentaminen suunnittelualueelle.

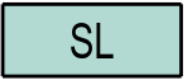
Kaavassa on osoitettu ohjeelliset uudet tielinjaukset sekä nykyiset parannettavat tielinjaukset. Kaava-alueen sähkönsiirto on osoitettu pääasiassa teiden yhteyteen tuulivoimaloiden välisellä ohjeellisella maakaapeloinnilla, joka kulkee kaava-alueella sijaitseville vaihtoehtoisille sähköasemille (energiahuollon alue, **EN**). Energiahuollon alueelle saa rakentaa sähköasemakentän ja akkuvaraston. Sähköasemalta on osoitettu ohjeellinen uusi sähkölinja (**z**) kohti yleiskaava-alueen rajaa.

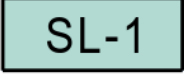
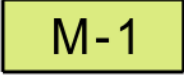
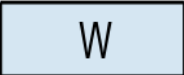
Kaava-alueelle on osoitettu myös yksityinen luonnonsuojelualue (**SL**), luonnonsuojelulain nojalla suojeltavia alueita (**SL-1**), vesialueita (**W**), luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita (**luo**), muinaisjäännöskohteita (**sm**), valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (**vama**) sekä pohjavesialue (**pv**).

8.1.1 Mitoitus

Kaavan suunnittelualueen pinta-ala on noin 1 781 ha. Kaava-alueen pinta-alat maankäyttömuo-
doittain ovat seuraavat (Taulukko 8-1):

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

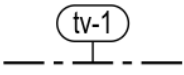
Aluevaraus	Merkinnän selitys	Pinta-ala ha	Pinta-ala %
	ENERGIAHUOLLON ALUE. Alueelle saa rakentaa sähköasemakentän ja akkuvaraston. Sähköaseman alue tulee aidata.	1,05	0,1
	YKSITYINEN LUONNONSUOJELUALUE. Alueella sallitut ja kielletyt toimenpiteet käyvät ilmi luonnonsuojelualueen perustamispäätöksestä.	6,03	0,3

Aluevaraus	Merkinnän selitys	Pinta-ala ha	Pinta-ala %
	LUONNONSUOJELULAIN NOJALLA SUOJELTAVA ALUE Merkinnällä osoitetaan suojeltavaksi tarkoitettu soidensuojelualue. Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen suojeluarvojen säilymiseen. Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi.	24,29	1,4
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE. Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueella sallitaan maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvelevia rakenteita kuten huoltoteitä, teknisiä verkostoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita.	1 706,22	95,8
	VESIALUE.	43,61	2,4
Yhteensä		1 781,2	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 20,8 kilometrin pituinen sähkönsiirtoyhteys Kajaven Seitenoikea-Puolanka 110 kV:n voimalinjaan. (Taulukko 8-2)

Taulukko 8-2. Kaavakartan tuulipuiston rakentaminen.

Aluevaraus	Merkinnän selitys
	TUULIVOIMALOIDEN ALUE. - Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa, kuinka monta tuulivoimalaa alueelle saa sijoittaa. - Tuulivoimalan kaikkien rakenteiden on sijoitettava kokonaan alueen sisäpuolelle. - Alueelle saa sijoittaa tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvelevia rakenteita. - Yksittäisen tuulivoimalan kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta. - Tuulivoimalan kokonaiskorkeus merenpinnasta ei saa ylittää ilmailuviranomaisen asettamia korkeusrajoituksia. - Tuulivoimaloiden värityksen on oltava yhtenäinen ja vaalea.

Aluevaraus	Merkinnän selitys
	OHJEELLINEN TUULIVOIMALAN SIJAINTI. Voimaloiden tarkka sijainti määritellään rakentamisluvan yhteydessä.
T1	TUULIVOIMALAN NUMERO.
	OHJEELLINEN UUSI JOHTO TAI LINJA. z=sähkölinja
	OHJEELLINEN UUSI MAAKAPELI. Maakaapelit tulee sijoittaa ensisijaisesti 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 (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 ja johtokäytävien yhteyteen.

Taulukko 8-3. Kaavakartan liikenneväylät.

Aluevaraus	Merkinnän selitys
	NYKYINEN PARANNETTAVA TIEYHTEYS. Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet.
	OHJEELLINEN UUSI TIEYHTEYS. Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet.

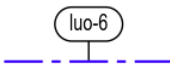
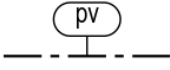
8.1.4 Luonnonympäristö

Luontoselvityksissä todetut arvokkaiden luontokohteiden esiintymisalueet on merkitty kaavakartalle luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä alueina. Kaavakartalla on osoitettu Mäkelän ja Salon (2024) oppaan mukaisen arvoluokituksen luokkien 1–2 kohteet, jotka ovat pääosin lain suojaamia. Kaavamerkinnoillä pyritään suojaamaan erityisen tärkeät kohteet niitä heikentävältä maankäytöltä. Arvoluokkien 3–4 kohteita ei ole osoitettu kaavakartalla, sillä niillä ei ole suoraa lainsäädännön turvaa, ja kohteet jäävät osayleiskaavassa osoitettujen rakentamisalueiden ulkopuolelle.

Lisäksi kaavassa on osoitettu alueella sijaitseva pohjavesialue. (Taulukko 8-4)

Taulukko 8-4. Kaavakartan luonnonympäristön aluemerkinnot.

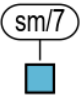
Aluevaraus	Merkinnän selitys
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Alueella sijaitsee luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:llä suojellun Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävän eliölajin (luontodirektiivin liitteen IV(a) viitasammakko) lisääntymis- ja levähdyspaikka (LUOPAS arvoluokka 1). Tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Alueen käytössä on otettava huomioon luontoarvot ja niiden turvaaminen.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Alueella sijaitsee luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:llä suojellun Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävän eliölajin (luontodirektiivin liitteen IV(a) sauikko) lisääntymis- ja levähdyspaikka (LUOPAS arvoluokka 1). Tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Alueen käytössä on otettava huomioon luontoarvot ja niiden turvaaminen.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Alueella sijaitsee lepakoiden luokan I kohde (lainsäädännöllä suojeltu kohde, siirtymäreitti) (LUOPAS arvoluokka 1). Alueen käytössä on otettava huomioon luontoarvot ja niiden turvaaminen. Joen ympäristö tulee säilyttää puustoisena ja alueen valaistusolosuhteet varjoisana.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Alueella sijaitsee lepakoiden luokan II kohde (erityisen tärkeä kohde, ruokailu-alue) (LUOPAS arvoluokka 2). Alueen käytössä on otettava huomioon luontoarvot ja niiden turvaaminen.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Alueella sijaitsee vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:llä suojeltu vesiluontotyyppi (LUOPAS arvoluokka 1). Rakentaminen ja muut ympäristöä muokkaavat toimenpiteet alueella on suoritettava siten, ettei kohteen luonnontila vaarannu. /1 Harjulampi /2 Kalkki- tai lähdelampi /3 Vaarantunut (VU) lähteikkö

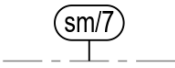
Aluevaraus	Merkinnän selitys
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Alueella sijaitsee luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen puro (LUOPAS arvoluokka 2). Puron uoman luonnontilan säilymistä vaarantavat toimenpiteet edellyttävät vesilain (587/2011) 3. luvun 2 §:n mukaista lupaa. /1 Vaarantunut (VU) havumetsävyöhykkeen puro
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Alueella sijaitsee uhanalaisia luontotyypppejä (LUOPAS arvoluokka 2). Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi huomioida kohteen luontoarvot, sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen.
	POHJAVESIALUE. Alueelle rakentamista rajoittaa ympäristönsuojelulain (527/2014) pohjaveden pilaamiskielto sekä vesilain (587/2011) säädökset vesitaloushankkeiden luvanvaraisuudesta. Alueella tulee kiinnittää erityistä huomiota pohjaveden suojeluun.

8.1.5 Maisema ja kulttuuriympäristö

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

Taulukko 8-5. Kaavakartan kulttuuriympäristön kohteet.

Aluevaraus	Merkinnän selitys
	VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE. Alueiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alueiden kokonaisuudet ja ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.
	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 Ristirämeet, 1000054533, tervahaudat /2 Matolampi, 1000054534, tervahaudat /3 Palopajukonniemi, 1000054535, tervahaudat /4 Alanen, 1000054537, tervahaudat /5 Palopajukonsuo itä, 1000054538, tervahaudat /6 Palopajukonsuo etelä, 1000054539, tervahaudat /7 Löytösuot, 1000054540, tervahaudat /9 Polvenvaara itä, 1000054543, tervahaudat /10 Polvensuo länsi, 1000054544, tervahaudat /11 Polvensuo itä, 1000054545, tervahaudat /16 Tervakangas 5, 1000054553, tervahaudat /17 Tervakangas 6, 1000054554, tervahaudat /18 Tervakangas 7, 1000054555, maarakenteet /19 Tervakangas 8, 1000054556, tervahaudat

Aluevaraus	Merkinnän selitys
	/20 Tervakangas 9, 1000054557, tervahaudat /21 Tupakkikangas 1, 1000054576, tervahaudat /22 Tupakkikangas 2, 1000054577, tervahaudat /23 Tupakkikangas 3, 1000054579, tervahaudat /24 Tupakkikangas 4, 1000054583, tervahaudat /25 Kankkossuo 1, 1000054587, maarakenteet /27 Kankkossuo 3, 1000054597, tervahaudat /28 Kankkossuo 4, 1000054608, tervahaudat /29 Kankkossuo 5, 1000054610, tervahaudat /30 Kankkossuo 6, 1000054611, tervahaudat /31 Siltajoki 1, 1000054612, hiilimiilut /32 Siltajoki 2, 1000054614, tervahaudat /33 Siltajoki 3, 1000054616, tervahaudat /34 Yttilampi 1, 1000054617, tervahaudat /35 Yttilampi 2, 1000054619, tervahaudat /36 Soidinkangas, 1000054621, tervahaudat /38 Tasonjoki 2, 1000054623, tervahaudat /39 Tervajoki, 1000054624, tervahaudat /40 Kortelampi, 1000054625, tervahaudat /41 Kolkonkangas 1, 1000054626, maarakenteet /42 Kolkonkangas 2, 1000054627, tervahaudat /43 Kolkonkangas 3, 1000054628, tervahaudat /44 Kolkonkangas 4, 1000054635, tervahaudat /45 Kolkonkangas 5, 1000054636, tervahaudat /46 Kolkonkangas 6, 1000054637, tervahaudat /47 Kolkonkangas 7, 1000054638, tervahaudat /48 Kolkonkangas 8, 1000054640, tervahaudat /49 Kolkonkangas 9, 1000054644, hiilimiilut /50 Onkilampi, 1000054645, tervahaudat /51 Iso-Kuvaja, 1000054647, tervahaudat
	MUINAISJÄÄNNÖSKOHDE (ALUEMERKINTÄ). Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen tai muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuumuseolta. Kohdenumerointi viittaa inventointiraporttiin. /8 Polvi, 1000054541, asuinpaikat /12 Tervakangas 1, 1000054546, maarakenteet /13 Tervakangas 2, 1000054549, maarakenteet /14 Tervakangas 3, 1000054551, hiilimiilut /15 Tervakangas 4, 1000054552, maarakenteet /26 Kankkossuo 2, 1000054593, tervahaudat /37 Tasonjoki 1, 1000054622, tervahaudat
	MAHDOLLINEN MUINAISJÄÄNNÖSKOHDE. Maastossa tarkastamaton, mahdollinen muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen tai muu siihen kajoaminen on kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto. /1 Ylijärvi 2, 1000073051, tervahauta

8.1.6 Muut alueen ominaisuuksia ilmaisevat kaavamerkinnot

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

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

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

8.1.7 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 9 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 ylitä lainsäädännön mukaisesti.

Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto on toteutettava maakaapeleina, jotka tulee sijoittaa ensisijaisesti 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 tuulivoimalan rakentamisluvan myöntämistä on lentoturvallisuutta mahdollisesti vaarantavan laitteen, rakennelman tai merkin asettamisesta haettava ilmailulain (864/2014) 159 §:n mukainen lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom:lta. 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.

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.

9. KAAVAN VAIKUTUKSET

Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu 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 merkitävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan vaikutuksia selvitetäessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus.”

”Kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvittävä 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.

Tervakankaan tuulipuistohankkeesta toteutetaan kaavoituksen kanssa yhtäaikaisesti erillinen ympäristövaikutusten arviointimenettely. YVA-menettelyssä ympäristövaikutuksia on arvioitu yhdelle hankevaihtoehdolle osayleiskaavan suunnittelualueelle. Kaavaratkaisussa rakennetaan enintään 9 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta.

Tervakankaan kaavoituksen lähtökohtana on YVA:n hankevaihtoehto VE1 (9 voimalaa).

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

- Havainnekuvat on laadittu ja maisemavaikutukset arvioitu käyttäen suurinta kaavan mahdollistamia tuulivoimaloiden kokonaiskorkeutta 300 metriä.
- Välkemallinnuksessa ei ole otettu huomioon puuston tai kasvillisuuden peittävää vaikutusta. Mallinnus on laadittu käyttäen suurinta kaavan mahdollistamaa voimaloiden kokonaiskorkeutta 300 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.
- Tervakankaan tuulivoimahankkeessa ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain (252/2017) mukaisessa menettelyssä kaavoituksen yhteydessä. Vaikutusarviointi laaditaan YVA-lain ja -asetuksen sekä alueidenkäyttölain ja maankäyttö- ja rakennusasetuksen edellyttämässä laajuudessa.

Arviointi on kohdennettu **todennäköisesti merkittäviin** ympäristövaikutuksiin.

Kaavaselostuksessa sähkönsiirron vaikutusten osalta on käsitelty ainoastaan kaavan suunnittelualueelle sijoittuva osuus sekä suunnittelualueelle sijoittuva sähköasema, kunkin osa-alueen arvioinnin lopussa. Poikkeuksena porotalouden osalta käsitellään koko sähkönsiirtoreitti. Muut sähkönsiirron arvioinnit on esitetty kokonaisuudessaan osa-alueittain YVA-selostuksessa.

9.1 Osayleiskaavaratkaisun suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Tervakankaan kaavaratkaisun ja sähkönsiirron suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on arvioitu seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-1). Kaavaratkaisu ei ole ristiriidassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kanssa.

Taulukko 9-1. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen Tervakankaan tuulivoimahankkeessa.

Tavoite	Toteutuminen
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Edistetään koko maan monikeskuksesta, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Kaavaratkaisun mahdollistama tuulienergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Paikallisia tuulisuusolosuhteita käytetään energiantuotantoon. Kaavaratkaisun 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 kaavaratkaisun toteuttaminen estä yhdyskuntarakenteen eheyttämistä. Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoaa mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.
Luodaan edellytykset vähähiiliselä ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Kaavaratkaisun mahdollistama uusiutuvan tuulienergian tuotanto vähentää sähköntuotannon CO₂-päästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on uusiutuva energiamuoto. Kaavaratkaisun toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa. Suunnittelualueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. Kaavaratkaisussa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä mahdollisuuksien mukaan, perusparannetaan olemassa olevia metsäautoteitä ja rakennetaan uutta huoltotieverkostoa. Hankkeen sähkönsiirto edellyttää uusien johtokäytävien rakentamista.
Tehokas liikennejärjestelmä	
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikenne- ja palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Hankkeen liikenne tukeutuu suunnittelualueen länsipuolella kulkevaan Taivalkoskentiehen (st 800) sekä pohjoispuolella kulkevaan Pesiöntiehen (yt 8950). Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkkoa. Kaavaratkaisun toteuttaminen edellyttää kuitenkin myös uusien tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden parantamista. Kaavaratkaisun 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.	Kaavaratkaisulla ei ole vaikutusta, eikä sen toteuttaminen heikennä kansainvälisten tai valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuutta tai kehittämistä.

Tavoite	Toteutuminen
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Suojaetäisyydet tiestöön ja asutukseen on huomioitu kaavan suunnittelussa ja voimaloiden sijoittamisessa. Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei lisää ilmastomuutokseen 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, värinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	YVA-menettelyssä ja kaavoituksessa on selvitetty hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sekä melu- ja välkevaikutukset. Melun ohjearvot eivät ylitä suunnittelualueen ympäristössä sijaitsevilla olemassa olevilla asuin- tai lomarakennuksilla. Kaavaratkaisussa välkkeen ohjearvo 10 h/vuosi ylittyy kolmen asuinrakennuksen kohdalla. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta värinästä tai huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia terveyshaittoja.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen, loma-asutukseen, voimajohtoihin ja teihin. Tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin 1,5 km etäisyydelle lähimmästä vakituiseen ja loma-asumiseen käytettävistä rakennuksista kaavaratkaisussa. Kaavaratkaisun tuulivoimaloista syntyy välkettä yli 8 tuntia vuodessa, joka ylittää Suomessa yleisesti käytetyt välkkeen ohjearvot. Hankkeen sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu lähimmillään noin 180 metrin päähän asuin- ja lomarakennuksista.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja raja-valvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Puolustusvoimat on osallisena hankkeessa. Puolustusvoimilta on saatu lausunto 8.9.2025, joka otetaan huomioon hankkeen suunnittelussa. Puolustusvoimilta tullaan pyytämään uutta lausuntoa hankkeen jatkosuunnittelussa muun muassa osayleiskaavan laadinnan yhteydessä sekä rakentamislupavaiheessa.
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. Hankkeen suunnittelussa on lisäksi huomioitu ja pyritty lieventämään vaikutuksia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Kaavaratkaisun vaikutukset maisemaan- ja kulttuuriympäristöön on arvioitu luvussa 9.3.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Vaikutukset luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin alueisiin ja ekologiin yhteyksiin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa. Vaikutukset luonnonympäristöön, kuten luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin alueisiin ja ekologiin yhteyksiin on arvioitu luvussa 9.6.

Tavoite	Toteutuminen
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu, eikä kaavaratkaisun toteuttaminen heikennä laajojen yhtenäisten virkistysalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia. Tuulivoimaloiden rakentamisaikaan suunnittelualueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä joutua rajoittamaan, mutta rakentamisen jälkeen tuulivoimahankkeen toiminta-ai-kaan aluetta voidaan käyttää virkistymiseen.
Luodaan edellytykset bio- ja kierto-taloudelle sekä edistetään luonnon-varojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalou-den kannalta merkittävien yhte-näisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elin-keinojen kannalta merkittävien alu-eiden säilymisestä.	Rakentamisen maa-ainekset pyritään saamaan suunnittelualueen lä-histöltä ja hankkeessa pyritään massatasapainoon. Suunnittelualueen pääkäyttötarkoituksena säilyy edelleen metsäta-lous. Kaavan toteuttamisen myötä rakennetuksi muuttuva metsäala (tuulivoimala-alueet, huoltotiet, sähköasema sekä maakaapelireitit) on pieni suhteessa suunnittelualueen kokonaispinta-alaan. Lisäksi hankkeen ulkoisen sähkönsiirtoyhteyden rakentaminen vähentää metsätalousmaata metsätaloustuotannosta voimajohdon johtoauke-alla. Suunnittelualueelle sijoittuu pienialaisia peltoalueita, joille ei kuiten-kaan sijoitu rakentamista. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat, sähkö-asema ja huoltotiet sijoittuvat niin kauas peltoalueista, ettei viljeltä-viin peltoalueisiin arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Suunnittelualue ei sijaitse saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen alu-eella. Hankkeessa on huomioitu sijoittuminen poronhoitoalueelle. Vaikutukset poroelinkeinoon on arvioitu luvussa 9.12.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien lo-gististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijai-sesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Kaavaratkaisu edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita sekä ilmastotavoitteita.
Turvataan valtakunnallisen ener-giahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettami-seen tarvittavien kaasuputkien lin-jaukset ja niiden toteuttamismah-dollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti ole-massa olevia johtokäytäviä.	Kaavaratkaisu ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjauksia. Suunnittelualueelle rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö joh-detaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pää-sääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Sähkön-siirtoa varten rakennetaan noin 20,8 kilometrin pituinen 110 kV voi-majohto suunnittelualueen eteläpuolelle liittyen Kajaven Seitenoikea-Puolanka 110 kV voimajohtoon. Suunnittelualueen läheisyyteen ei si-joitu muita voimajohtoja, mihin hanke voisi liittyä tai mihin voitaisiin suunnitella uusi voimajohto olevaan käytävään.

9.2 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ja suhde kaavoitukseen

Laaja-alainen tuulivoimahanke siihen liittyvine alueineen ja verkostoineen muodostaa kokonaisuuden, jolla voi olla sijainnin mukaan merkitystä alueiden käyttöön, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua nykyiseen maankäyttöön, kaavojen aluevarauksiin sekä maankäytön mahdolliseen kehittämiseen. Nykyinen maankäyttö kuvaa tällä hetkellä toteutunutta tilannetta. Kaavoissa osoitetaan yleensä tavoiteltu maankäyttö, joten nykyinen maankäyttö voi siis poiketa kaavoissa osoitetuista aluevarauksista. Suunnitteilla oleva hanke voi vaikuttaa myös siihen, millaisia aluevarauksia mahdollisissa tulevaisuuden kaavoissa voidaan osoittaa suunnittelualueen ympäristöön.

Tuulivoimahanke voi aiheuttaa alueidenkäytön muutoksen ja synnyttää kaavoitustarpeita verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen käyttö muuttuu tuulivoimarakentamisen ja -tuotannon mahdollistavaksi alueeksi. Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueilla ja niiden läheisyydessä.

Hankkeen välittömiä vaikutuksia voi aiheutua aineelliseen omaisuuteen kuten alueella harjoitettavaan maa- ja metsätalouteen ja alueen sisäisiin tieyhteyksiin.

Voimaloiden rakennuspaikkojen, sähköasemien ja huoltoteiden kohdalla alue muuttuu pääosin maa- ja metsätalousalueesta energiantuotantoon liittyviksi alueiksi tuulivoimaloiden elinkaaren ajaksi. Muualla suunnittelualueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ei aidata, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan vain paikallisesti. Alueelle rakennettava huoltotie- ja voimajohtoverkosto voivat rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyin maan muodossa. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ovat avuksi maa- ja metsätalouden kuljetuksissa sekä muussa toiminnassa alueella, ja niitä voidaan käyttää ympäri vuoden muuhunkin liikkumiseen.

Rakentamisvaihe voi aiheuttaa tilapäisiä rajoituksia ja haittoja alueen maa- ja metsätaloudelle. Purkamisvaiheen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Välillisiä vaikutuksia suunnittelualueella ja sen ympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja vilkkuvasta varjosta eli välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen.

Arviointia varten on selvitetty suunnittelualueen ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytönsuunnitelmat. Nykyisestä maankäytöstä on selvitetty maankäytön perusluokat vaikutusalueella, asutus, loma-asutus, tieyhteydet, tekninen huolto, elinkeinot ja virkistys. Lisäksi arvioinnissa on käytetty ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtäviä selvityksiä (mm. melu- ja välkevaikutukset, maisemaselvitys). Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa sekä neuvotteluissa saatu palaute on huomioitu.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Hankkeen vaikutuksia on tarkasteltu aineelliseen omaisuuteen kuten alueella harjoitettavaan metsätalouteen.

Vaikutusten arvioinnissa on selvitetty, vaikuttaako tuulivoimahanke suunnittelualueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa huomioidaan erityisesti suunnittelualueella ja sen läheisyydessä sijaitseville olemassa oleville ja kaavoitetuille asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset. Alueellisen tarkastelutason lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

Kaavaratkaisun osalta on arvioitu vaikutukset aineelliseen omaisuuteen. Aineelliseen omaisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on keskitytty kiinteistöihin, joita käytetään vakituiseen ja vapaa-ajan asumiseen sekä elinkeinonharjoittamiseen (mm. maa- ja metsätalous). Kaavaselvityksessä on arvioitu, miten hanke vaikuttaa kiinteistöjen käyttöön. Kaavaselvityksessä ei ole arvioitu omaisuuden mahdollisesti kohdistuvaa arvomuutosta eikä menettelyssä ole otettu kantaa kiinteistöjen arvoon.

9.2.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Hankkeen yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset syntyvät hankkeen rakentamisen aikaan ja jatkuvat hankkeen toiminnan aikana. Hankkeella ei ole lähtökohtaisesti vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen toiminnan päättymisen jälkeen.

Kaavaratkaisun tuulipuiston suunnitellut toiminnot sijoittuvat metsätalousvaltaiselle alueelle, keskeisen yhdyskuntarakenteen ja taajamarakenteen ulkopuolelle. Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta hanke muodostaa yhden tuulivoimatuotannon aluekokonaisuuden harvaan asutulle metsätalousalueelle. Suunnittelualue ja tuulivoimalat sijoittuvat yhdyskuntarakennetta palvelevien liikenneväylien läheisyyteen.

Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Voimassa olevia rakennuslupia uusien asuintalorakennusten rakentamiseen ei alueella ole. Suunnittelualueella ei sijaitse rakennuksia.

Alue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Hankkeen toteuttaminen vaikuttaa hajarakentamisen mahdollisuuksiin kielteisesti suunnittelualueella sekä sen välittömässä läheisyydessä mm. melu- ja väikevaikutusten vuoksi. Hanke ei aiheuta suuria alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia, eikä estä tavoiteltua kehitystä. Tuulivoimahanke ei toteutuessaan vaikuta yhdyskuntarakenteeseen.

Tuulivoimalat sijaitsevat lähimmillään noin 1 570 metrin etäisyydellä suunnittelualueen länsipuolella kulkevasta seututietasoisesta Taivalkoskentiestä (st 800) ja 1 520 metrin etäisyydellä alueen pohjoispuolella kulkevasta yhdystietasoisesta Pesiontiestä (yt 8950). Tuulivoimalat sijaitsevat Traficomien Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) mukaisesti riittävän etäällä yhdyskuntarakennetta palvelevista pääteistä.

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

Kaavaratkaisun vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen kokonaisuutena ovat merkittävydeltään **kohtalaisia kielteisiä**.

Sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu suunnittelualueella yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen mukaan pääosin aluejakoluokituksen ulkopuolelle. Reitin johtoalueelle ei sijoitu laajoja yhdyskuntarakenteen kannalta merkittäviä alueita, eivätkä ne ole yhdyskuntarakenteen eheytyksen kannalta tärkeässä asemassa. Ilmajohdon rakentaminen estää kuitenkin uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Sähköasema sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen ulkopuolelle tuulivoimapuiston alueelle. SVE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävydeltään koko sähkönsiirtoreitin osalta **vähäisiä kielteisiä**.

9.2.2 Vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen

9.2.2.1 Alueen yleinen maankäyttö

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen monipuolistaa alueen maankäyttöä tuoden metsätalousvaltaisen alueen maankäyttömuodon rinnalle uuden maankäyttömuodon, jolloin pääosin metsätalousvaltainen ja osin maatalouskäytössä oleva alue muuttuu ja täydentyy osittain energiatuotannon alueeksi. Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden, sähköaseman sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Hankkeen toteuttaminen edellyttää yhteensovittamista metsätalouden sekä alueen virkistyskäytön kanssa.

Tuulivoimarakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätaloudessa eikä maa- ja metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön kunnostaminen päinvastoin helpottavat puukuljetuksia alueelle ympäri vuoden. Vain tuulivoimahankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset saattavat rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä väliaikaisesti, sillä voimaloiden toiminta-aikana näitä rajoituksia ei muodostu.

Hankkeen toteuttaminen vaikuttaa kielteisesti hajarakentamisen mahdollisuuksiin suunnittelualueella ja sen välittömässä läheisyydessä, erityisesti melu- ja välkevaikutusten vuoksi. Koska itse suunnittelualueella ei kuitenkaan sijaitse asuin- tai lomarakennuksia eikä kaavoitettuja rakennuspaikkoja, hanke ei estä asuin-, virkistys- tai palvelualueiden toteutumista voimassa olevien maankäytön suunnitelmien mukaisesti. Kunta on maankäytön suunnittelun tavoitteista päättävänä tahona käynnistänyt osayleiskaavan laatimisen tuulivoimahanketta varten Tervakankaan alueelle.

Maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset syntyvät hankkeen rakentamisen aikana sekä jatkuvat pääosin saman kaltaisina aina toiminnan päättymiseen saakka.

Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien, maakaapeleiden sekä sähköaseman muokattavat pinta-alat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-2).

Taulukko 9-2. Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien, maakaapeleiden ja sähköaseman maankäyttötarpeet (ha).

Toiminto	Pinta-ala (ha)
Suunnittelualueen kokonaispinta-ala	1 781
Tuulivoimaloiden kenttäalueet, noin 2 ha / tuulivoimala, yht.	18
Tiestö, uusi, sis. maakaapelit, puustoa poistetaan n. 20 m, yht.	13,6
Tiestö, parannettava, sis. maakaapelit, puustoa poistetaan n. 20 m, yht.	4,8
Sähköaseman alue	1
Muokattava maapinta-ala yhteensä	37,4
Muokattavan maapinta-alan osuus suunnittelualueen kokonaispinta-alasta (%)	2,1

Sähköasema ja sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuvat pääosin rakentamattomille metsätalousalueille. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta ja estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Sähkönsiirron vaikutukset maankäyttöön ovat merkittävydeltään koko sähkönsiirtoreitin osalta **kohtalaisia kielteisiä**. Vaikutukset ovat suurempia niillä kiinteistöillä, missä rakentamisalueet rajoittavat tai estävät nykyisen maankäytön jatkamisen tai suunnitellun maankäytön toteuttamista esimerkiksi metsätalouden harjoittamisen osalta. Muilla kiinteistöillä maankäyttöön ei kohdistu rajoituksia eikä muutosta suhteessa nykytilaan.

9.2.2.2 Asutus ja loma-asutus

Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen alueelle ei saa rakentaa uusia asuin- tai lomarakennuksia. Hankkeelle laadittujen melumallinnusten mukaan kuitenkin kaikki olemassa olevat asuin- ja lomarakennukset jäävät Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen 40 dB:n ohjearvon ulkopuolelle. Lisäksi pienitaajuisen melun tasot alittavat asumisterveysasetuksessa säädehty ohjearvot. Tuulivoimaloiden melu ei rajoita asuin- ja lomarakentamista 40 dB(A) melualueen ulkopuolella.

Mallinnustulosten perusteella melutason vaikutusten merkittävyys hankkeella arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi kielteiseksi, sillä se aiheuttaa melutason kasvua vaikutusalueella. On kuitenkin korostettava, että melutason ohje- tai raja-arvot eivät ylitä minkään asuin- tai lomarakennuksen osalta, eikä melun vaikutusalueella sijaitse tuulivoimameluasetuksessa tarkoitettuja yleisiä virkistysalueita. Meluvaikutukset on arvioitu tarkemmin luvussa 9.14.

Hajarakentamisen rakentamislupamenettelyssä huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti välikkeen ulkomaiset ohjearvot, kuten Ruotsin ohjearvo 8 tuntia/vuosi tai Tanskan ohjearvo 10 tuntia/vuosi, koska tuulivoimaloiden välikkeelle ei ole annettu suomalaisia ohjearvoja. Hankkeella vuotuinen välkevaikutus ylittää kolmen asuinrakennuksen kohdalla 8 tunnin ohjearvon. Välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 9.15.

Suunnittelualueella ja sen välittömässä lähiympäristössä ja lähivaikutusalueella 0–8 km etäisyydellä tuulivoimaloista maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin enintään suureksi kielteiseksi. Hankkeen välittömässä läheisyydessä 0–2 km etäisyydellä asutuksen suhteen merkittävimmät maisemalliset vaikutukset kohdistuvat Kempasvaaran valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Hankkeen lähivaikutusalueella 2–8 km etäisyydellä tuulivoimalat erottuvat selkeänä ryhmänä puustoisessa horisontissa eri ilmansuunnista katsottuna. Näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan avautuu kuitenkin vähäisesti sillä alueen maastonmuodot ja runsas puustoisuus estävät monin paikoin pitkien näkymälinjojen muodostumisen. Suunnittelualueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan voivat vaikuttaa elinympäristön koettuun laatuun ja virkistyskäyttöön. Maisemavaikutukset on arvioitu kattavammin luvussa 9.3.

Kaavaratkaisussa on varmistettu riittävät suojaetäisyydet alueen ympärillä sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin sekä rakennuskeskittyisiin. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta.

Hankkeen pohjoinen sisäänajotie sijoittuu olemassa olevan tien paikalle, ollen lähimmillään noin 60 metrin etäisyydellä asuinrakennuksesta. Asuinrakennuksen pihapiirin talousrakennukset taas sijaitsevat vain 13–20 metrin päässä nykyisestä tielinjauksesta. Mikäli tiestöä parannetaan täsmällisesti nykyisen linjauksen paikalle eikä sitä voida siirtää etäämmälle, rakentamisaikaan tien liikenne aiheuttaa haittaa asumisviihtyisyydelle. Tuulivoimahankkeen toiminta-aikana vaikutukset ovat kuitenkin vähäiset, sillä liikenne koostuu vain satunnaisesta huoltoliikenteestä.

Hankkeen vaikutukset asutukselle ja loma-asutukselle syntyvät hankkeen rakentamisen aikaan ja jatkuvat hankkeen toiminta-aikana. Tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset syntyvät tuulivoimaloiden toiminnan käynnistymisestä alkaen ja jatkuvat niiden toiminnan loppumiseen saakka. Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset syntyvät tuulivoimaloiden rakentamisen aikaan, kun tuulivoimaloiden tornien korkeus ylittää puuston latvusten korkeuden ja jatkuvat siihen saakka, kunnes tuulivoimalat on toiminnan päättymisen jälkeen purettu.

Lähiasutukselle muodostuvat mahdolliset vaikutukset sähkönsiirrosta ovat lähinnä maisemallisia, ja niitä muodostuu lähinnä ilmajohto-osuuksista. Maisema sähkönsiirtoreitillä on talousmetsämaisemaa, jolla voi olla virkistyskäytön merkitystä paikallisille ja loma-asukkailla. Maiseman muutos on suuri johtoaukean kohdalla, jossa metsä poistetaan ja kasvusto pidetään jatkuvasti matalana. Maisemavaikutus ei juurikaan ulotu johtoaukeaa ja sen reunavyöhykettä kauemmas (visuaalinen lähivaikutusvyöhyke). Sähkönsiirtoreitin SVE1 ja sähköaseman vaikutukset uuden asutuksen ja loma-asutuksen sijoittumiseen ovat merkittävyydeltään koko sähkönsiirtoreitin osalta **kohtalaisia kielteisiä** ja nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **vähäisiä kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron muodostamista rakentamista rajoittavista johtoalueesta ja rakennusrajitusalueesta. Rajoitusalueiden ulkopuolella mahdolliset vaikutukset ovat vähäisempiä ja muodostuvat siitä, että voimajohdon maisemavaikutukset voidaan kokea kielteisenä.

9.2.2.3 Maa- ja metsätalous sekä nykyinen maa-ainesten ottotoiminta

Kaavaratkaisussa tuulivoimaloiden kenttäalueisiin käytetään maa-alaa noin 18 ha ja tiestöön noin 18,4 ha, josta kunnostettavien teiden osuus on noin 26 %. Sähköasema vaatii maa-alaa noin 1 ha. Tuulivoimapuiston ja sinne johtavien huoltoteiden alueella muokattavaa pinta-alaa on yhteensä noin 37,4 ha, mikä on noin 2,1 % koko suunnittelualueen pinta-alasta (ks. Taulukko 9-2).

Ilmakuva- ja maastokarttatarkastelun perusteella muokattava pinta-ala on metsätalousvaltaista aluetta, joka vähenee metsätaloustaloudesta. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimahankkeen suunnittelualueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin kohtalaisen merkittävästi. Metsäalueen menetys jakaantuu useiden metsänomistajien kesken. 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 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 maan ollessa jäässä.

Kaavaratkaisussa hankkeen rakenteita, kuten tuulivoimaloita, tiestöä tai sähkönsiirron rakenteita ei sijoitu suunnittelualueella olemassa oleville peltoalueille, joten niiden toiminta voi jatkua entisellään. Suunnittelualueen pelloille liikenne suuntautuu hankkeen ulkopuolista olemassa olevaa tiestöä käyttäen, joten näille teille vaikutuksia ei lähtökohtaisesti muodostu.

Suunnittelualueen eteläosaan sijoittuva olemassa oleva maa-ainestenottoalue sijoittuu hankkeen rakentamistoimien ulkopuolelle. Kaavaratkaisun vaikutukset alueella olemassa olevaan maa-ainestenotto toiminnan jatkuvuuteen arvioidaan merkityksettömiksi.

Kaavaratkaisun vaikutukset maankäyttöön ovat kokonaisuudessaan merkittävyydeltään **kohtalaisen kielteisiä**.

Sähköaseman ja sähkönsiirron vuoksi muokattavasta pinta-alasta suurin osa vähentää sulkeutuneita metsäalueita. Johtokäytävien metsätalousalueiden puustoisten alueiden väheneminen jakautuu useiden eri maanomistajien kesken. Suunnittelualueelle sähkönsiirron alueelle ei sijoitu pelto-alueita. SVE1 vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat merkittävyydeltään koko sähkönsiirtoreitin osalta **kohtalaisia kielteisiä**.

9.2.3 Osayleiskaavaratkaisun suhde kaavoitukseen ja muihin suunnitelmiin

9.2.3.1 Maakuntakaavat

Voimassa oleva maakuntakaava

Hanke ei sijoitu voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoima-alueelle. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan sekä Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 tuulivoimaloiden alue (tv) merkinnän määräyksen mukaan maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti kymmenen teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta, joten kaavaratkaisun yhdeksän tuulivoimalan kokonaisuus ei vaadi maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue -merkintää toteutuakseen.

Suunnittelualue on osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa pääosin aluevarausmerkinnällä maa- ja metsätalousvaltainen alue, jonka alueita voidaan käyttää alueen pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös erityislainsäädännön ohjaamana muihin tarkoituksiin, kuten luontais- tai muuhun elinkeinotoimintaan, turvetuotantoon, maa- ja kiviainesten ottoon, haja-asutusluonteiseen pysyvään ja loma-asumiseen sekä jokamiehen oikeuden rajoissa ulkoiluun ja retkeilyyn.

Kainuun voimassa olevissa maakuntakaavoissa suunnittelualueen eteläosaan on osoitettu myös pieneltä osin osuus suojelualue tai -kohde -aluevarausmerkintää. Merkinnällä on osoitettu maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät maankäyttö- ja rakennuslain tai vesilain nojalla suojellut tai suojeltavaksi tarkoitetut alueet sekä valtion maalla olevat Metsähallituksen omalla päätöksellä muodostetut tai muodostettavat virkistys-, suojelu- tai ympäristöarvometsät tai soidensuojelualueet. Alueilla on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Merkinnän suojelumääräyksen mukaan ennen vallitsevien olosuhteiden muuttamiseen tähtääviä toimenpiteitä on ao. erityisviranomaiselle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen. Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n (nykyinen alueidenkäyttölaki) mukaisesti alueellisen ELY-keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto. Merkinnän suunnittelumääräyksessä määrätään, että alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen suojeluarvojen säilymiseen. Alueille laadittavissa hoito- ja käyttösuunnitelmissa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen.

Kaavasuunnittelussa on huomioitu maakuntakaavaan osoitettu suojelualue -merkintä. Kaavaratkaisun mukaiset tuulivoimalat, suunnittelualueen tiestö tai suunnittelualueen sisäinen sähkönsiirto eivät sijoitu maakuntakaavassa osoitetulle suojelualue -merkinnälle. Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin on arvioitu luvussa 9.8.

Suunnittelualueen koillisosaan sijoittuu pieni osuus voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitettua maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti arvokasta aluetta (Kainuun vaarakylät, vma). Merkinnän alueelle ei ole suunniteltu rakentamista kaavaratkaisussa. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan kaavaratkaisun vaikutukset Kainuun vaarakyliin (Kempasvaara) valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle ovat merkittävydeltään suuria kielteisiä. Tuulivoimaloiden roottorit erottuvat suurikokoisina horisontin yläpuolella. Voimalat muuttavat maiseman luonnetta teollisempaan suuntaan ja hallitsevat maisemakuvaa. Voimalat näkyvät laajalla alueella, mutta rakennukset ja puusaarekkeet aiheuttavat katvealueita, joissa on siivilöityviä näkymiä tai voimaloita ei näy. Vaikutukset maakuntakaavassa osoitetuille arvokkaille maisema-alueille sekä kulttuuriympäristön kohteille ja -alueille on arvioitu luvussa 9.3.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa suunnittelualueen länsiosaan on osoitettu vähäisesti osia luontomatkailun kehittämisaluemerkinnästä. Merkinnän määräyksen mukaan merkinnällä osoitetaan merkittäviä luontomatkailun kehittämisalueita, joihin kohdistuu vähintään maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeitä luonnon virkistyskäytön tai luontomatkailun kehittämistarpeita ja kehittämisresurssien kohdentamista, luonnon monikäytön ja luonnonsuojelun yhteensovittamistarpeita, ulkoilu- ym. reitistöjen kehittämistarpeita, matkailuelinkeinojen maankäytöllisten edellytysten turvaamistarpeita sekä maa- ja metsätalouden edellytysten turvaamis- ja yhteensovittamistarpeita muun maankäytön kanssa. Merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan alueita kehitetään luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun kohdealueina. Luontomatkailua palvelevat rakenteet pyritään keskittämään näille alueille. Alueilla tulee varautua merkittäviin matkailijamäärien kasvuun ja kansainväliseen yhteistyöhön. Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen sekä luonnon- ja kulttuuriarvojen säilymiseen. Alueen toteuttaminen ei saa vaarantaa alueella sijaitsevan tai siihen rajoittuvan Natura-alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Metsätaloustyöön tarkoitetuilla alueilla ei saa rajoittaa nykyisestä metsätalouden toimintaedellytyksiä.

Kaavaratkaisun tuulivoimaloita ei ole sijoitettu maakuntakaavassa osoitetulle luontomatkailun kehittämisalueelle. Tuulivoimaloiden toiminta-aikaan suunnittelualueen virkistyskäyttö voi jatkua entisellään, mutta tuulivoimalat muuttavat alueen maiseman luonnetta sekä voivat vaikuttaa muun muassa melu- ja välkevaikutusten sekä tuulivoimaloiden lentoestevalojen kautta luontomatkailun kehittämisalueen virkistyskäytön kokemuksen luonteeseen. Tuulivoimahankkeen rakentamisaikana tuulivoimapuiston alueella liikkuminen voi olla väliaikaisesti rajoitettua. Vaikutukset alueen virkistyskäyttöön on arvioitu tarkemmin luvussa 9.18.

Suunnittelualueen eteläosaan on osoitettu osuus maakuntakaavassa osoitetusta pohjavesialuemerkinnästä. Merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan aluetta koskevat toimenpiteet tulee suunnitella siten, että ne eivät vaaranna pohjaveden määrää, laatua ja vedenhankintakäyttöä. Pohjavesien pilaantumisen- ja muuttumisriskiä aiheuttavat laitokset ja toiminnot tulee sijoittaa riittävän etäälle pohjavesialueista tai on suojattava niin, että pohjavesialueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan ei vaarannu. Edellä mainittujen sijoittamisella ei tule myöskään vaarantaa pohjavesiriippuvaisten ekosysteemien esiintymistä. Kaavaratkaisussa ei ole osoitettu rakentamista maakuntakaavassa osoitetulle pohjavesialueelle, jolloin suoria vaikutuksia pohjavesialueelle ei synny. Vaikutukset pohjavesiin on arvioitu tarkemmin luvussa 9.10.

Suunnittelualueen kaakkoisosaan on osoitettu kohdemarkinnalla ge arvokas harjualue. Merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon arvokkaan harjualueen geologiset ominaispiirteet ja maisemalliset arvot. Merkinnällä on osoitettu suunnittelualueen ulkopuolelle sijoittuva harjujensuojeluohjelman alue. Kaavaratkaisussa harjualueelle ei ole osoitettu rakentamista, jolloin hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia harjun geologisiin ominaispiirteisiin. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 9.3.

Koko suunnittelualue sijoittuu maakuntakaavassa osoitetulle poronhoitoalueelle. Merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan maankäytön suunnittelussa on turvattava porotalouden ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa. Kaavan suunnittelussa on turvattu porotalouden ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset ja paliskuntien kanssa on järjestetty neuvottelu hankkeen toteuttamisesta. Vaikutukset poronhoitoon on arvioitu luvussa 9.12.

Suunnittelualueella on noudatettava myös koko maakuntakaavan alueella voimassa olevia yleisiä suunnittelumääräyksiä. Kaavaratkaisun suhde maakuntakaavan yleisiin suunnittelumääräyksiin on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-3).

Taulukko 9-3. Kaavaratkaisun suhde alueella voimassa olevien Kainuun maakuntakaavojen hanketta koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin.

Yleinen suunnittelumääräys	Toteutuminen
Liikenneturvallisuus (Kainuun maakuntakaava 2020)	
Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueiden käyttöä koskevassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenneturvallisuuden edistämiseen sekä sujuvan ja hyvän liikenneympäristön saavuttamiseen.	Kaavasuunnittelussa on huomioitu vaikutukset liikenteeseen. Hankkeella on laadittu saavutettavuusselvitys, missä on pyritty mm. tunnistamaan liikenneturvallisuuteen ja sujuvuuteen liittyviä ongelmakohtia, ja valitsemaan siltä pohjalta toteuttamiskelpoisimmat reitit erikoiskuljetuksille. Liikennevaikutusten arviointi on luettavissa luvusta 0.
Rantojen käyttö (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)	
Ranta-alueita tulee kehittää viihtyisinä asumisen ja virkistysalueina huomioon ottaen vapaa-ajan, osa-aika- tai pysyvän asumisen tarpeet. Alueiden suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota sähköisten palvelujen saatavuuteen, olemassa olevaan infrastruktuuriin sekä ympärivuotisen käytön edellytyksiin. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon yleisen virkistyskäytön tarpeet ja vesille pääsyn mahdollisuudet, luonnon- ja maisemav arvot sekä vesi- ja energiahuollon järjestäminen.	Kaavaratkaisulla ei arvioida olevan merkitystä alueen rantojen käyttöön. Suunnittelualueelle sijoittuu joitakin lampia ja pieniä järviä sekä pieniä jokia, joilla ei arvioida olevan erityistä merkitystä asumiskäytössä. Tuulivoimahankkeen toiminta-aikana alueen virkistyskäyttö on edelleen mahdollista, mutta rakentamisaikana alueella liikkumista voidaan joutua rajoittamaan väliaikaisesti.
MUINAISJÄÄNNÖKSET JA MUU ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)	
Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueidenkäyttöä koskevassa suunnittelussa tulee tarkistaa kiinteitä muinaisjäännöksiä ja muuta arkeologista kulttuuriperintöä koskeva ajantasainen tieto museoviranomaisten ylläpitämistä rekistereistä ja arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten aluetta / kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve.	Kaavasuunnittelussa on huomioitu ja selvitetty alueen arkeologinen kulttuuriperintö. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön on arvioitu luvussa 9.4.

Yleinen suunnittelumääräys	Toteutuminen
TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN <i>(Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)</i>	
Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista.	Kaavan suunnittelualueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalaa, joka on alle maakuntakaavan seudullisen kokoluokan (10 tuulivoimalaa).
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.	Kaavaratkaisussa tuulivoimalat sijaitsevat luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, virkistysalueiden sekä arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle. Suunnittelualueelle sijoittuu osia luonnonsuojelualueesta sekä valtakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta, mutta näille ei ole osoitettu rakentamista.
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.	Tuulivoimahankkeen yhteisvaikutukset on arvioitu luvussa 9.21.
Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia.	Kaavasuunnittelussa on varmistettu, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä meluvaikutuksia. Melumallinnuksen mukaan kaikki asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle. Kaavaratkaisussa vuotuinen välkevaikutus ylittää kolmen asuinrakennuksen kohdalla Suomessa yleisesti käytetyn 8 tunnin ohjearvon. Meluvaikutukset on arvioitu tarkemmin luvussa 9.14 ja välkevaikutukset luvussa 9.15.
Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.	Kaavan suunnittelussa on varmistettu kansallisen turvallisuuden ja puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän rajoitteet pyytämällä lausunto puolustusvoimilta. Kaavan suunnittelussa on myös huomioitu lentoliikenne, liikenneväylät, arkeologinen kulttuuriperintö ja luonnonsuojelulla suojellut kohteet. Hankkeesta pyydetään lausunnot vastuuviranomaisilta. Kaavaratkaisusta ei muodostu tarvetta luonnonsuojelulain tai muinaismuistolain mukaisille poikkeusluville.
Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia tuulivoimaloiden korkeuden, määrän ja sijoittelun avulla.	Kaavaratkaisussa on huomioitu tuulivoimarakentamisen vaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin. Vaikutukset tutka- ja radiojärjestelmiin on arvioitu luvussa 9.19.

Yleinen suunnittelumääräys	Toteutuminen
ENERGIANSIIRTO (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)	
Energiantuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiantuotantoalueiden liittäminen voimansiirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.	Hankkeessa on tarkasteltu mahdollisuuksia sijoittaa voimajohdot yhteiseen johtokäytävään muiden energiantuotantoalueiden kanssa. Hankkeen läheisyydessä ei ole vireillä muita tuulivoimahankkeita tai muita energiantuotantoalueita, joiden kanssa voitaisiin suunnitella yhteistä johtokäytävää.
Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen energiansiirtohankkeen sekä eri energiantuotanto- tai -siirtohankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.	Kaavan suunnittelussa on otettu huomioon vaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön.

Suunnittelualueen ulkopuolelle hankkeen vaikutusalueelle sijoittuu edellä mainittujen lisäksi useita muita maakuntakaavan merkintöjä ja määräyksiä. Näitä ovat Natura 2000 -verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue, luonnonsuojelualue tai -kohde, kylä, ampumarata, ampumaradan ohjeellinen melualue, seututie ja maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen kohde tai alue. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-4) on käyty läpi kaavaratkaisun vaikutukset ja suhde suunnittelualueen ulkopuolella sijaitseviin merkintöihin. Merkintöjen tarkemmat tiedot ja määräykset on esitetty luvussa 5.2.

Taulukko 9-4. Kaavaratkaisun suhde alueen ulkopuolella voimassa olevien Kainuun maakuntakaavojen hanketta koskeviin merkintöihin.

Merkintä	Vaikutukset ja suhde merkintään
Liikenneturvallisuus (Kainuun maakuntakaava 2020)	
NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA TAI EHDOTETTU ALUE	Kaavasuunnittelussa on huomioitu ja arvioitu vaikutukset Natura 2000 -verkostoon kuuluviin aluksiin. Vaikutukset Natura -alueisiin on arvioitu luvussa 9.8.
LUONNONSUOJELUALUE TAI - KOHDE	Kaavasuunnittelussa on huomioitu ja arvioitu vaikutukset luonnonsuojeluun ja luonnonsuojelualueisiin. Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin on arvioitu luvussa 9.8.
KYLÄ	Suunnittelualueen luoteispuolelle Joukokylän alueelle on voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettu kylä-merkintä. Kaavaratkaisun tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin 2 kilometrin päähän kylämerkinästä. Vaikutukset kyläalueelle ovat lähtökohtaisesti maisemallisia. Maisemavaikutukset on arvioitu tarkemmin luvussa 9.3. Kaavaratkaisun vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen on arvioitu tarkemmin edellä tässä luvussa.
AMPUMARATA	Suunnittelualueen lounaispuolelle noin kuuden kilometrin etäisyydelle lähimmästä tuulivoimalasta voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu ampumarata -kohde. Kaavaratkaisun tuulivoimaloilla ei arvioida olevan vaikutusta ampumaradan toimintaan.

Merkintä	Vaikutukset ja suhde merkintään
AMPUMARADAN OHJEELLINEN MELUALUE	Edellä mainitun ampumarata-kohdemerkinnän ympärille voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu myös ohjeellinen melualue. Ohjeellinen melualue sijoittuu lähimmillään noin 3 kilometrin päähän kaavaratkaisun tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden melualue ei ulotu ampumaradan melualueelle. Ampumaradan ohjeellisen melualueen ja tuulivoimaloiden muodostaman 40 dB(A) melualueen välille jää noin 1,5 kilometriä etäisyyttä, jolloin rakentaminen kahden melualueen välille on myös mahdollista.
SEUTUTIE TAI PÄÄKATU	Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu suunnittelualueen länsipuolella kulkeva Taivalkoskentie seututie-merkinnällä. Suunnittelualueen toinen sisääntulotie on suunniteltu liittymään kyseiseen tiehen. Kaavan toteuttamisen ei arvioida haittaavan maakuntakaavan merkinnän mukaista toimintaa. Vaikutukset liikenteeseen on arvioitu tarkemmin luvussa 0.

Sähkönsiirtoreitti SVE1 ja hankkeen sähköasema sijoittuvat Kainuun voimassa olevissa maakuntakaavoissa maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Sähkönsiirtoreitille ei ole osoitettu olemassa olevia tai suunniteltuja voimajohtomerkintöjä eikä maakuntakaavassa erikseen osoitettuja sähkönsiirron yhteystarve -merkintöjä, mutta sähkönsiirtoreitti päättyy maakuntakaavassa osoitettuun pääsähköjohtoon. Voimassa olevissa maakuntakaavoissa sähköasema sekä koko sähkönsiirtoreitti sijoittuvat maakuntakaavassa osoitetulle poronhoitoalueelle. Lisäksi suunnittelualueella sähkönsiirtoreitti sijoittuu osin pohjavesialueelle. Sähkönsiirron vaikutukset pohjavesiin on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 on annettu energiansiirtoa koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä, jotka koskevat sähkönsiirtoreittiä SVE1. Yleisten määräysten mukaan:

”Energiatuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiatuotantoalueiden liittäminen voimansiirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.

Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen energiansiirtohankkeen sekä eri energiantuotanto- tai -siirtohankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologiaan yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.”

Sähkönsiirtoreitti SVE1 ei vaaranna voimassa olevien maakuntakaavojen toteutumista ja sen voidaan tulkita olevan maakuntakaavan mukainen. Sähkönsiirron suunnittelussa on huomioitu voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnät ja niiden määräykset sekä koko maakuntakaavaa koskevat yleiset suunnittelumääräykset.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 suunnittelussa on huomioitu koko maakuntakaavaa koskevat yleiset suunnittelumääräykset. Sähkönsiirtoreitin suunnittelussa on tutkittu mahdollisuuksia sijoittaa voimajohdot yhteiseen johtokäytävään. Alueella ei kuitenkaan kulje olemassa olevia suurjännitevoimajohtoja eikä alueen ympäristössä ole sellaisessa suunnitteluvaiheessa energiatuotantohankkeita, joiden kanssa sähkönsiirto voitaisiin suunnitella yhteiseen johtokäytävään tai yhteispylväisiin. Mahdollisesti suunnitteluprosessissa jäljempänä tulevien energiatuotantohankkeiden suunnittelussa on kuitenkin mahdollisuus selvittää uusien voimajohtojen sijoittaminen samaan johtokäytävään. Sähkönsiirron suunnittelussa on huomioitu myös sähkönsiirron yhteisvaikutukset. Sähkönsiirron toteuttamisella ei myöskään vaaranneta maakuntakaavan yleisten suunnittelumääräysten toteutumista, jotka koskevat muun muassa liikenneturvallisuudesta, rantojen käyttöä ja muinaisjäännöksiä. Sähkönsiirtoyhteys ei risteä maakuntakaavassa osoitettujen merkittävien tieyhteyksien kanssa, eikä reitti sijoitu ranta-alueille. Sähkönsiirron suunnittelussa on lisäksi huomioitu reitin varrelle sijoittuvat muinaisjäännökset ja arkeologinen kulttuuriperintö.

SVE1 mukaista sähkönsiirtoreittiä ei ole osoitettu voimassa olevissa maakuntakaavoissa suunnittelualueen ja liityntäpisteen välisellä alueella. Toisaalta SVE1 ei estä tai vaikeuta maakuntakaavojen tavoitteiden toteuttamista tai ole ristiriidassa maakuntakaavojen määräysten kanssa, kun suunnittelussa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet häiriintyviin kohteisiin.

Lähialueen maakuntakaavat

Kaavaratkaisulla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan alueella voimassa oleviin maakuntakaavoihin. Vaikutukset Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan alueella ovat lähinnä maisemallisia, jolloin vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettuun maakunnallisesti arvokas maisema-alue -merkintään. Vaikutukset maakuntakaavassa osoitetuille arvokkaille maisema-alueille sekä kulttuuriympäristön kohteille ja -alueille on arvioitu luvussa 9.3.

9.2.3.2 Yleiskaavat

Hanke edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakentamisluvut voidaan myöntää. Muut yleiskaavoitetut alueet sijaitsevat yli 15 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Kaavaratkaisu ei estä tai rajoita voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Tuulivoimaloiden muodostamille melu- ja välkevaikutusten alueille ei voida jatkossa yleiskaavoittaa vaikutuksille herkkää maankäyttöä, kuten asuin- tai lomarakentamista. Kunnan kaavoituskatsauksen mukaan melu- ja välkevaikutusten alueelle ei ole vireillä yleiskaavoja, joilla vaikutusalueille osoitettaisiin herkkää maankäyttöä. Vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat enintään maisemallisia. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 9.3.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 ja sähköaseman alueille tai vaikutusalueelle ei sijoitu voimassa olevia yleiskaavoja. Sähköasema ja sähkönsiirtoreitti huomioidaan suunnittelualueelle, eli osayleiskaavan suunnittelualueelle, sijoittuvilta osin kaavan laadinnassa.

9.2.3.3 Asema- ja ranta-asemakaavat

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista. Suunnittelualueen lähimmät asemakaavat ovat ranta-asemakaavoja, jotka sijoittuvat lähimmillään yli 10 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta. Kaavaratkaisun vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat enintään maisemallisia. Kaavaratkaisu ei vaikeuta voimassa olevien asemakaavojen toteuttamista, eikä kaavaratkaisun vaikutukset edellytä asemakaavojen muuttamista. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 9.3.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 ja sähköaseman alueille tai vaikutusalueelle ei sijoitu voimassa olevia asema- tai ranta-asemakaavoja.

9.2.3.4 Yhteenveto

Kaavaratkaisun vaikutukset maakuntakaavoitukseen kokonaisuutena ovat merkittävydeltään **suuria kielteisiä**. Maakuntakaavaan kohdistuvat kielteiset vaikutukset syntyvät kaavaratkaisun tuulivoimaloiden maisemavaikutuksista maakuntakaavassa osoitetulle valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle sekä maisemavaikutusten suhteesta merkinnän suunnittelumääräyksiin. Kaavaratkaisu **ei aiheuta vaikutuksia** yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoitukseen nykytilaan verrattuna.

SVE1 vaikutukset maakuntakaavoitukseen ovat merkittävydeltään koko sähkönsiirtoreitin osalta **vähäisiä kielteisiä**. Sähkönsiirron toteuttaminen edellyttää uuden sähkönsiirron rakentamista ja maakuntakaavojen osalta on tunnistettu häiriintyviä kohteita, jotka on huomioitu kaavaselistuksessa omissa osioissaan ja jotka tulee huomioida sähkönsiirron tarkemmassa suunnittelussa. SVE1 toteuttamisella **ei ole vaikutuksia** yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoihin.

9.2.4 Arvioinnin epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankesuunnitelman ja olemassa olevan tiedon perusteella on voitu tunnistaa ja arvioida mahdolliset merkittävät vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, eikä arviointiin siltä osin liittynyt merkittävää epävarmuutta.

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä muuttua. Tarkennukset voivat koskea muun muassa tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköasemien paikkoja tai maakaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Tervakankaan tuulivoimahankkeen kaavoitusmenettelyssä arviointia on täsmennetty koskemaan kaavassa esitettyä toteuttamisvaihtoehtoa.

Hankkeen toteuttaminen vaatii oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimista, jossa hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kaavamääräyksin ja -merkinnöin. Rakentamislupaviranomainen tarkistaa rakentamislupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on vahvistetun kaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Ympäristölupaviranomainen tarkistaa lupaa myöntäessään, että toiminta, jolle lupaa haetaan, on voimassa olevan kaavan mukainen. Lähtökohtaisesti hanketta suunnitellaan kuitenkin siten, ettei ympäristölupa ole tarpeen. Kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä muun muassa rakennelmien ja toimintojen sijoitteluun, korkeusasemiin ja suojavyöhykkeisiin. Lisäksi kaavoituksessa annetaan määräyksiä, joiden keinoin on pyrittävä vähentämään alueen haittavaikutuksia ympäristöön muun muassa maisemaan, asutukseen ja luontoon.

Tervakankaan hanketta varten laaditun välkeselvityksen mukaan kaavan suunnittelualueen ympäristössä oleviin yksittäisiin rakennuksiin kohdistuu suosituksia ylittäviä välkevaikutuksia. Haitallisia välkevaikutuksia on mahdollista ehkäistä tai lieventää voimaloita vähentämällä tai tiettyjen voimaloiden toiminnan keskeyttämisellä määrääjäksi.

9.3 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

9.3.1 Vaikutusmekanismi

Maisemavaikutukset kohdistuvat sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan eli visuaaliseen osaan siitä, miten maisemaa havainnoidaan. Maisemarakenne koostuu maiseman perusrungosta (maaperä, kallioperä, vesiolosuhteet sekä kasvillisuus) ja maisemaan liittyvistä luonnon ja kulttuurin aiheuttamista vaikutuksista. Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat muutoksista, joita rakentamisalueella ja sen ympäristössä tapahtuu. Tuulivoimaloiden yhteydessä nämä muutokset ovat lukuisia; tuulivoimalan perustaminen, pystytysalueen rakentaminen, huoltotiet ja voimajohtojen rakentaminen. Nämä kaikki toimenpiteet vaativat maa- ja kallioperän muokkausta sekä kasvillisuuden, merkittävimmillään puuston, poistoa.

Toiminnassa oleva tuulivoimapuisto muodostaa laajalle maisemakuvaan näkyvän elementin, joka aiheuttaa muutoksia niin lähi- kuin kaukomaisemassa. Maisemakuvaan kohdistuvien vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat maiseman ominaispiirteet sekä tuulivoimaloiden sijoittuminen näkyvässä maisemassa. Lähimaisemassa korostuu tuulivoimaloiden perustukset ja kaukomaisemassa tuulivoimalat itsessään. Maisemakuvaan ja sen muutokseen vaikuttavat maiseman ominaispiirteet (maastonmuodot, puusto yms.), tuulivoimaloiden koko, määrä ja sijoittelu, niiden etäisyys, tuulivoimaloiden lentoestevalot sekä toimivan tuulivoimalan liike. Tuulivoimaloihin liittyvät sähkönsiirrot saattavat vaikuttaa maisemakuvaan. Tuulivoimaloiden suuri koko voi aiheuttaa ristiriitatilanteen olemassa olevien maisemaelementtien kesken joko mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen. Esimerkiksi maisemassa aiemmin tärkeänä maamerkkinä korostunut kirkontorni tai muu alueen luonteen kannalta tärkeä elementti voi menettää merkitystään tuulivoimalan kilpaillessa näkyvässä.

Tuulivoimaloiden ja niiden tornien väri on vakiintunut vaalean harmaaksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taivasta vasten, mihin harmaa sävy sulautuu. Se sopii myös eri vuodenaikojen 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 pakkassäädssä 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 rootto-reilla, koska ylimmät valot sijaitsevat voimalan napakorkeudella (konehuoneen päällä).

Maiseman ja tuulivoimaloiden yhteyden kokemiseen vaikuttavat monet aineettomat asiat: alueen historia, ihmisten subjektiiviset kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet. Maisema on luonnon prosessien sekä ihmisen toiminnan seurauksena jatkuvasti muuttuva kokonaisuus. Sillä on vahva visuaalinen ja kokemuksellinen merkitys. Maiseman ominaisluonne tekee siitä tunnistettavan ja ainutlaatuisen. Maisema on osa ihmisen elinympäristöä ja näin ollen usein myös identiteettiä. Tämän vuoksi tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista, mikä tekee vaikutusten merkittävyyden arvioimisesta haastavaa. Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta merkittäviä haitallisia maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Maiseman muuttumista ei voida lähtökohtaisesti luokitella haitalliseksi vaikutukseksi, sillä uusien toimintojen ja rakentamisen myötä maisemassa tapahtuu muutoksia jatkuvasti.

Tuulivoimaloiden kulttuuriympäristövaikutuksia ovat puolestaan välittömät, kulttuuriympäristöä muokkaavat toimenpiteet, kuten ympäristön, toiminnallisten yhteyksien ja niiden visuaalinen tai muu kokemuksellinen muuttuminen. Välillisiä muutoksia kulttuuriympäristöön ovat esimerkiksi muutokset kulkutavoissa, muuttuneet olosuhteet kulttuuriympäristön kehittämiseksi tai ylläpitämiseksi sekä alkuperäisten toimintojen päättyminen. Vaikutukset alueen elämyksellisyyteen vaikuttavat kulttuuriympäristöön. Kulttuuriympäristöt ovat syntyneet ihmisen toiminnan vaikutuksesta ja niiden muodostumiseen ovat vaikuttaneet erilaiset tekijät maailmanlaajuisista paikallisiin ja ekologisiin tekijöihin, sosiaaliset ja ekonomiset tekijät sekä näiden yhdistelmät. Kulttuuriympäristöt muodostuvat usein monista ajallisista kerroksista ollen koko ajan alttiina uusille muutoksille; historian vaiheet jättävät aina aineelliset ja aineettomat jälkensä ympäristöön. Näin ollen tuulivoimalatkin ovat osa historiallista kerroksellisuutta.

9.3.1.1 Tuulivoimaloiden koko ja etäisyysvyöhykkeet

Näkyvyydeltä optimaalisessa tilanteessa tuulivoimalan torni erottuu jopa 40 kilometrin etäisyydelle, mutta näin suurella etäisyydellä tuulivoimaloilla ei todennäköisesti ole merkitystä maiseman luonteen ja/tai laadun kannalta. Maisemavaikutuksien muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä tekijä. Maisemavaikutus voi olla dominoiva vielä 8...10 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen sekä laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa ja tuulivoimaloista tulee osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Maiseman muut elementit vähentävät tuulivoimaloiden hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa.

Etäisyysvyöhyketarkastelu auttaa hahmottamaan tuulivoimaloiden visuaalisen vaikutuksen hallitsevuutta erityisesti rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Etäisyystarkastelua hyödynnetään erityisesti maisemakuvan sekä rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Maisemavaikutusten arvioimiseksi tarkastellaan eri etäisyysvyöhykeitä, joilla tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ovat merkittävyydeltään erilaisia (YM 2024). Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet ovat:

Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö: etäisyys 0–2 km voimaloista

- Välittömät vaikutukset maisemaan.

Lähivaikutusalue: etäisyys noin 2–8 km voimaloista

- Alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun
- Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
- Tuulivoimaloiden liike vahvistaa vaikutelmaa.

Ulompi vaikutusalue (välialue): etäisyys noin 8–20 km voimaloista

- Alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta
- Alue, jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa
- Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta
- Tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita
- Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa.

Kaukovaikutusalue: etäisyys noin 20 ... 30 km voimaloista

- Alue, jolle voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet
- Tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita.

Teoreettinen maksiminäkyvyysalue: noin 30 km ... 40 km voimaloista

- Voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.

Maisemavaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon koko teollisen kokoluokan tuulivoimaloiden teoreettinen näkymäalue. Arviointityö painottuu kuitenkin niille etäisyysvyöhykkeille, joille voidaan olettaa syntyvän merkittävimpiä vaikutuksia. Tervakankaan hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutusten tarkastelu ulotetaan noin 40 kilometrin säteelle suunnittelualueesta. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja merkittäviin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan noin 20 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta ulottuvalla tarkastelualueella. Arvoalueet ja -kohteet luetteloidaan ja niiden luonne ja arvokkaat ominaispiirteet kuvataan. Mahdollisiin paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan lähivaikutusalueelta 0...10 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Tätä etäämmälle kohdistuvat vaikutukset kuvataan yleispiirteisemmällä tarkkuudella. Näitä tarkasteluetaisyyksiä kauempana olevat kohteet esitetään kartalla, ja niiden ominaispiirteet ja arvot on kuvattu, mikäli yleispiirteisessä tarkastelussa on havaittu, että niihin voidaan olettaa kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

9.3.1.2 Lähtöaineistot ja arviointimenetelmät

Maisemavaikutusten arviointimenetelminä käytettiin maisema-analyysiä, etäisyysvyöhyketarkastelua, näkymäalueanalyysiä, valokuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia sekä maastohavaintoihin perustuvia asiantuntija-arvioita. Näiden avulla muodostettiin käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä ja näihin kohdistuvista vaikutuksista. Maiseman ja kulttuuriympäristöjen nykytilan kuvauksessa sekä vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen, Geologian tutkimuskeskuksen (GTK), Suomen Ympäristökeskuksen (SYKE) ja Mu-seoviraston paikkatietoaineistoja, ilmakuvia, maakuntaliiton ja kuntien aineistoja sekä muita laadittuja selvityksiä ja oppaita.

Maisemavaikutusten arviointia varten on laadittu näkymäalueanalyysi (liite 13) ja valokuvasovitteet (liite 14) sekä maisema-analyysi (Kuva 4-11, Kuva 4-12).

Maisema-analyysissä (Kuva 4-11, Kuva 4-12) tuotiin esiin tuulivoimarakentamisen vaikutusten kannalta oleelliset ympäristön piirteet ja arvot. Maisema-analyysissä kuvattiin seudun maisemarakenne, maisemalliset kokonaisuudet kuten metsäselänteet, vesistöt ja maatalousalueet, mahdolliset maisemahäiriöt sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset ja maakunnalliset arvot. Analyysit perustuivat paikkatietoaineistoihin ja aiempiin selvityksiin. Arvojen osalta lähtötietoina käytettiin valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja.

Näkymäalueanalyysi sekä havainnekuvat tuovat lisätietoa tuulivoimaloiden hallitsevuudesta eri etäisyyksillä ja erityyppisissä kohteissa sekä maisematiloissa. Käytettyjen menetelmien avulla on muodostettu käsitys vaikutuksen laajuudesta, voimakkuudesta ja luonteesta, joita on peilattu maiseman ominaispiirteisiin, muutosherkkyyteen sekä arvoihin. Vaikutusten merkittävyyden arviointi perustuu näiden edellä mainittujen seikkojen ristiin tarkasteluun. Vaikutusalueen laajuuden ja vaikutusten kohdistumisen arvioinnissa on hyödynnetty näkymäalueanalyysiä. Analyysi antaa samalla käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin vaikutusarvioinnissa tulee erityisesti kiinnittää huomiota.

Näkymäalueanalyysissä mallinnetaan ArcGIS Pro-ohjelman Viewshed-työkalulla alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy. Analyysissä on otettu huomioon ympäröivän alueen maastonmuodot ja puuston korkeustiedot. Analyysin pääaineistoina on käytetty Maanmittauslaitoksen 10 m korkeusmallia (2025) sekä Luken Monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) aineistosta puuston korkeus -aineistoa vuodelta 2021. Näkymäalueanalyysi huomioi puuston korkeuden ja peittovaikutuksen metsän takaa katsottuna. Ohjelma kuitenkin ymmärtää puuston kiinteänä pintana ja mallintaa metsän kohdalla voimaloiden näkyvyyden puuston latvustoon. Todellisessa tilanteessa latvusto peittää metsän keskellä seisovan ihmisen näkymät, minkä vuoksi yhtenäiset metsäalueet on poistettu analyysin tuloksista. Metsäalueet saatiin CORINE Land Cover 2018 -aineistosta. Mallinnetut näkymäalueet kuvaavat alueita, joilla voimalat voivat näkyä. Voimaloiden todellinen näkyvyys on erityisesti taajamissa pienempi, sillä mallinnus ei huomioi esimerkiksi rakennusten tai piha- ja tienvarsikasvillisuuden peittovaikutusta. Lisäksi mallinnuksessa käytetty voimaloiden kokonaiskorkeus saattaa joillain alueilla kärjistää näkyvyysvaikutusta, sillä käytännössä pelkkä lavan kärki ei välttämättä varsinkaan kauempaa katsottuna erotu maisemasta kovinkaan hyvin. Mallinnus ei myöskään huomioi säään vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen. Näkymäalueanalyysikartat on esitetty liitteessä 13 ja pienennettyinä karttoina (Kuva 9-1 ja Kuva 9-2).

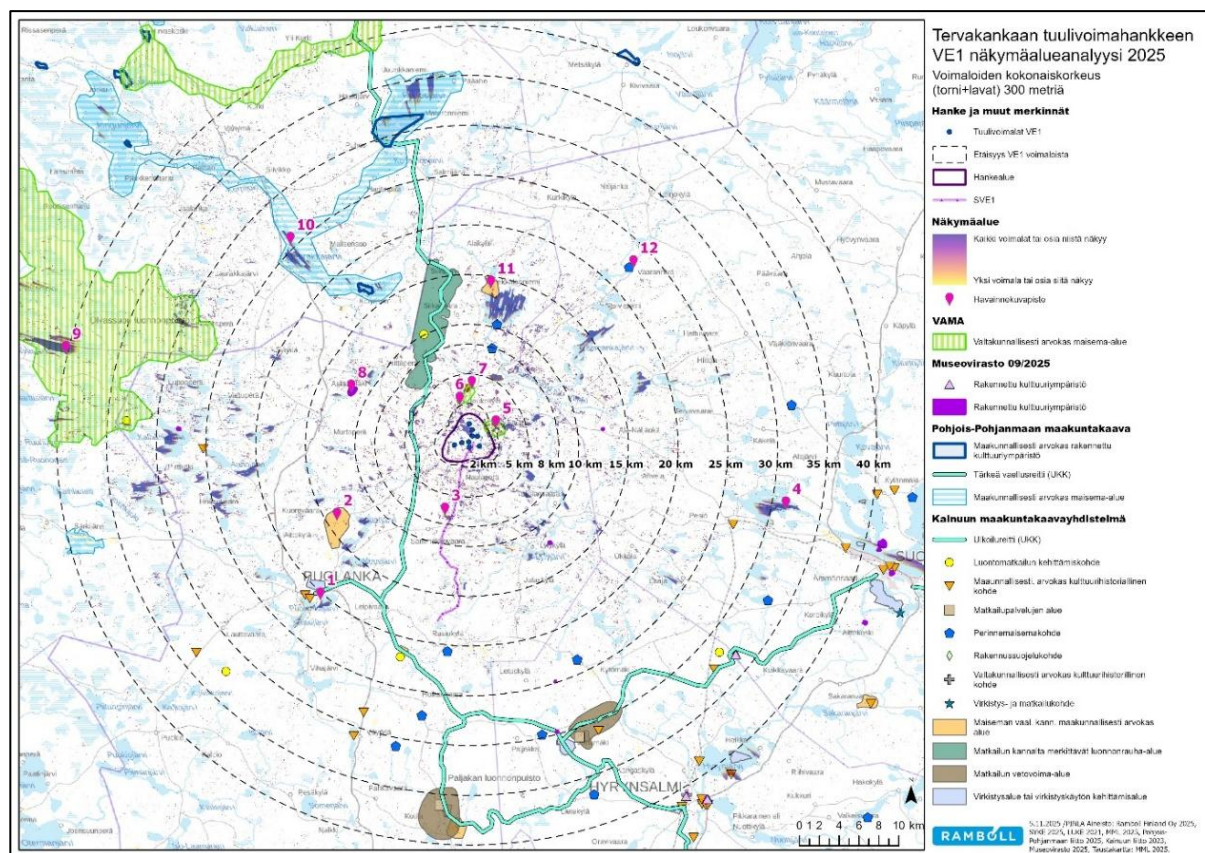
Tuulivoimaloiden vaikutuksen luonnetta, näkymistä, ja merkittävyyttä maisemassa on havainnollistettu valokuviiin tehtyjen havainnekuvien avulla. Havainnekuvien (valokuvasovitteiden) pohjiksi otetuissa valokuvissa on käytetty Ympäristöministeriön ”Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa” -oppaan suosituksen mukaisesti 50 mm:n polttoväliä (normaaliobjektiivi), joka vastaa kuvakulmaltaan nk. täysikennoisessa (kinokoko = noin 36 x 24 mm) järjestelmäkamerassa käytettynä mahdollisimman hyvin ihmissilmän näkymää. Osassa kohteita on käytetty useammasta kuvasta koostettua panoraamaa, jotta tuulivoima-alue on pystytty esittämään koko laajuudessaan.

Havainnekuvien laadinnassa käytetään todellisen ympäristön tiedoista muodostettua virtuaalista maastomallia. Maastomallin lähtöaineistona on käytetty Maanmittauslaitoksen 10 m korkeusmallia (2019). Tuulivoimalat on mallinnettu kolmiulotteiseen maastomalliin mittatarkasti voimaloiden mitat ja tyyppi huomioiden. Tuulivoimaloiden mallintamiseen käytetään alalla yleisesti käytössä olevaa EMD WindPro -ohjelmistoa ja sen Photomontage -työkalua. Mallinnuksessa voimalat tuodaan aitoon maastossa otettuun kuvaan osoittamalla sekä kuvasta että kartalta havaittavissa olevia kohdistuspisteitä. Havainnekuvissa esitettyjen tuulivoimaloiden napakorkeus on 200 metriä korkea, roottori on halkaisijaltaan 200 metriä ja voimalamallin kokonaiskorkeus on 300 metriä. Sovellus laskee voimaloiden sijainnin sekä korkeuden matemaattisesti käytössä olevien lähtötietojen sekä valokuvasta poimittujen kohdistuspisteiden perusteella.

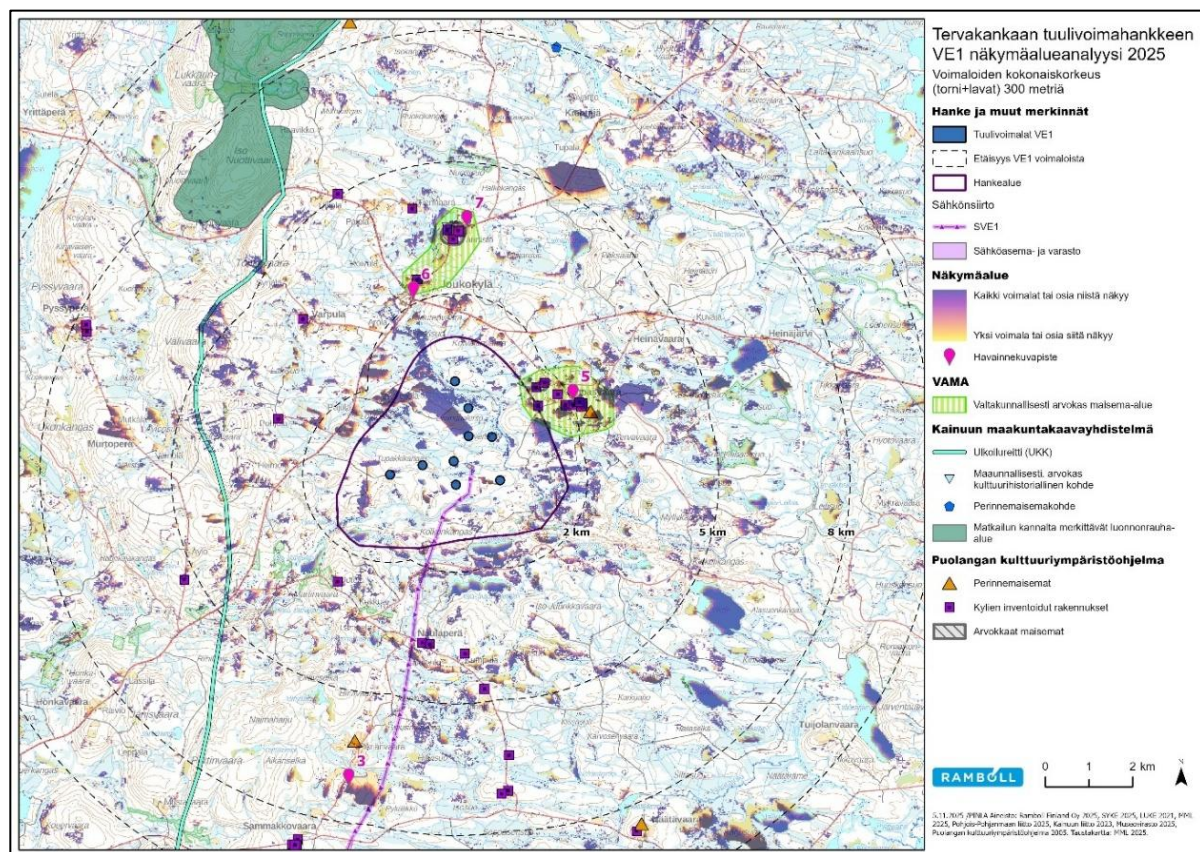
360°-kuvat on toteutettu pallopanoramoista, jotka on kuvattu erityisellä 360°-kameralla (Insta 360 pro). Kamera kuvaa samanaikaisesti kuuden linssin läpi ja yhdistää ohjelmallisesti yhtenäisen kuvan. Kuvia käytetään virtuaalimallin omaisesti, jolloin katsoja voi vapaasti valita suunnan ja zoomata lähemmäs tai kauemmas, ts. lopullinen katselukulma vaihtelee kuvan käytön mukaan.

Tuulivoimalat esitetään kaikissa havainnekuviissa suunnitellun kokoisina suhteessa ympäröivän maiseman elementteihin ja katseluetaisyyteen. Havainnekuvamallinnuksessa on huomioitu valokuvan ottohetken säätilanne ja valaistus. Jotta tuulivoimaloiden aiheuttamat enimmäisvaikutukset tulisivat varmasti esiin, on voimaloiden näkyvyyttä väriin sekä valaistukseen kohdistetuin muokkauksin korostettu havainnekuviissa, joissa tuulivoimalat eivät vallitsevan sääolosuhteen tai taustan kontrastin vuoksi erottuisi havainnekuvasa selvästi.

Tehtyjen havainnekuvioiden katselupisteet on valittu niin, että kuvilla voidaan havainnollistaa kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia laajalta alueelta huomioiden sekä maisemallisiin arvoihin kohdistuvia että hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Havainnekuvia on esitetty myöhemmin osana vaikutusten arviointia ja kaikki tähän arviointiin laaditut havainnekuvat ja kuvauspaikat on koottu liitteeseen 14. Havainnekuvioiden kuvauspaikat on esitetty kuvassa (Kuva 9-2) ja taulukossa (Taulukko 9-5).



Kuva 9-1. Kaavaratkaisun mukainen näkymäalueanalyysi, havainnekuvapaikat ja maiseman arvokohteet 40 km etäisyydeltä. Tarkempi karttakuva liitteessä 13.



Nro	Kohde	Etäisyys lähimpään voimalaan, km	Ilmansuunta	Tyyppi
10	Jaurakkajärvi	25,4	luode	MMKK
11	Suolijärven kulttuurimaisemat	13,8	pohjoinen	MMKK
12	Vaaranniva	22,8	koillinen	pienkylä

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

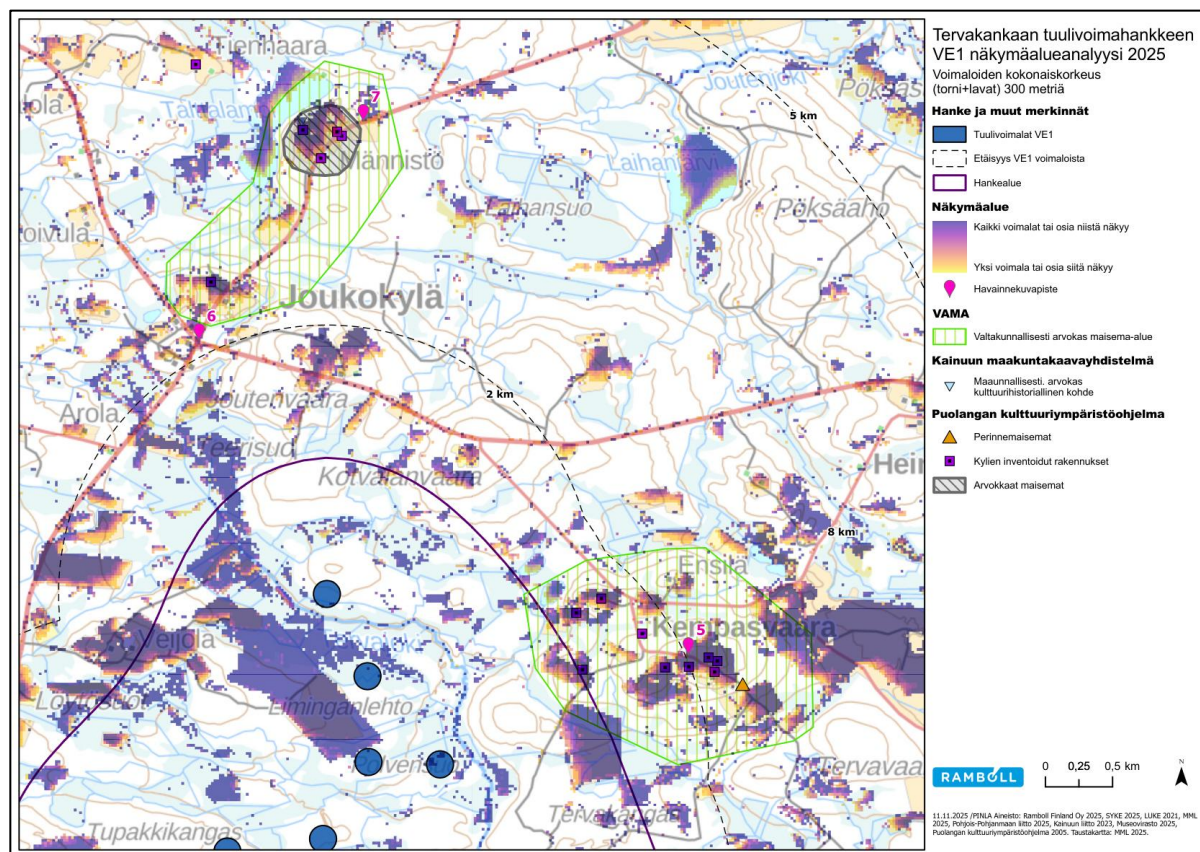
9.3.2 Vaikutukset rakentamisen aikana

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. Maakaapeleiden rakentaminen vaatii puuston poistoa. Tervakankaan kaavaratkaisussa maakaapelit on suunniteltu sijoitettavan rakennettavan pääosin tiestön yhteyteen, jolloin niiden rakentaminen ei vaadi erillistä puuston poistoa. Poikkeus on maakaapeli pohjoisimmalta voimalalta Tervajoen yli etelään, missä maakaapelin kohdalla ei kulje suunniteltua tietä.

Rakentamistöistä aiheutuva melu muuttaa maisemakokemusta. Rakentamisessa käytettävä laitteisto, keskeneräiset tuulivoimalat ja erilaiset varasto- ja työmaaparakkialueet synnyttävät sekavan maisemakuvan, joka ei erotu kaukomaisemassa. Rakentamisen aikainen työmaaliikenne vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön. Tuulivoimalan rakentamisen vaatimia tilantarpeita ja maisemaan vaikuttavia rakentamistoimenpiteitä on tarkemmin kuvattu luvussa 6.

9.3.3 Vaikutukset toiminnan aikana: suunnittelualueen välitön lähiympäristö (etäisyys 0–2 km)

Suunnittelualueen välitön lähiympäristö on herkkyydeltään pääosin kohtalainen. Kempasvaaran valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on herkkyydeltään suuri. Metsäisillä alueilla tuulivoimalat eivät näy, mutta alueen luonne metsäisenä ympäristönä muuttuu hieman teollisempaan suuntaan tuulivoimaloiden rakentamisen myötä. Metsään tehdään aukkoja tiestön ja tuulivoimaloiden nostokenttien rakentamisen seurauksena. Talousmetsien virkistysarvot heikentyvät jonkin verran. Voimalat eivät kuitenkaan näy joka paikasta, vaan näkymiä avautuu vain paikoitellen vaarojen rinteiltä sieltä, missä on hieman avoimempaa ympäristöä, kuten peltoja tai hakkuuaukeita (Kuva 9-3).



Kuva 9-3. Näkymäalueanalyysi Kempasvaaran ja Joukokylän valtakunnallisesti arvokkailta maisema-alueilta (Kainuun Vaarakylät). Näkymiä muodostuu vaaran laella sijaitseville avoimille peltoalueille. Näkymäalueanalyysin kartat on esitetty liitteessä 13.

Kempasvaaran alueen maiseman arvot heikentyvät huomattavasti suurikokoisten voimaloiden rakentamisen myötä. Maisemavaikutusta lieventää hieman se, että lähimmät voimalat sijaitsevat noin 50 m alempana verrattuna Kempasvaaran lakeen. Näin ollen voimalat vaikuttavat todellisuutta matalammilta. Maiseman kokeminen alueella kuitenkin muuttuu, sillä vaaran laen avoimeen ympäristöön tuulivoimalat näkyvät lähes esteettömästi ja teollisten elementtien näkyminen muuttaa maiseman luonnetta. Pihapuusto estää näkymiä jonkin verran, mutta voimalat ovat silti hahmotettavissa maiseman taustalla ja vievät päähuomion maisemassa (Kuva 9-4). Tuulivoimaloiden aiheuttamalla melulla ja välkkeellä voi olla vaikutusta maiseman kokemiseen visuaalisen muutoksen lisäksi ja tätä on käsitelty tarkemmin elinoloihin ja viihtyvyyteen keskittyvässä arvioinnissa (luku 9.18). Vaikutuksen merkittävyys on Kempasvaaran ympäristössä ja välittömän lähiympäristön asutusmaisemissa **suuri kielteinen** ja muualla hankkeen välittömässä lähiympäristössä **kohtalainen kielteinen**.

Maisemavaikutus vaihtelee kohteittain, joten herkkyyttä, muutoksen suuruutta ja vaikutuksen merkittävyyttä on eritelty vaikutuskohteittain jäljempänä taulukoissa (Taulukko 9-6 ja Taulukko 9-7).



Kuva 9-4. Havainnekuvapari Kempasvaaralta (kuvauspaikka 5). Alemmassa kuvassa tuulivoimalat on esitetty rautalankamallina havainnollisuuden lisäämiseksi. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 2,0 km.

Taulukko 9-6. Maisemavaikutukset vaikutuskohteittain välittömässä lähiympäristössä.

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Kainuun vaarakylät: Kempasvaara (Vama) Havainnekuvat: Kempasvaara (Kuva 9-4)	1,0 km	Suuri: Alue on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Alueella on myös maisemallista merkitystä vakitukselle tai vapaa-ajan asumiselle. Maisematyyppi edustaa maisemaa, jossa ei ole havaittavissa teollisen mittaluokan tuulivoimaloita nykyisellään.	Suuri kielteinen: Tuulivoimaloiden roottorit erottuvat suurikokoisina horisontin yläpuolella. Voimalat muuttavat maiseman luonnetta teollisempaan suuntaan ja hallitsevat maisemakuvaa. Voimalat näkyvät laajalla alueella, mutta rakennukset ja puusaarekkeet aiheuttavat katvealueita, joissa on siivilöityviä näkymiä tai voimaloita ei näy.	Suuri kielteinen
Välittömän lähiympäristön asutusmaiset: Veijola, Pajula ja Harju.	1,4–1,9 km	Kohtalainen: Alueella on maisemallista merkitystä vakitukselle tai vapaa-ajan asumiselle. Maisematyyppi edustaa kulttuurimaisemaa, jossa ei ole havaittavissa teollisen mittaluokan tuulivoimaloita nykyisellään.	Suuri kielteinen: Näkymäalueanalyysin mukaan pihapiireihin muodostuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Avoimilla peltoalueilla lähimpien tuulivoimaloiden roottorit erottuvat suurikokoisina horisontin yläpuolella. Voimalat muuttavat maiseman luonnetta teollisempaan suuntaan ja hallitsevat maisemakuvaa. Rakennukset ja puusto aiheuttavat katvealueita, joissa on siivilöityviä näkymiä tai voimaloita ei näy.	Suuri kielteinen
Muu hankkeen välitön lähiympäristö	0–2 km	Kohtalainen: Alue on pääsääntöisesti talousmetsäaluetta, jolla on merkitystä paikallisille metsästyksen ja jokaisenoikeuksilla tapahtuvan virkistyskäytön myötä.	Keskisuuri kielteinen: Näkymiä ei aiheudu sulkeutuneeseen metsämaisemaan. Näkymiä voi muodostua avoimien peltoalueiden lisäksi metsässä hakkuuaukoille tai nuoren metsän alueille, missä puusto ei peitä näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Kohtalainen kielteinen

9.3.4 Vaikutukset toiminnan aikana: suunnittelualueen lähivaikutusalue (etäisyys 2–8 km)

Hankkeen lähivaikutusalueella tuulivoimalat erottuvat selkeänä ryhmänä puustoisessa horison-
tissa eri ilmansuunnista katsottuna. Näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan avautuu kuitenkin vähäi-
sesti, sillä alueen maastonmuodot ja runsas puustoisuus estävät monin paikoin pitkien näkymälin-
jojen muodostumisen. Hankkeen lähivaikutusalueella ei entuudestaan sijaitse tuulivoimaloita ja
muutos toisi mukanaan uuden elementin maisemakuvaan, joka näkyisi voimakkaimmillaan erityi-
sesti Kempasvaarasta itään sijaitsevilla laajahkoilla peltoalueilla, koillisessa sijaitseville Hopea-
ahon peltoalueille ja Hierinlehdon peltoalueelle etelässä (Kuva 9-5). Kaikki edellä mainitut pelto-
alueet ovat uudehkoja ja raivattu 1990-luvun lopulla.

Lähivaikutusalueella on laajoja metsäisiä alueita, joille tuulivoimalat eivät näy, eivätkä siten ai-
heuta muutosta maisemaan. Metsätalousalueiden hakkuiden seurauksena maisemaan voi tulla vä-
liaikaisia aukkoja, joiden kautta voi avautua näkymiä tuulivoimaloihin. Hakkuuaukot ovat kuiten-
kin itsessään maisemavaurioita ja mahdolliset näkymät peittyvät puuston kasvaessa katselukor-
keuteen. Vaikutuksen merkittävyys vaihtelee lähivaikutusalueella **vähäisestä kielteisestä koh-
talaiseen kielteiseen**.



Kuva 9-5. Havainnekuva Hierinlehdosta (kuvauspaikka 3). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 7,1 km.

Merkittävyydeltään suuret kielteiset vaikutukset arvioidaan muodostuvan lähialueen valtakunnallisesti arvokkaalle alueelle Joukokylään (Kuva 9-6 ja Kuva 9-7). Joukokylän nykyinen asutus sijaitsee kuitenkin pääosin valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen ulkopuolella, missä maisema on metsäisempää ja sulkeutuneempaa, kuten muissakin asuinympäristöissä lähivaikutusalueella. Asutusympäristöjen osalta vaikutukset arviointiin merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Luonnon- ja virkistysmaisemista Siikavaaran ja UKK-reitille tai lähijärville kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**, sillä alueilta ei ole juurikaan näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Virkistysmaisemiin lukeutuvat myös lähijärvet, kuten Heinäjärvi, joilla vapaa-ajan asutuksen lisäksi voi olla myös muuta virkistyskäyttöä. Tuulivoimalat voivat näkyä avoimille järvien selille sekä vastarannoille tuulivoimaloista katsottuna ja siten muuttaa virkistysmaisemaa.

Maisemavaikutus vaihtelee kohteittain, joten herkkyyttä, muutoksen suuruutta ja vaikutuksen merkittävyyttä on eritelty vaikutuskohteittain jäljempänä taulukoissa (Taulukko 9-7 ja Taulukko 9-8).



Kuva 9-6. Havainnekuva Joukokylästä valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta (kuvauspaikka 6). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 2,1 km.



Kuva 9-7. Havainnekuva Joukokylästä valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta (kuvauspaikka 7). Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty rautalankamallina. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 3,5 km.

Taulukko 9-7. Maisemavaikutukset vaikutuskohteittain lähivaikutusalueella käsittäen asutusmaisemat, virkistysympäristöt sekä luonnonmaisemat.

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Asutusmaisemat: Kiehtäjä, Heinävaara, Heinäjärvi, Varpula, Naulaperä ja Ärjänvaara	3,4...6,7 km	Kohtalainen: Alueella on maisemallista merkitystä vakitukselle tai vapaa-ajan asumiselle. Maisematyypin edustaa kulttuurimaisemaa, jossa ei ole havaittavissa teollisen mittaluokan tuulivoimaloita nykyisellään.	Pieni kielteinen: Alueelta ei juurikaan muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan alueen peitteisyyden ja topografian takia. Voimaloita voi näkyä paikoin muutamille peltoalueille, mutta pihapiireihin näkymät ovat rajatummalla.	Vähäinen kielteinen
Siikavaaran matkailun kannalta merkittävä luonnonrauha-alue ja UKK-reitti	5,9 km	Suuri: Alueella ylimaakunnallista virkistysarvoa ja potentiaalia.	Pieni kielteinen: Alueelta ei juurikaan muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan alueen peitteisyyden ja topografian takia.	Kohtalainen kielteinen
Vaara-alue, luontomatkailun kehittämisalue ja UKK-vaellusreitti	3,8 km	Suuri: Alue on luonnonmaisemaa. Maakuntakaavassa alue nähdään virkistyskäytön ja luontomatkailun näkökulmasta kehitettävänä kokonaisuutena.	Pieni kielteinen: Alueelta ei juurikaan muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan alueen peitteisyyden ja topografian takia. Näkymiä voi avautua paikallisesti metsänhoidollisten toimenpiteiden seurauksena.	Kohtalainen kielteinen
Virkistysympäristöt: esim. Heinäjärvi	alle 8 km	Suuri: Alueella on maisemallista merkitystä vakitukselle tai vapaa-ajan asumiselle sekä muille alueen virkistyskäyttäjille.	Pieni kielteinen: Tuulivoimalat voivat näkyä järvien avoimille selille sekä vastarannoille tuulivoimaloista katsottuna. Näkymät ovat suhteellisen pienialaisia sekä rajattuja ja voivat muuttua metsänhoidollisten toimenpiteiden seurauksena.	Kohtalainen kielteinen

Taulukko 9-8. Maisemavaikutukset vaikutuskohteittain lähivaikutusalueella käsittäen arvoalueet ja arvokohteet.

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Kainuun vaarakylät, Joukokylä (Vama); arviointi käsittää myös maisema-aluearjauksen sisällä olevat pistemäiset kohteet *	2,2 km	Suuri: Vaikutuskohde ovat valtakunnallisesti arvokas. Vaikutuskohde on suhteellisen eheä kulttuurihistoriallinen kokonaisuus, eikä alueelta avautuvissa maisemissa näy tuulivoimaloita.	Keskisuuri kielteinen: Vaikutuskohteessa avautuvat näkymät suuntautuvat erityisesti länteen järven suuntaan ja maisemia on mahdollista tarkastella useaan ilmansuuntaan. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa kaakon suunnalla suhteellisen pieneltä alalta. Tuulivoimalat jäävät osin maastonmuotojen tai muiden näkemästeiden taakse.	Suuri kielteinen
Taltan aitta, Joukokylä (MRKY) Havainnekuva: Kuva 9-6 ja Kuva 9-7	3,5 km	Kohtalainen: Vaikutuskohde on maakunnallisesti merkittävä. Vaikutuskohdeelta ei avaudu merkittäviä näkymiä suunniteltujen voimaloiden suuntaan.	Pieni kielteinen: Tuulivoimalat eivät juuri näy alueelle tai näkymät ovat vähäisiä tai siivilöityviä. Näkymäalueanalyysi ei huomioi rakennusten ja pihapuuston peittävää vaikutusta.	Vähäinen kielteinen
Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt, jotka eivät sisälly vama-alueiden rajauksiin	alle 8 km	Kohtalainen: Vaikutuskohteet ovat paikallisesti merkittäviä rakennuksia, joilla on arvoa alueen rakennushistorian ilmenemisessä.	Pieni kielteinen: Rakennuksille ja rakennusryhmille avautuu paikoittaisia näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Osasta kohteista ei näkymäalueanalyysin perusteella muodostu lainkaan näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Vähäinen kielteinen

* Paikallisesti arvokkaat kulttuurihistorialliset kohteet. Näkyvyydet pistemäisiin kohteisiin tarkasteltiin näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelujen perusteella. Pistemäisiin vaikutuskohteisiin arvioidaan muodostuvan korkeintaan pienialaista näkyvyyttä tai ei näkyvyyttä lainkaan. Vaikutuksen merkittävyys on enintään sama kuin maisema-alueen.

9.3.5 Vaikutukset toiminnan aikana: suunnittelualueen välivaikutusalue (etäisyys 8–20 km)

Välivaikutusalueella laajimpia näkymäalueita muodostuu alueen suurimmille järville pohjoiseen Suolijärvelle (Kuva 9-8), koilliseen Naamankajärvelle ja itään Näljänkajärvelle. Järvien rannoilta muodostuvat näkymät voivat kuitenkin olla paikoin hyvinkin rajattuja alueen maastonmuotojen ja metsäisyyden vuoksi, minkä vuoksi merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Asutusmaisemille arvioidaan muodostuvan enintään **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia, joskaan suurimman osaan välivaikutusalueen asutusmaisemia ei kohdistu näkyvyyttä hankkeesta. Vaara-alueella muodostuu kuitenkin avoimissa kohdin pitkiä ja laajoja näkymäalueita, ja sijoituessaan sopivasti voivat tuulivoimalat hallita muuten hyvin erämaista maisemaa. Välivaikutusalueen laajoille metsäisille alueille tuulivoimalat eivät pääsääntöisesti näy, eivätkä voimalat siten aiheuta muutosta maisemaan.

Maisemavaikutus vaihtelee kohteittain, joten herkkyyttä, muutoksen suuruutta ja vaikutuksen merkittävyyttä on eritelty vaikutuskohteittain jäljempänä taulukoissa (Taulukko 9-9 ja Taulukko 9-10).



Kuva 9-8. Havainnekuva Suolijärven maakunnallisesti arvokkaalta alueelta (kuvauspaikka 11). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 13,8 km.



Kuva 9-9. Havainnekuva Askanmäestä (kuvauspaikka 8). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 11,6 km.



Kuva 9-10. Havainnekuva Kuorevaarasta, Aittokylän vaara-asutuksen maakunnallisesti arvokkaalta alueelta (kuvauspaikka 2). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 14,0 km.

Taulukko 9-9. Maisemavaikutukset vaikutuskohteittain välivaikutusalueella käsittäen asutusmaisemat, virkistysympäristöt sekä luonnonmaisemat.

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Järvialueet: Suolijärvi, Naamankajärvi ja Näljänkajärvi	noin 10–15 km	Kohtalainen: Alueella maakunnallista virkistysarvoa ja potentiaalia.	Pieni kielteinen: Alueelta ei juurikaan muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan alueen peitteisyyden ja topografian takia.	Vähäinen kielteinen
Asutusmaisemat: - Lylykylä noin 10 km suunnittelualueesta kaakkoon - Pekkalanniemi noin 12 km pohjoiseen - Aittokylä noin 15 km suunnittelualueesta lounaaseen	noin 10–15 km	Suuri: Alue on luonnonmaisemaa. Maakuntakaavassa alue nähdään virkistyskäytön ja luontomatkailun näkökulmasta kehitettävänä kokonaisuutena.	Pieni kielteinen: Alueelta ei juurikaan muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan alueen peitteisyyden ja topografian takia. Näkymiä voi avautua paikallisesti metsänhoidollisten toimenpiteiden seurauksena.	Kohtalainen kielteinen
Retkeilykohteet Kometon kivikot ja Hiidenvaaran luonnonsuojelualue	15 km, 23 km	Suuri: Kometon kivikot on valtakunnallisesti arvokas kivikko, jonka maisemallinen arvo on myös huomattava. Hiidenvaaran luonnonsuojelualue on retkeilykohde.	Pieni kielteinen: Alueille ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan alueiden peitteisyyden ja topografian takia.	Kohtalainen kielteinen

Taulukko 9-10. Maisemavaikutukset vaikutuskohteittain välivaikutusalueella käsittäen arvoalueet ja arvokohteet.

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Näljänkäjoen tulvaniityt, Ojalan ja Kotikummun niityt (perinnemaisemakohde)	8,0 km	Kohtalainen: Kohde on pienialainen ja ilmentää perinteistä maisemahistoriaa.	Ei vaikutusta: Näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelun perusteella tuulivoimalat eivät näy alueelle. Tuulivoimalat jäävät maastonmuotojen ja puuston taakse.	Ei muutosta
Näljänkäjoen suisto, Valtion saaret (perinnemaisemakohde)	10,4 km	Kohtalainen: Kohde on pienialainen ja ilmentää perinteistä maisemahistoriaa.	Ei vaikutusta: Näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelun perusteella tuulivoimalat eivät näy alueelle. Tuulivoimalat jäävät maastonmuotojen ja puuston taakse.	Ei muutosta
Askanmäen kylä (RKY) Havainnekuva: Kuva 9-9	11,3 km	Suuri: Alueella on valtakunnallinen arvo. Alue ilmentää perinteistä rakennustapaa ja maisemaa.	Pieni kielteinen: Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Muutos aiheuttaa vähäistä heikennystä maiseman visuaaliseen luonteeseen.	Kohtalainen kielteinen
Kainuun puromyllyt (RKY): - Paasikosken hierinmylly ja myllylaavu - Rekelänvaaran hierinmylly	11,9 km ja 12,5 km	Suuri: Kohteilla on valtakunnallinen arvo. Kohteet sijaitsevat maisemallisesti merkittävissä virtapaikoissa ja niillä on myös virkistyksellistä merkitystä paikallisesti ja ylimaakunnallisesti.	Ei vaikutusta Näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelun perusteella tuulivoimalat eivät näy alueelle. Tuulivoimalat jäävät maastonmuotojen ja puuston taakse.	Ei muutosta
Aittokylän Vaara-asutus Havainnekuva: Kuva 9-10	12,7 km	Kohtalainen: Alueella on maisemallista merkitystä vakitukselle tai vapaa-ajan asumiselle. Maisematyypin edustaa alueelle tyypillistä kulttuuri-maisemaa.	Pieni kielteinen: Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain	Vähäinen kielteinen

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
			vähäisesti horisonttia. Muutos aiheuttaa vähäistä heikennystä maiseman visuaaliseen luonteeseen.	
Suolijärven kulttuurimaisema Havainnekuva: Kuva 9-8	12,9 km	Kohtalainen: Alueella on maisemallista merkitystä vakitukselle tai vapaa-ajan asumiselle. Maisematyypin edustaa alueella tyypillistä kulttuurimaisemaa.	Pieni kielteinen: Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Muutos aiheuttaa vähäistä heikennystä maiseman visuaaliseen luonteeseen.	Vähäinen kielteinen
Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvi-maisemien maisema-alue; sisältää myös arvioinnin piste-mäiseen MRKY-kohteeseen Korpinen	15,2 km (Korpinen 16,4 km)	Kohtalainen: Alueella on maisemallista merkitystä vakitukselle tai vapaa-ajan asumiselle. Maisematyypin edustaa alueella tyypillistä kulttuurimaisemaa.	Pieni kielteinen: Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Muutos aiheuttaa vähäistä heikennystä maiseman visuaaliseen luonteeseen.	Vähäinen kielteinen

9.3.6 Vaikutukset toiminnan aikana: suunnittelualueen kaukovaikutusalue

Kaukovaikutusalueella tuulivoimaloiden näkymäalueet eivät juuri poikkea välivaikutusalueen tyyppillisistä näkemäalueista. Topografian ja metsäisyyden vuoksi alueella syntyy runsaasti katvealueita tuulivoimaloiden suuntaan, eivätkä voimat nouse näkyviin kaikilla avoimilla alueillaan (Kuva 9-11). Kaukovaikutusalue on metsäistä, eikä vaarojen lakialueilta välttämättä muodostu näkymiä avoimien alueiden ollessa hyvin rajoittuneita, kuten Vaarannivan alueella (Kuva 9-12).

Kaukovaikutusalueelle sijoittuu mm. Puolangan kunnan taajama ja Pesijärven ympäristö asutukseen, joihin arvioidaan muodostuvan vain vähäistä näkyvyyttä, sillä monin paikoin voimat eivät tule näkymään (Kuva 9-11, Kuva 9-13). Vähäisillä näkymillä ei arvioida olevan vaikutusta ko. asutusmaisemien luonteelle tai laadulle, joten vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi kielteiseksi. Kaukovaikutusalueen metsäisille alueille maisemavaikutusta ei pääsääntöisesti muodostu. Kokonaisuutena katsottuna kaukovaikutusalueella Tervakankaan maisemavaikutusten merkittävyys asuin- ja virkistysmaisemien osalta arvioidaan enintään **vähäiseksi kielteiseksi**.



Kuva 9-11. Havainnekuva Puolangalta Taivallahden uimarannalta (kuvauspaikka 1). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 20,6 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty rautalankamalleina.



Kuva 9-12. Havainnekuva Vaarannivalta (kuvauspaikka 12). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 22,7 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty rautalankamalleina.



Kuva 9-13. Havainnekuva Pesiöjärveltä (kuvauspaikka 4). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 31,4 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty rautalankamalleina.

Kaukovaikutusalueella ei sijaitse alueita, mistä olisi erityisen laajat näkemäalueet tuulivoimaloiden suuntaan. Laajimpia näkymäalueita syntyy vähäisille järville ja avosoille (Kuva 9-14 ja Kuva 9-15), missä pitkän etäisyyden (yli 20 km) vuoksi tuulivoimaloita voi olla hankala hahmottaa horisontissa, vaikka tuulivoimalat teoreettisesti voisivat näkyä. Kaukovaikutusalueella etäisyydet vaikutuskohteiden ja Tervakankaan hankkeen välillä ovat sen verran pitkiä, että tuulivoimalat erottuvat maisemassa kapealla sektorilla, eikä voimaloilla arvioida olevan vaikutusta maiseman arvokohteille niiden luonteen tai laadun näkökulmasta.

Maisemavaikutusten merkittävyys on enintään kohtalainen kielteinen kaikille kaukovaikutusalueen arvokohteille. Pienialaisille metsäisillä alueilla sijaitseville arvokohteille ei arvioida kohdistuvan vaikutusta. Maisemavaikutus vaihtelee kohteittain, joten herkkyyttä, muutoksen suuruutta ja vaikutuksen merkittävyyttä on eritelty vaikutuskohteittain jäljempänä taulukoissa niiden kohteiden osalta, joihin on arvioitu kohdistuvan vaikutuksia (Taulukko 9-11 ja Taulukko 9-12).



Kuva 9-14. Havainnekuva Jaurakkajärveltä (kuvauspaikka 10). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 25,4 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty rautalankamalleina.



Kuva 9-15. Havainnekuva Olvassuon valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta (kuvauspaikka 9). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 40,1 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty rautalankamalleina.

Taulukko 9-11. Maisemavaikutukset vaikutuskohteittain kaukovaikutusalueella käsittäen asuinmaisemat ja virkistysympäristöt.

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Asuinmaisemat ja virkistysympäristöt Havainnekuvat: Puolanka Kuva 9-11 Pesiöjärvi Kuva 9-13	n. 20 km n. 30 km	Kohtalainen: Alueella on maisemallista merkitystä vakitukselle tai vapaa-ajan asumiselle sekä virkistyskäytölle.	Pieni kielteinen: Muutos näkyy kohteissa korkeintaan vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, pitkä etäisyys, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse.	Vähäinen kielteinen

Taulukko 9-12. Maisemavaikutukset vaikutuskohteittain kaukovaikutusalueella käsittäen arvoalueet ja -kohteet

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Olvassuo (VAMA) Havainnekuva: Kuva 9-15	n. 25 km	Suuri: Valtakunnallisesti arvokas kohde. Alue ilmentää perinteistä rakennustapaa ja maisemaa.	Pieni kielteinen: Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Muutos aiheuttaa korkeintaan vähäistä heikennystä maiseman visuaaliseen luonteeseen.	Kohtalainen kielteinen

9.3.7 Vaikutukset toiminnan aikana: lentoestevalojen vaikutukset

Pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalaistuksesta. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Asennettavan lentoestevalon valaistusteho ja valon tyyppi määräytyy lentoesteen korkeuden ja lentoesteen sijainnin mukaan. Kokonaiskorkeudeltaan yli 150 metrin voimalaitos tulee Traficomien lentoestemerkintöjä koskevien ohjeiden (7.9.2020) mukaan varustaa päivällä ja yöllä käytössä olevilla lentoestevaloilla. Lentoestevalot asennetaan tuulivoimalan konehuoneen päälle eli ne sijaitsevat voimaloiden napakorkeudella. Koska hankkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden tornin korkeus on yli 105 metriä maanpinnasta, on tornin välikorkeuksiin sijoitettava pienitehoiset lentoestevalot tasaisesti enintään 52 metrin välein. Tornivaloista vähintään kahden valon tulee näkyä kaikista ilma-alusten lähestymissuunnista.

Päivävalo on suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo ja yövalo suuritehoinen vilkkuva valkoinen tai keskitehoinen vilkkuva / kiinteä punainen valo. Yöaikaisena valaistuksena punaisen kiinteän valon käyttäminen vilkkuvien valkoisten valojen sijaan on pidetty yleisesti vähemmän häiritsevä. Vilkkuvat lentoestevalot kiinnittävät öisessä maisemassa selvästi enemmän huomiota ja vilkkumisvaihtelua vahvistuu, mikäli näkyvillä on useampi voimala. Valojen vilkkumiseen vaikuttaa myös vähäisessä määrin roottorinlapojen aiheuttama hetkellinen valon himmeneminen tai sammuminen, kun lapa pyöriessään kulkee valon edestä.

Päivänvalossa käytettävät vilkkuvat huomiovalot erottuvat kauempaa katsottuna heikosti. Ympäristön valon vähentyessä huomiovalot erottuvat yhä selvemmin ja pimeässä voimaloista ei ole havaittavissa muuta kuin huomiovalot. Talvella huomiovalot näkyvät poikkeuksellisen kauas, koska näkyvyyttä rajoittava ilmankosteus on pakkasten aikaan alhainen. Huomiovalot voivat myös heijastua lähialueille matalalla olevasta pilviverhosta tai sumusta. Lentoestevalojen näkyvyysalue on suppeampi kuin roottoreilla, koska ylimmät valot sijaitsevat voimalan napakorkeudella.

Nykyinen yömaisema on vaikutusalueella käytännössä vailla valonlähteitä tai vähäisesti valaistu, mikä voi korostaa ympäristön luonteen muutosta pimeään aikaan. Vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen, joskaan lentoestevaloja ei näy yhtä laajalle kuin voimaloita on päiväaikaan mahdollista nähdä. Suunnittelualueen lähivaikutusalueella tuulivoimalat erottuvat horisonttia selkeästi korkeampina elementteinä. Näin ollen tornit ja sen myötä myös tornissa olevat lentoestevalot ovat nähtävissä. Riippuen katselupisteestä tornissa olevat lentoestevalot voivat paikoin jäädä näkemäesteiden taakse, mutta katselupaikkaan voi näkyä konehuoneiden korkeudella olevia lentoestevaloja. Lentoestevalot voivat myös heijastua vesistöjen pintaan. Paikoin asukkaat saattavat kokea tuulivoimaloiden maisemavaikutukset suurempina yöaikaan kuin päiväaikaan, minkä vuoksi lieventämistoimiin myös lentoestevalojen osalta tulisi kiinnittää hankkeen jatkosuunnittelussa huomiota.

Lentoestevalojen näkymistä suunnittelualueen ympäristöön on havainnollistettu laadittujen pimeän ajan havainnekuvien avulla lähi- ja välivaikutusvyöhykkeiltä. Laadituissa kuvissa on esitetty pimeän ajan lentoestevaloina kiinteät punaiset valot konehuoneen kohdalla ja tornissa. Kuvapainat, josta lentoestevalojen näkymistä on havainnollistettu, ovat Kempasvaaralta (Kuva 9-16) ja Hierinlehdosta (Kuva 9-17).



Kuva 9-16. Pimeän ajan havainnekuva Kempasvaaralta (kuvauspaikka 5). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 2,0 km.



Kuva 9-17. Pimeän ajan havainnekuva Hierinlehdosta (kuvauspaikka 3). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 7,1 km.

9.3.8 Vaikutukset toiminnan jälkeen

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. Kasvillisuuden palautumista voidaan nopeuttaa maisemoinnilla, esim. metsittämisellä. Toiminnan jälkeinen maisemavaikutus riippuu alueen tulevasta maankäytöstä.

9.3.9 Vaikutusten yhteenveto

Suunnittelualueen välittömässä lähiympäristössä vaikutuksen merkittävyys valtakunnallisesti arvokkaan Kempasvaaran ympäristössä ja asutusmaisemissa on **suuri kielteinen** ja muualla **kohdalainen kielteinen**. Merkittävyydet on esitetty kootusti seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-13).

Lähivaikutusalueella, väli- ja kaukovaikutusalueiden tapaan, on laajoja metsäisiä alueita (ns. sulkeutuneet maisematilat), joille tuulivoimalat eivät näy alueen metsäisyyden vuoksi, **eivätkä** siten aiheuta **vaikutusta maisemaan**. Lähivaikutusalueella maiseman arvoalueiden ja -kohteiden osalta vaikutuksen merkittävyys vaihtelee vähäisestä kielteisestä suureen kielteiseen. **Suuria kielteisiä** vaikutuksia arvioidaan muodostuvan lähialueen valtakunnallisesti arvokkaalle Joukokylän alueelle ja muutoin arvokohteiden osalta vaikutukset arvioidaan enintään **vähäisiksi kielteisiksi**. Virkistysympäristöjen ja luonnonmaiseman kohteiden osalta vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja asutusmaisemaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan puolestaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Välivaikutusalueen arvokohteille, esimerkkinä Askanmäen kylä valtakunnallisena rakennetun kulttuuriympäristön kohteena, arvioidaan muodostuvan enintään **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia. Kaikkiin arvokohteisiin ei kohdistu näkyvyyttä hankkeesta, ja kohteet ovat siltä osin verrattavissa välivaikutusalueen laajoihin metsäisiin alueisiin, joissa maisematila on sulkeutunutta, **eikä vaikutuksia** arvioida aiheutuvan. Asutus- ja luonnonmaisemien osalta vaikutukset arvioidaan korkeintaan **kohtalaiseksi kielteisiksi** ja virkistysympäristöjen osalta **vähäiseksi kielteisiksi**.

Kaukovaikutusalueen valtakunnallisille tai maakunnallisille arvokohteille kohdistuvat maisemavaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään enintään **kohtalaisiksi kielteiseksi**. Asutusmaisemien osalta maisemavaikutuksen merkittävyys arvioidaan enintään **vähäiseksi kielteiseksi**. Monin paikoin näkymiä ei muodostu ollenkaan esimerkiksi kaukovaikutusvyöhykkeen taajamarakenteseen tai metsäisille seuduille (ns. sulkeutuneet maisematilat), **eikä vaikutusta** näin ollen aiheudu.

Taulukko 9-13. Vaikutuskohteen herkkyyks, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaikutuskohteittain.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Välitön lähiympäristö 0–2 km			
Kainuun Vaarakylät (Kempasvaara), VAMA	Suuri	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Asutusmaisema	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Muu välitön lähiympäristö	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Lähivaikutusalue 2–8 km			
Kainuun Vaarakylä (Joukokylä), VAMA	Suuri	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Muut arvoalueet ja -kohteet	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Asutusmaisemat	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Virkistysympäristöt ja luonnonmaisemat	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Sulkeutuneet maisematilat	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Välivaikutusalue 8–20 km			
Arvoalueet ja -kohteet	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Asutusmaisemat ja luonnonmaisemat	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Virkistysympäristöt	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Sulkeutuneet maisematilat	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kaukovaikutusalue 20–35 km			
Asutusmaisema ja virkistysympäristöt	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Arvoalueet ja -kohteet	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Sulkeutuneet maisematilat	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

9.3.10 Sähkönsiirto suunnittelualueella

Maisemavaikutusten arviointiin käytettiin tarkasteluvyöhykkeitä arvioitaessa maisemavaikutusten merkittävyyttä etäisyyteen perustuen. Tarkasteluvyöhykkeet on määritelty Mastot maisemassa -oppaan (YM 2003) ohjeistusta apuna käyttäen. Vyöhykkeiden raja-arvot ovat suuntaa antavia.

Sähkönsiirtoreitit 110 kV:n pylväs, pylvään korkeus keskimäärin 20 m

- Voimajohdon lähivyöhyke (n. 3 x maston korkeus): < 60 m
- Dominanssivyöhyke (n. 12 x maston korkeus): 60–240 m
- Näkyvyysvyöhyke: > 240 metristä niin pitkälle kuin masto näkyy.

Voimajohdon lähivyöhykkeellä kannatinpylväs hallitsee maisemaa täysin. Dominanssivyöhykkeellä voimajohdon kannatinpylväs ei täytä koko näkökenttää, mutta voi hallita edelleen maisemakuvaa. Näkyvyysvyöhykkeellä voimajohdon kannatinpylväs asettuu osaksi maisemaa, eikä kannatinpylvään korkeus ole enää helposti hahmotettavissa.

Maisema-analyysin ja karttatarkastelujen perusteella todettiin, että sähkösiirtoreitillä ei muodostu pitkiä näkymälinjoja. Analyysin aikana ei tunnistettu alueita, joihin voisi kohdistua merkittäviä vaikutuksia. Selvitysalueen maisema on suurelta osin sulkeutunutta metsäistä maisemaa, jossa voimajohdot erottuvat pääosin vain johtoaukean läheisyydessä. Maisemavaikutuksen merkittävyys on oleellisesti riippuvainen katsojan ja voimajohdon etäisyydestä.

Ilmajohtoratkaisussa näkyviä osia ovat perustukset, voimajohtopylväs sekä johtimet. Kaapeliratkaisussa rakenteet jäävät maakerroksen alle näkymättömiin. Sekä ilmajohto että maakaapeli edellyttävät avointa voimajohtokäytävää, jolta mahdollinen puusto poistetaan, ja jota hoidetaan myös jatkossa avoimena. Metsäisillä alueilla johtoaukea aiheuttaa muutoksen maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen, mutta avoimessa maisemassa maakaapelin aiheuttama maiseman muutos on vähäinen.

Ilmajohdon ja voimajohtopylväiden näkymiseen maisemassa vaikuttavat alueen olosuhteet ja katselusuunta. Metsäisellä alueella puuton johtoaukea ei näy ympäristöönsä, sillä johtoaukeaa ympäröivä puusto katkaisee näkymät. Pitkiä avoimia näkymiä johtoreitille aukeaa johtoaukean alueella voimajohdon suuntaisesti. Metsäisilläkin alueilla voimajohtopylväät voivat erottua etäämmältä tarkasteltuna maisemakuvassa etenkin mäkisillä seuduilla, sillä korkeimmat pylväätkohoavat puiden latvojen yläpuolelle. Maisemakuvassa voivat erottua kohtisuoraan rinnettä vastaan sijoittuvat voimajohtoaukeat tai peitteiseen maastoon sijoittuvat voimajohdot, joiden katselusuunta on kohdetta korkeammalta. Lisäksi avoimella alueella erottuvat ilmajohdon rakenteet. Vaikutusten merkittävyys riippuu muun muassa maiseman ominaispiirteistä, suuntautuneisuudesta sekä tarkasteluetäisyydestä, taustasta ja varjostuksesta.

Sähkönsiirron aiheuttama maisemamuutos on paikallinen ja kohdistuu käytännössä vain metsäiseen ympäristöön. Sähkönsiirron reitti pirstoo metsämaisemaa ja vaatii uuden johtokäytävän. SVE1 vaikutukset asutusmaisemaan ja paikallisesti arvokkaaseen kulttuuriperintöön ovat merkittävyydeltään koko sähkönsiirtoreitin osalta **vähäisiä kielteisiä**. Maisemavaikutuksen merkittävyys uuden johtokäytävän alueella on sen sijaan talousmetsässä **suuri kielteinen** johtuen maiseman pirstoutumisesta.

9.3.11 Arvioinnin epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten lieventäminen

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

Tuulivoimapuiston maisemavaikutusten arviointia vaikeuttaa yleisesti maiseman ja sitä kautta näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina. Puuston ja muun kasvillisuuden kasvaminen sekä esimerkiksi talousmetsien avohakkuut voivat muuttaa maiseman luonnetta ja näkymiä lyhyessäkin ajassa. Tämän vuoksi on hyvä tiedostaa, milloin valokuvat on otettu ja havainnekuvat laadittu. Havainnekuvien käyttö arvioinnin apuna sisältää myös epävarmuustekijöitä, sillä havainnekuvien lopulliseen ulkoasuun vaikuttaa monta eri tekijää. Vaikka havainnekuvien osalta on todettu niiden vastaavan suhteellisen hyvin toteutunutta tilannetta (Mokko, 2024), antavat kuvat vain arvion siitä, miltä maiseman muutos voisi juuri kyseisestä paikasta, kyseiseen suuntaan ja kyseisenä ajankohtana näyttää. Lisäksi mm. kuvakulmalla ja kuvaushetken säätilalla sekä vuodenajalla on suuri merkitys havainnekuvan luomaan vaikutelmaan. Havainnekuvat eivät ota huomioon vuodenaikojen tai valaistuksen vaihtelua, eivätkä myöskään rakennuksia, pihapuustoa tai puurivejä. Havainnollistava kuvamateriaali ei täysin pysty ottamaan huomioon maiseman tilallista luonnetta eikä pienipiirteistä vaihtelua, eikä niissä pysytä tuomaan esiin maisemaan liittyviä ai-neettomia tekijöitä kuten maiseman kokemista tai käsitystä siitä.

Maisemavaikutukset eivät ole objektiivisesti mitattavissa olevia tai yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista, ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. maiseman kokijan suhde kyseiseen alueeseen ja paikkoihin, aiheeseen liittyvä tietämys ja mielenkiinto, elämäkokemus sekä henkilökohtaiset mielipiteet ja perusteet alueen arvostamiseen.

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria ja rakenteeltaan määritelty kokonaisuus, minkä takia maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän huomattava vähentäminen ja napakorkeuden huomattava laskeminen. Lisäksi tuulivoimaloiden sijoittelulla ja niiden muodostelmalla voidaan jonkin verran vaikuttaa tuulivoimapuiston hahmottamiseen maisematilassa. Merkittävä madaltaminen arvioidaan käsittävän kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metriä korkeita voimaloita. Jatkosuunnittelussa madaltamisen vaikutusta merkittävyyteen täytyy kuitenkin tarkastella näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien avulla. Lähimpien vaikutuskohteiden maisemavaikutusten lieventämiseksi tehokkain keino olisi lähimpien voimaloiden poistaminen, jolloin etäisyys katselukohteeseen kasvaisi. Tervakankaan alueella voimaloiden poistaminen ei kuitenkaan välttämättä vaikuta maisemavaikutuksen merkittävyyteen, sillä vaikutusalue on tällä hetkellä luonnontilaisen kaltainen ja jo vähäistenkin teknisten elementtien tuominen maisemaan muuttaa sitä.

Maisemavaikutuksiin voidaan vähäisemmin vaikuttaa voimaloiden värityksellä sekä lentoestevalaistuksen valinnalla. Vaaleanharmaat voimalat ovat todettu parhaiten maisemaan soveltuviksi. Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu yleisesti vähemmän häiritseväksi kuin esimerkiksi vilkkuva valkoinen valo. Lentoestevalojen vaikutusten lieventämiskeinona lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan yöaikana hyvissä näkyvyyssolosuhteissa pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5000 metriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä, mikä vähentää ympäristöön välittyvää valomäärää. Lentoestevalo voidaan myös pyrkiä suuntaamaan ylöspäin, jolloin näkyvyys alaspäin on mahdollisimman pieni. Suomessa on jo kokeiltu myös uutta tekniikkaa, jolloin lentoestevalot syttyvät vain lentokoneen lähestyessä. Laitteisto, OCAS (Obstacle Collision Avoidance System), valmistaja Vestas Wind Systems A/S, on asennettu ainakin Svalskullan tuulipuistoon Närpiössä. Lentoestevalot, niiden mahdollinen näkyvyysmittauksella tapahtuva valovoiman vähentäminen sekä lentoestevalojen ryhmitäminen tulee suunnitella Traficomien antaman ohjeistuksen mukaisesti.

Maisemavaikutuksia voidaan paikallisesti ja joissakin kohteissa lieventää säästämällä tai istuttamalla suojapuustoa tuulivoimaloille avautuvien näkymien eteen, mutta laajoja avoimia maisematiloja käsittävällä vaikutusalueella suojapuuston käyttäminen ei ole juurikaan mahdollista.

9.4 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Tuulivoimaloiden, huoltotieverkoston ja muiden tuulivoimapuiston rakenteiden rakentaminen voi vaikuttaa kielteisesti arkeologiseen kulttuuriperintöön. Arkeologiseen kulttuuriperintöön voi myös kohdistua väliaikaisia vaikutuksia kokoamis-, varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden vuoksi tai myöhemmin tuulivoimapuiston huolto- ja kunnostustöissä. Kielteisiä vaikutuksia voidaan kuitenkin estää tai lieventää rakennustoimenpiteiden huolellisella suunnittelulla ja arkeologisen kulttuuriperinnön merkitsemisellä maastoon.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan sen perusteella, kuinka suuri riski kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen on (haitalliset muutokset), ja onko hanketta varten tehty arkeologisia inventointeja (myönteiset muutokset). Riski arkeologisen kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen aiheutuu erityisesti rakentamistoimenpiteiden aikana, eikä rakentamisajan jälkeen yleensä aiheudu riskejä lukuun ottamatta esimerkiksi puustoon kohdistuvia toimenpiteitä voimajohtoaueiden suojavyöhykkeillä.

Esitetyt etäisyydet arvioitavan kohteen ja arvioitavaan hankkeeseen liittyvän rakentamisen tai muun fyysiseen ympäristöön kohdistuvan toimenpiteen välillä perustuvat seuraaviin lähtökohtiin:

- Uudet ja parannettavat tiet: Ajo- ja ajoradan leveys enintään 20 m.
- Voimajohtokäytävät: Hankkeessa arvioitavan uuden 110 kV voimajohtojen johtoalueen leveys on 46 m ja johtoauekan 26 m.
- Tuulivoimalat: Rakennusaikana tarvittava avoin kokoamisalue on kooltaan noin 2 ha.

Vaikka mitään riskiä kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen ei olisi, voi arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistua hankkeesta aiheutuvia visuaalisia maisemavaikutuksia. Tässä hankkeessa on arvioitu maisemavaikutuksia suunnittelun alueen ulkopuolella sijaitseviin, maisemaan erityisellä tavalla liittyviin arkeologisiin kohteisiin. Jos arkeologiseen kohteen alkuperäiseen merkitykseen liittyy oleellisesti ympäröivän maiseman luonne, voi maiseman muuttuminen heikentää kohteen ymmärtämistä tukevia ympäristön piirteitä ja mahdollisia maisemaan liittyviä kytköksiä.

Suunnittelun alueella sijaitsee 51 arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta, joista kaikki ovat kiinteitä muinaisjäännöksiä. Vaikutuksia arvioidaan aiheutuvan seitsemään kiinteään muinaisjäännöseen.

Kankkossuo 1 (kartalla Kuva 4-15 nro 1, muinaisjäännöstunnus 1000054587) sijoittuu 29 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta ja 130 metrin etäisyydelle voimalasta. Kohde on kuoppa, jonka käyttötarkoitus on epäselvä. Voimalan ja tiestön rakentaminen voisivat aiheuttaa mahdollisen kiinteän muinaisjäännöksen tuhoutumisen sellaisessa tilanteessa, jossa muinaisjäännöstä ei tarkasteta ja huomioida tuulivoimalan kokoamis- ja nostoalueen suuntaamisessa ja määrittämisessä tai tien rakentamisessa. Tällöin vaikutusten merkittävyys olisi **suuri kielteinen**.

Siltajoki 2 (kartalla Kuva 4-15 nro 10, muinaisjäännöstunnus 1000054614) sijoittuu 110 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta ja 142 metrin etäisyydelle voimalasta. Kyseessä on kokonaishalkaisijaltaan noin 13 metriä pitkä tervahauta. Rakennettava voimala sijoittuu kohteen läheisyyteen, mutta kohteen tärkeiden ominaispiirteiden säilyminen ei vaarannu oleellisesti edellyttäen, että kokoamis- ja nostoalueet suunnitellaan kohde huomioiden ja kohde merkitään maastoon rakennus-, kunnossapito- ja metsätöiden ajaksi ja huomioidaan kaikkien näiden töiden suunnitelmissa ja töitä toteutettaessa. Kiinteän muinaisjäännöksen vaurioituminen on riski voimalan läheisyydestä johtuen, jonka vuoksi vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.

Polvensuo länsi (kartalla Kuva 4-15 nro 11, muinaisjäännöstunnus 1000054544) sijoittuu 127 metrin etäisyydelle voimalasta. Kohde on tervahauta ja siellä on nähtävissä metsäkoneiden aiheuttamia vaurioita. Rakennettava voimala sijoittuu kohteen läheisyyteen, mutta kohteen tärkeiden ominaispiirteiden säilyminen ei vaarannu oleellisesti edellyttäen, että kokoamis- ja nostoalueet suunnitellaan kohde huomioiden ja kohde merkitään maastoon rakennus-, kunnossapito- ja metsätöiden ajaksi ja huomioidaan kaikkien näiden töiden suunnitelmissa ja töitä toteutettaessa. Kiinteän muinaisjäännöksen vaurioituminen on riski voimalan läheisyydestä johtuen, jonka vuoksi vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.

Kankkossuo 5 (kartalla Kuva 4-15 nro 2, muinaisjäännöstunnus 1000054610) sijoittuu noin 34 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta. Paikalla on kaksi tervahautaa, kiuas ja kuoppajäännös. Riski kiinteän muinaisjäännöksen vaurioitumiselle on vähäinen, kun muinaisjäännös huomioidaan tien rakennustoimenpiteiden aikana. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Kankkossuo 3 (kartalla Kuva 4-15 nro 3, 1000054597) sijoittuu noin 49 metrin etäisyydelle maa-kaapelista. Kyseessä on tervahauta, jonka kokonaishalkaisija on 13 metriä. Lisäksi pääkohteen vieressä on hieman pienempi tervahauta. Riski kiinteän muinaisjäännöksen vaurioitumiselle on vähäinen, kun muinaisjäännös huomioidaan tien rakennustoimenpiteiden aikana. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Palopajukonsuo etelä (kartalla Kuva 4-15 nro 5, 1000054539) sijoittuu noin 59 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta ja 178 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Kohde on kokonaishalkaisijaltaan noin 14-metrinen tervahauta. Riski kiinteän muinaisjäännöksen vaurioitumiselle on vähäinen, kun muinaisjäännös huomioidaan tien ja tuulivoimalan rakennustoimenpiteiden aikana. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Siltajoki 3 (kartalla Kuva 4-15 nro 12, 1000054616) sijoittuu noin 144 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta ja 181 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Kyseessä on suurehko (halkaisija noin 18 metriä) tervahauta. Riski kiinteän muinaisjäännöksen vaurioitumiselle on vähäinen, kun muinaisjäännös huomioidaan tien ja tuulivoimalan rakennustoimenpiteiden aikana. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Muut suunnittelualueella sijaitsevat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet sijaitsevat yli 200 metrin etäisyydellä voimaloista tai yli 50 metrin etäisyydellä teistä, joten niihin **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia**.

Taulukko 9-14. Vaikutusten merkittävyys arkeologiseen kulttuuriperintöön vaikutuskohteittain.

Vaikutuskohde	Vaikutuksen merkittävyys
Kankkossuo 1	Suuri kielteinen
Siltajoki 2 Polvensuo länsi	Suuri kielteinen
Kankkossuo 5 Kankkossuo 3 Palopajukonsuo etelä Siltajoki 3 Kankkossuo 1* Siltajoki 2* Polvensuo länsi*	Kohtalainen kielteinen
Muut kiinteät muinaisjäännökset	Merkityksetön

*Lieventämistoimenpiteet huomioiden.

Museoviraston muinaisjäännösrekisterissä on lisäksi kohteita, jotka kuuluvat seuraaviin lajeihin / statuksiin, mutta joita ei huomioida vaikutusten arvioinnissa: havaintokohde, luonnonmuodostuma, poistettu kiinteä muinaisjäännös (ei rauhoitettu), muu kohde. Havaintokohde Ylijärvi 2 on kuitenkin osoitettu kaavakartalla mahdollisena muinaisjäännöskohteena (sm-1). Kohdetta ei ole tarkastettu maastossa.

9.4.1 Sähkönsiirto suunnittelualueella

Kolkonkangas 9 (Kuva 4-15, kohde nro 50) on kiinteä muinaisjäännös 10 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Muinaisjäännös sijaitsee suunnittelualueella voimajohtolinjauksen johtoauealla, joka raivataan koneellisesti tai raivaussahalla noin 6 vuoden välein. Lyhyen etäisyyden takia sähkönsiirron ilmajohdon rakentaminen ja johtoauekan raivaaminen voivat aiheuttaa muinaisjäännöksen vaurioitumisen, jolloin vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään **suureksi kielteiseksi**. Muihin muinaisjäännöksiin **ei** arvioida aiheutuvan **vaikutuksia** sähkönsiirrosta.

9.4.2 Arvioinnin epävarmuudet sekä haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden lukumäärät, tuulivoimaloiden sekä niiden nostoalueiden sijainnit sekä huoltoteiden sijainnit voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä. Tuulivoimahankkeen alueelta ja ympäristöstä tunnetaan jo nyt runsaasti arkeologista kulttuuriperintöä, mutta rakentamisen yhteydessä suunnittelualueelta saattaa löytyä aiemmin tuntemattomia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita.

Tuulivoimaloista arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet kohteille. Kohteet Kankkossuo 1, Siltajoki 2 ja Polvensuo länsi tulee merkitä suojavyöhykkeineen maastoon rakentamisen, huolto- ja hoitotoimenpiteiden sekä metsänhoitotoimenpiteiden ajaksi esimerkiksi rajanauhalla tai suojata aitaamalla, jotta kohteet tulevat varmuudella huomioiduiksi eivätkä ne kulu tai vahingoitu. Muinaisjäännösten läheisyydessä toimivat henkilöt tulee perehdyttää paikallisen vastuumuseon kanssa sovittuihin toimintatapoihin, jotta töiden aikana muinaisjäännösalueilla ei kuljeta työkooneilla eikä myöskään runsaasti jalkaisin, eikä niillä varastoida mitään. Lieventämistoimenpiteet huomioiden vaikutuksen merkittävyys on enintään **kohtalainen kielteinen**.

Mikäli lieventämistoimenpiteet eivät olisi mahdollisia ja arkeologisen kulttuuriperintökohteeseen kohdistuu vaurioitumisen riski, Museovirastolta täytyy hakea kajoamislupaa arkeologisen kulttuuriperinnön kohteeseen.

9.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Tuulipuiston vaikutukset luontotyypeihin ja kasvillisuuteen kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Välitön vaikutus muodostuu, kun puusto kaadetaan ja kasvillisuus poistetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja asennusalueen sekä huoltoteiden ja maakaapeloinnin vaatimalta alueelta. Rakentamistoimien kohdistuessa turvemaihin tai muihin kanta-vuudeltaan heikkoihin alueisiin voidaan rakentamisen yhteydessä joutua tekemään maamassojen vaihtoa kantavampiin materiaaleihin. Välillisiä vaikutuksia kasvillisuuteen voi muodostua reuna-vaikutuksen muutoksesta ja vaikutuksista alueen vesitalouteen.

Reunavaikutus tarkoittaa tilannetta, jossa luontotyyppin ulko- tai sisäpuolelle kohdistuva tapahtuma aiheuttaa muutoksen luontotyyppin reunavyöhykkeen pienilmastoon eli ilman lämpötilaan ja kosteuteen. Tässä tilanteessa reunavyöhyke tarkoittaa kahden erilaisen luontotyyppin raja-alueita. Tällainen luontotyyppiin kohdistuva tapahtuma on esimerkiksi metsähakkuu, joka sijoittuu luontotyyppin välittömään läheisyyteen tai sen kohdalle. Metsähakkuu aiheuttaa muutoksen viereisen luontotyyppin reunavyöhykkeen valaistus- ja tuuliolosuhteisiin, jonka seurauksena reunavyöhykkeen lämpötila nousee ja ilman suhteellinen kosteus vähenee. Reunavyöhykkeen laajuus riippuu ympäristöstä: luonnostaan vähäpuustoisilla tai avoimilla alueilla reunavyöhyke voi jäädä muutama metriin luontotyyppin rajalta, kun taas puustoisissa ympäristöissä reunavaikutteisuutta voi olla useiden kymmenien metrien matkalla. Esimerkiksi hakkuuaukean viereisissä metsissä pienilmasto (lämpötila ja kosteus) voidaan luultavasti turvata, mikäli käytetään 40–50 metrin suoja-vyöhykettä. Toisin sanoen hakkuuaukean aiheuttama reunavaikutus viereisen metsän pienilmastolle (lämpötilalle ja kosteudelle) voi ylittää 40–50 metrin etäisyydelle. Reunavyöhykkeen pienilmaston olosuhteiden muutos voi vaikuttaa aluetta elinympäristönään käyttävien lajien menestymiseen. Muutos on pitkäkestoinen ja palautuu hitaasti toiminnan loppumisen jälkeen, kun alueen kasvillisuus ja puusto kasvaa.

Vesitalouteen kohdistuvat, rakennusaikaiset vaikutukset, voivat aiheuttaa suoluontotyyppien/vesiluontotyyppien kuivumista tai tulvimista. Rakentamisen yhteydessä tehtävä pintamaan poisto lisää eroosiota, minkä seurauksena valumavedet voivat kuljettaa maaperästä irtoavaa kiintoainetta tai ravinteita pintavesiin ja aiheuttaa niissä samentumista. Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset esitetään luvussa 9.11.

Tavanomaiseen luontoon kohdistuu rakennusaikana suora vaikutus puuston ja kasvillisuuden poistoa, ja puuston poisto aiheuttaa epäsuoraa reunavaikutusta viereisille metsäkuvioille. Voimalat T3, T4, T5, T6, T7 ja T8 sijaitsevat nykytilassa ojitetulla puustoisilla soilla tai sellaisen läheisyydessä. Näiden osalta arvioidaan, että maanmuokkaus ei aiheuta hydrologisia vaikutuksia läheisille suoalueille, koska ne ovat jo nykytilassa voimakkaasti ojitettuja. Voimalat T1 ja T2 sekä maakaapelilinjat voimaloiden välillä sijaitsevat ennallistettavilla/ennallistetuilla soilla (Kuva 9-19). Uusien ojien / kaivantojen tekeminen alueelle ei todennäköisesti aiheuta muutosta ennallistetun suoalueen hydrologiaan (suoalueen hydrologia ei nykytilassa ole luonnontilaisen kaltainen), mutta niiden arvioidaan hidastavan suoalueen ennallistumista. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja mahdolliset maanmuokkaustoimet voivat aiheuttaa läheisille suoluontotyypeille samankaltaisia hydrologisia vaikutuksia kuin rakennusvaiheessa. Vaikka rakennusalueelta kasvillisuuden poiston vaikutus on pitkäaikainen, vaikutus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**, koska vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin luontotyypeihin, vaikutusalue on pinta-alaltaan pieni ja rajoittuu rakennustoimien alueelle sekä niiden lähiympäristöön. Vaikutus kohdistuu alle 10 % suunnittelualueen tavanomaisen luonnon pinta-alasta.

Huomionarvoiset luontotyypeistä kaavaratkaisu aiheuttaa vaikutuksia kahdelle huomionarvoiselle luontotyyppille (1 varttuneet kuivat metsät, 2 kuivahkot kankaat). Vaikutukset ovat suoria ja/tai epäsuoria ja ne muodostuvat rakennusaikaisesta puuston ja kasvillisuuden poistosta. Vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan luontotyyppiin esiintymistä, jotka sijaitsevat suunnittelualueella. Vaikutus on kestoaltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v) ja palautuu ennalleen hankkeen päätyttyä. Luontotyyppille 1 (varttuneet kuivat metsät) vaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja luontotyyppille 2 (kuivahkot kankaat) **vähäiseksi kielteiseksi**. Luontotyyppikohtaiset vaikutustenarviointit esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-15).

Huomionarvoiselle lajistolle **ei** aiheudu **vaikutusta**. Tarkempi vaikutusten arviointi esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-15).

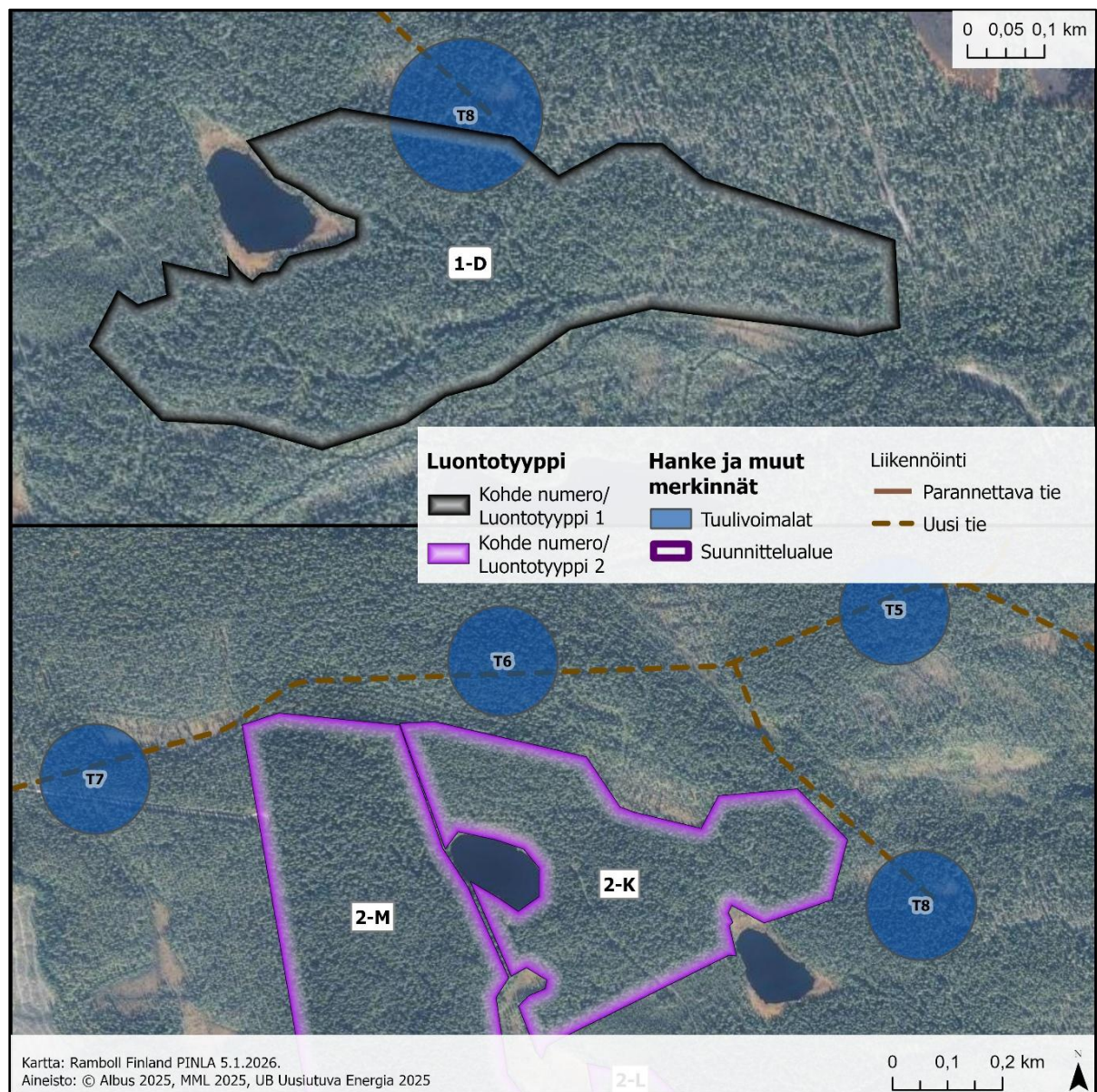
Taulukko 9-15. Huomionarvoisille luontotyypeille ja kasvilajille kohdistuvat vaikutukset (huomioitu tuulivoimat, huoltotiestö, maakaapelit). Etäisyys lähimpiin rakenteisiin (=voimaloihin, huoltoteihin, maakaapeleihin).

Kohde nro / luontotyyppi	Etäisyys lähimpiin rakenteisiin	Vaikutus	Vaikutusten merkittävyys
1 (varttuneet kuivat kankaat)	15 m (voimala T8) 15 m (huoltotie)	Suunnittelualueella on yhteensä 6 luontotyyppiä edustavaa kuviota, joista yhteen kohdistuu vaikutus. Voimala T8 sijaitsee noin 15 m etäisyydellä kuviosta 1-D aiheuttaen sille suoran vaikutuksen kasvillisuuden poistosta sekä epäsuoraa reunavaikutusta (Kuva 9-18). Muut luontotyyppiä edustavat kohteet sijaitsevat etäämmällä maanmuokkausta vaativista alueista ja niille ei kohdistu muutosta hankkeesta. Vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan luontotyyppiin esiintymistä, jotka sijaitsevat suunnittelualueella. Vaikutus on kestoaltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v) ja palautuu ennalleen hankkeen päätyttyä.	Kohtalainen kielteinen
2 (kuivahkot kankaat)	140 m (voimala T6) 10 m (huoltotie)	Suunnittelualueella on yhteensä 14 luontotyyppiä edustavaa kuviota, joista kahteen kohdistuu vaikutus. Voimala 6 sijaitsee noin 140 m etäisyydellä kuviosta 2-K aiheuttaen sille epäsuoraa reunavaikutusta. Huoltotielinjaus sijaitsee noin 10 m etäisyydellä kuviosta 2-M ja noin 20 m etäisyydellä kuviosta 2-K aiheuttaen niille epäsuoraa reunavaikutusta (Kuva 9-18). Muut luontotyyppiä edustavat kohteet sijaitsevat etäämmällä maanmuokkausta vaativista alueista ja niille ei kohdistu muutosta hankkeesta. Vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan luontotyyppiin esiintymistä, jotka sijaitsevat suunnittelualueella. Vaikutus on kestoaltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v) ja palautuu ennalleen hankkeen päätyttyä.	Vähäinen kielteinen
8 (metsälammet)	310 m (voimala T6) 310 m (huoltotie)	Luontotyyppi ei sijaitse alueella, johon hankkeen vaikutukset ulottuvat.	Ei vaikutusta

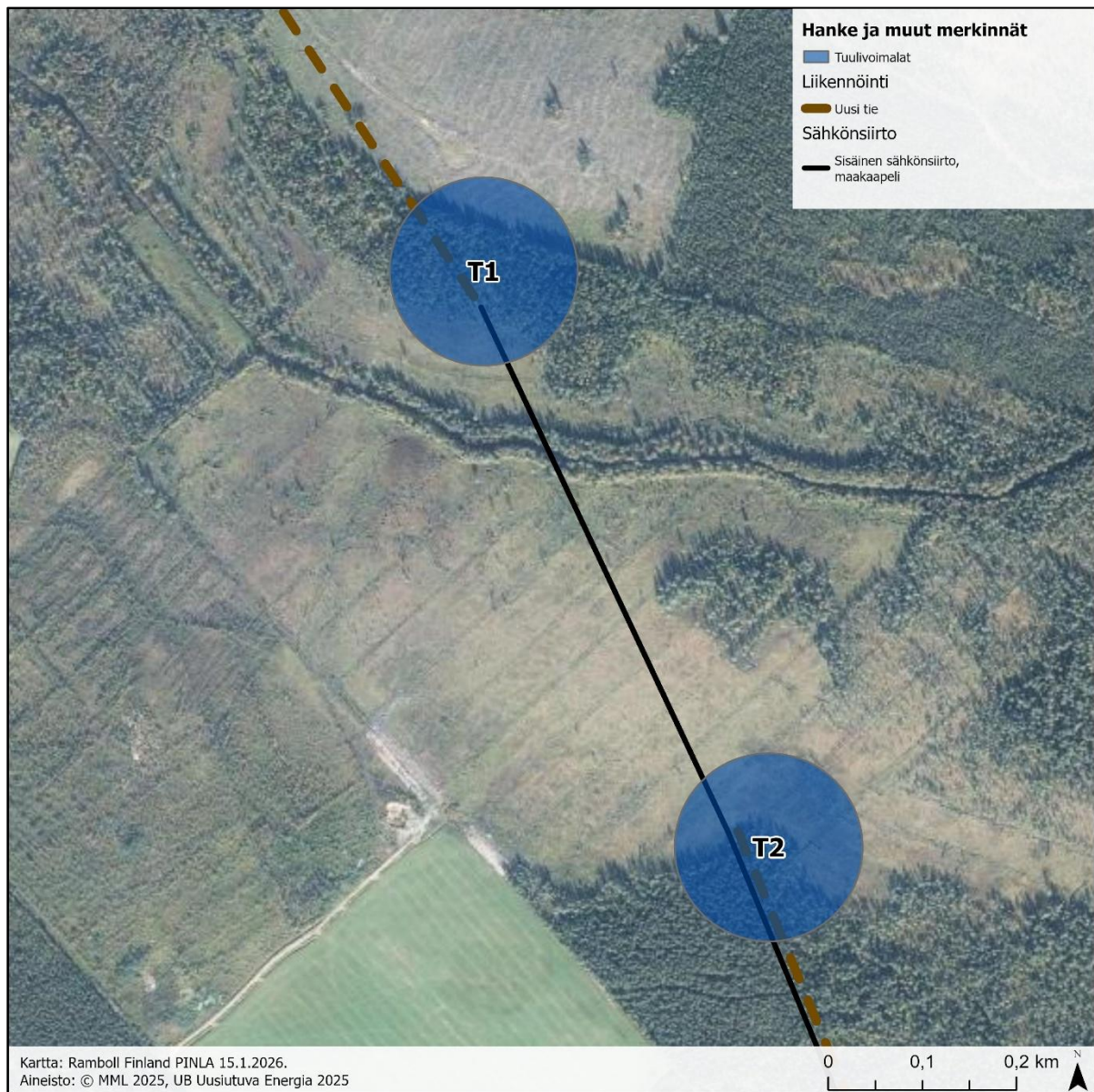
Kohde nro / luontotyyppi	Etäisyys lähim- piin rakenteisiin	Vaikutus	Vaikutusten merkittä- vyys
		Voimala T6 ja lähin huoltotie sijaitsevat noin 310 etäisyydellä kuviosta 8-B. Maanmuokkaus- toimien ja kohteen välillä on pääasiassa kiven- näismaata, ja niiden välillä ei ole vesistöyh- teyttä. Suoria tai epäsuoria vaikutuksia ei synny. Muut luontotyyppiä edustavat kohteet sijaitsevat etäämmällä maanmuokkausta vaati- vista alueista ja niille ei kohdistu muutosta hankkeesta.	
9 (suolammet)	240 m (voimala T8) 210 m (huoltotie)	Luontotyyppi ei sijaitse alueella, johon hank- keen vaikutukset ulottuvat. Voimala T8 ja lähin huoltotie sijaitsevat noin 240 m etäisyydellä kuviosta 9-A. Maanmuok- kaustoimien ja kuvion 9-A välillä on pääasiassa kivennäismaata, ja niiden välillä ei ole vesis- töyhteyttä. Suoria tai epäsuoria vaikutuksia ei synny. Huoltotielinjaus kulkee noin 210 m etäi- syydellä kuviosta 9-B. Nykytilassa huoltotielin- jauksen ja kuvion välillä on aukkohakattua ki- vennäismaata ja voimakkaasti ojitettua suota. Arvioidaan, että huoltotien rakentamiseen liitty- vät maanmuokkaustoimet eivät aiheuta hydro- logisia vaikutuksia kohteelle 9-B. Muut luonto- tyyppiä edustavat kohteet sijaistevat etääm- mällä maanmuokkausta vaativista alueista ja niille ei kohdistu muutosta hankkeesta.	Ei vaikutusta
11 (lähteiköt)	250 m (voimala T5) 200 m (huoltotie)	Luontotyyppi ei sijaitse alueella, johon hank- keen vaikutukset ulottuvat. Voimalat T5 ja T8 sijaitsevat noin 250–280 m ja lähin huoltotielinjaus noin 200 m etäisyydellä kuvioista 11-M, 11-N ja 11-O. Muut luontotyypp- piä edustavat kohteet sijaitsevat etäämmällä maanmuokkausta vaativista alueista ja niille ei kohdistu muutosta hankkeesta. Nykytilassa ku- vioiden 11-M, 11-N ja 11-O ja maanmuok- kausta vaativien alueiden välillä on voimak- kaasti ojitettua suota ja kivennäismaata. Luon- totyyppiin ei kohdistu suoria vaikutuksia eikä epäsuoraa reunavaikutusta. Huomioiden kohtei- den etäisyydet maanmuokkausta vaativiin alu- eisiin ja alueiden nykytilanne (ojitetut suot, ki- vennäismaat) arvioidaan, että luontotyyppiin ei kohdistu hydrologisia vaikutuksia.	Ei vaikutusta
13 (havumetsä- vyöhykkeen purot ja pikkujoet)	150 m (voimala T9) 110 m (huoltotie)	Luontotyyppi ei sijaitse alueella, johon hank- keen vaikutukset ulottuvat. Luontotyyppiä lähimmät voimalat T4, T9 ja T8 sijaitsevat noin 220 m, 150 m ja 310 m etäi- syydellä luontotyyppistä. Lähin huoltotielinjaus	Ei vaikutusta

Kohde nro / luontotyyppi	Etäisyys lähimpiin rakenteisiin	Vaikutus	Vaikutusten merkittävyys
		sijaitsee noin 110 m etäisyydellä luontotyyppistä. Luontotyyppille ei aiheutu suoraa tai epäsuoraa reunavaikutusta hankkeesta. Nykytilassa voimalan T4 ja luontotyyppin välissä on voimakkaasti ojitettua metsittynyttä suota, ja voimalapaikkojen T8 ja T9 sekä luontotyyppin välissä on kangasmaata. Arvioidaan, että maanmuokkaukset eivät aiheuta hydrologisia vaikutuksia luontotyyppille.	
16 (tupasvillärämeet, rahkarämeet, lyhytkorsirämeet)	180 m (voimala T5) 80 m (huoltotie)	Suunnittelualueella on yhteensä 11 luontotyyppiä edustavaa kuviota, joista yhteen kohdistuu vaikutus. Voimala T5 sijaitsee noin 180 m ja lähin huoltotielinjaus noin 80 m kuviosta 16-A. Nykytilassa maanmuokkausta vaativien alueiden ja kuvion 16-A välillä on kivennäismaalla kasvavaa metsää. Kuviolle 16-A ei muodostu suoria vaikutuksia. Voimalapaikan 5 rakennusaikainen puuston poisto voi aiheuttaa epäsuoraa reunavaikutusta kuviolle 16-A, mutta sen ei arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan verrattuna, koska rämetyyppin puustoisilla soilla puusto kasvaa luonnostaan harvassa. Huomioiden maanmuokkausta vaativien alueiden ja kuvion 16-A välinen etäisyys sekä niiden väliin jäävän alueen maaperä (kivennäismaa), maanmuokkauksen ei arvioida aiheuttavan muutosta kuvion hydrologiaan. Muut luontotyyppiä edustavat kohteet sijaitsevat etäämmällä maanmuokkausta vaativista alueista ja niille ei kohdistu muutosta hankkeesta.	Ei vaikutusta
18 (saranevat, rimpinevat)	110 m (voimala T9) 50 m (huoltotie)	Luontotyyppi ei sijaitse alueella, johon hankkeen vaikutukset ulottuvat. Suunnittelualueella on yhteensä 16 luontotyyppiä edustavaa kuviota, joista kolmeen kohdistuu vaikutus. Voimala T9 sijaitsee noin 110 m etäisyydellä kuviosta 18-C ja voimala 9 noin 200 m etäisyydellä kuviosta 18-A. Lähin huoltotielinjaus kulkee noin 50 m etäisyydellä kuviosta 18-B ja 18-C. Hanke ei aiheuta suoria vaikutuksia luontotyyppille. Maanmuokkausta vaativien alueiden ja kohteiden 18-A, 18-B ja 18-C välillä on kivennäismaalla kasvavaa metsää, ei vesistöyhteyttä. Arvioidaan, että hanke ei aiheuta muutosta edellä mainittujen kuvioiden hydrologiaan.	Ei vaikutusta
20 (pajuluhdat)	150 m (voimala T4) 150 m (huoltotie)	Luontotyyppi ei sijaitse alueella, johon hankkeen vaikutukset ulottuvat.	Ei vaikutusta

Kohde nro / luontotyyppi	Etäisyys lähim- piin rakenteisiin	Vaikutus	Vaikutusten merkittä- vyys
		Voimala T4 ja lähin huoltotielinjaus sijaitsevat noin 150 m etäisyydellä kuviosta 20-A. Hanke ei aiheuta suoria vaikutuksia tai epäsuoraa reuna-vaikutusta kuviolle 20-A. Nykytilassa maanmuokkausta vaativien alueiden (voimalapaikka 4 ja lähin huoltotielinjaus) ja kuvion 20-A välillä on voimakkaasti ojitettua, harvapuustoista suota. Huomioiden maanmuokkausta vaativien alueiden ja kuvion 20-A etäisyys ja alueen nykytila, arvioidaan, että hanke ei aiheuta hydrologisia vaikutuksia kuviolle 20-A.	
Muut huomionarvoiset luontotyypit	300 m (voimala T9) 300 m (huoltotie)	Luontotyyppi ei sijaitse alueella, johon hankkeen vaikutukset ulottuvat.	Ei vaikutusta
Raidankeuhkojä-kälä	560 m (voimala T7) 510 m (huoltotie)	Luontotyyppi ei sijaitse alueella, johon hankkeen vaikutukset ulottuvat.	Ei vaikutusta



Kuva 9-18. Ylemmässä karttaotteessa voimaloiden sijoittuminen kuviolle 1-D (varttuneet kuivat kankaat) ja alemmassa karttaotteessa voimaloiden sijoittuminen kuviolle 2-M ja 2-K (kuivahkot kankaat).



Kuva 9-19. Voimaloiden T1 ja T2 sekä niiden välisen maakaapelin sijainti. Ilmakuvasta näkyy ennallistetuilla suolla sijaitsevat vanhat ojitukset.

Normaalitilanteessa tuulivoimapuistojen ei ole tunnistettu aiheuttavan päästöjä, jotka vaikuttaisivat rakentamisaluetta ympäröivään kasvillisuuteen. Näin ollen toiminnan aikana kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ei kohdistu vaikutuksia.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta (maaperän muokkaus perustuksia poistettaessa), 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.

Suunnittelualueella sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella sijaitsee kuusi huomionarvoista luontotyyppiä. Vaikutukset kohteille syntyvät puuston poistosta ja/tai alueella tapahtuvasta liikkumisesta. Puuston poisto aiheuttaa suoran vaikutuksen sekä epäsuoran reunavaikutuksen, voi kuivattaa suoluontotyyppisiä ja muuttaa purouomien pienilmastoa. Suunnittelualueella vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan tiettyjen luontotyyppien esiintymistä, jotka sijaitsevat alueella. Vaikutukset ovat kestoltaan erittäin pitkäaikaisia (> 25 v) ja palautuvat hitaasti ennalleen hankkeen päätyttyä, mikäli rakenteet puretaan. Kohdekohtainen vaikutusten arviointi esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-16). Yhdelle luontotyyppille (13 (havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet) arvioidaan vaikutuksen merkittävyydeksi **kohtalainen kielteinen**. Muille viidelle luontotyyppille vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 9-16. Suunnittelualueella sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella sijaitsevat huomionarvoiset luontotyypit. Kohdenumero on kasvillisuustyyppin numero (liite 4a).

Kohde nro	Etäisyys johtoaukean reunasta	Vaikutus	Vaikutuksen merkittävyys
1 (varttuneet kuivat kankaat)	Osittain johtoaukealle	Vaikutusalueella kolme kohdetta, joille muodostuu suora vaikutus niiltä osin, kun johtoaukea sijoittuu kohteille. Viereisiin metsäkuvioihin muodostuu reunavaikutusta. Nykytilassa yhtenäiset metsäkuviot pirstoutuvat. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Vähäinen kielteinen
2 (kuivahkot kankaat)	Osittain johtoaukealle	Vaikutusalueella yksi kohde, jolle muodostuu suora vaikutus kohteen reunaan. Viereisiin metsäkuvioihin muodostuu reunavaikutusta. Nykytilassa yhtenäinen metsäkuvio pirstoutuu. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Vähäinen kielteinen
3 (tuoreet kankaat)	Osittain johtoaukealle	Vaikutusalueella yksi kohde, jolle muodostuu suora vaikutus kohteen reunaan. Jäljelle jäävään kohteeseen muodostuu reunavaikutusta. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Vähäinen kielteinen
6 (pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet)	Osittain johtoaukealle	Vaikutusalueella yksi kohde, jonka vesialtaaseen ei kohdistu suoria vaikutuksia. Vesiallasta ympäröivään puustoiseen vyöhykkeeseen kohdistuu suora vaikutus. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Vähäinen kielteinen
13 (havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet)	Osittain johtoaukealle	Vaikutusalueella on yksi kohde, jonka uoma ylitetään useita kertoja. Uomaa ympäröivään puustoiseen vyöhykkeeseen kohdistuu suora vaikutus. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Kohtalainen kielteinen
18 (saranevat, rimpi-nevat)	Osittain johtoaukealle	Vaikutusalueella yksi kohde, jolle ei muodostu suoria vaikutuksia, koska kohde on nykytilassa puutonta. Kohdetta ympäröivän puuston poisto voi aiheuttaa muutoksen kohteen hydrologiassa. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Vähäinen kielteinen

Sähköaseman rakentamisen aikana, toiminnan aikana tai toiminnan päättyessä **ei aiheudu** suoria tai epäsuoria vaikutuksia sähköasemasta huomionarvoisille luontotyypeille tai lajeille. Tavanomaiseen luontoon kohdistuu sähköaseman rakennusaikana suora vaikutus puuston ja kasvillisuuden poistoa, ja puuston poisto aiheuttaa epäsuoraa reunavaikutusta viereisille metsäkuvioille. Alueelle mahdollisesti kaivettavien ojien ei arvioida vaikuttavan läheisten suoluontotyyppien hydrologiaan, koska kyseiset alueet ovat nykytilassa ojitettuja. Hankkeessa ei ole tunnistettu sellaisia vaikutusmekanismeja, jotka aiheuttaisivat vaikutuksia luontotyypeihin tai kasvillisuuteen sähköaseman toiminnan aikana. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkaminen ja mahdolliset maanmuokkaustoimet voivat aiheuttaa läheisille suoluontotyypeille samankaltaisia hydrologisia vaikutuksia kuin rakennusvaiheessa. Vaikutuksen merkittävyydeksi arvioidaan **vähäinen kielteinen**, koska vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin luontotyypeihin, vaikutusalue rajoittuu rakennustoimien alueelle sekä niiden lähiympäristöön (paikallisesti alle 10 % suunnittelualueen tavanomaisen luonnon pinta-alasta) ja vaikutus on erittäin pitkäaikainen.

9.5.1 Arvioinnin epävarmuudet ja haitallisten vaikutusten lieventäminen

Suunnittelualueen huomionarvoisten luontokohteiden nykytila tarkastettiin oikea-aikaisesti ja riittävällä tarkkuudella maastokausilla 2024 ja 2025.

Metsäkeskuksen metsävara-aineistojen perusteella osa voimalapaikoista sijaitsee metsätalousalueella (metsävara-aineistoa ei ole saatavilla kaikilta voimalapaikoilta). Tehtyjen luontoselvitysten mukaan: *"Suunnittelualueen maankäyttö (metsätalouskäyttö) on ollut melko intensiivistä jo pitkään"*. Tehdyissä luontoselvityksissä on tunnistettu ja rajattu suunnittelualueella sijaitsevat huomionarvoiset luontotypit/luontotyyppiesiintymät. Saatavilla olevan tiedon perusteella on epätodennäköistä, että voimalapaikoilla olisi sellaisia huomionarvoisia luontotyypejä, joita selvityksissä ei olisi tunnistettu.

Kaikkien tuulivoimalapaikkojen nykytilaa ei ole tarkastettu maastossa (voimalat T3, T5 ja T8) ja se aiheuttaa pienen epävarmuuden sille, esiintyykö tuulivoimaloiden rakennusalueilla huomionarvoista kasvilajistoa.

Tämä arviointi antaa tietoa hankkeen jatkosuunnitteluun, jolloin myöhemmässä vaiheessa hankesuunnitelman mahdollisesti yhä muuttuessa voidaan tarpeen mukaan tehdä lisäselvityksiä. Hankkeen jatkosuunnittelussa suositellaan voimalapaikkojen nykytilan tarkastamista epävarmuuden pienentämiseksi.

Hankkeen kasvillisuusvaikutukset ovat painottuvat rakentamisen aikaan. Rakentamisalueita laajempi kasvillisuus- ja kulumisvaurioiden aiheuttaminen voidaan välttää huolellisella rakentamistoimien suunnittelulla, rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä liikkumisreitit maastoon.

Kaavan tähänastisessa suunnittelussa on pyritty ottamaan huomioon luontoselvityksistä saatu tieto myös kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta. Jatkosuunnittelussa luontotyyppien 1 ja 2 osalta vaikutukset voidaan välttää siirtämällä voimalaa T6 ja T8 etäämmälle luontotyyppikuviosta 1-D ja 2-K ja linjaamalla huoltotie kulkemaan vähintään 50 m etäisyydelle huomionarvoisen luontotyyppin rajasta.

9.6 Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen verkostoon

Rakennusvaiheessa rakentamista vaativille alueille kohdistuu suoria vaikutuksia puuston poistosta ja maaperän muokkaamisesta, mitkä voivat aiheuttaa reunavaikutusta läheisiin metsiin sekä hydrologisia vaikutuksia läheisille suoalueille. Tämän seurauksena metsien rakenteellinen kytkeytyneisyys voi heikentyä tai katketa, mikä puolestaan voi aiheuttaa heikennystä tai estää lajien liikkumisen kyseisellä alueella. Puuston poisto voi myös aiheuttaa lajien elinympäristöjen pinta-alojen pienenemistä ja elinympäristöjen pirstoutumista. Vastaavia vaikutuksia voi muodostua vaikutusalueella sijaitsevalle uomaverkostolle, jonka pienilmasto, uomaan päätyvän valunnan määrä ja veden laatu voivat muuttua hankkeen toteutuessa. Pintavesivaikutukset on esitetty tarkemmin luvussa 9.11. Rakennusvaiheessa lajien elinympäristöihin voi kohdistua häiriövaikutusta rakentamisesta syntyvästä melusta ja alueella liikkumisen aiheuttamasta visuaalisesta häiriöstä. Tässä yhteydessä visuaalisella häiriöllä tarkoitetaan yllättävää liikettä (esimerkiksi ihmisen liikkuminen alueella), jonka seurauksena esimerkiksi osalle lintulajeista voi aiheutua pakoreaktio. Häiriövaikutuksen seurauksena elinympäristöjen laatu voi hetkellisesti heikentyä. Vaikutuksista linnustoon ja eläimistöön kerrotaan tarkemmin luvussa 9.7.

Toiminnan aikana lajien elinympäristöihin voi kohdistua häiriötä voimaloiden toiminnan aikaisesta melusta, välkkeestä ja visuaalisesta häiriöstä, minkä seurauksena elinympäristöjen laatu voi heikentyä. Lisäksi ihmisten liikkuminen alueella esim. huoltotoimien takia voi aiheuttaa häiriötä (ihmishäiriö). Hankkeen vaikutusalueen niin sanottu häiriötön elinympäristö voi pinta-alaltaan pienentyä.

Toiminnan päättyessä rakennusalueiden kasvillisuus palautuu hitaasti ennalleen niitä osin, kun rakennelmat puretaan ja alueen annetaan ennallistua. Alun perin häiriötön elinympäristö palautuu nopeasti häiriöttömäksi, kun voimaloiden aiheuttama toiminnan aikainen melu, välke, visuaalinen häiriö sekä ihmishäiriö loppuvat.

Ekologista verkostoa tarkastellaan aluesuunnittelussa yleisesti määrittelemällä luonnon ydinalueita sekä näitä toisiinsa kytkeviä ekologisia yhteysalueita. Luonnon ydinalueilla tarkoitetaan laajaa ja ekologisesti yhtenäistä kokonaisuutta, joka tarjoaa lajistolle alueelle luonteenomaisia, hyvälaatuista elinympäristöjä. Tyypillisesti luonnon ydinalueille sijoittuu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeimmät alueet. Ekologiset yhteydet puolestaan kytkevät luonnon ydinalueita toisiinsa siten, että lajisto kykenee hyödyntämään yhteyttä ja siirtymään sen kautta ydinalueelta toiselle. Ekologiset yhteydet muodostuvat esimerkiksi metsävyöhykkeistä metsäisten luonnon ydinalueiden välillä tai laikkumaisista elinympäristöjen ketjuista.

Ekologinen verkosto voi olla yleisluonteeltaan metsäinen tai avoin tai muodostua erilaisista vesiympäristöistä (siniverkosto), ja ekologista verkostoa voidaan tarkastella tiettyjen luontotyyppien ja/tai lajien kannalta (Mäkelä ja Salo 2024). Ekologisen verkoston määrittely ei kuitenkaan ole yksiselitteistä eikä aukotonta, ja luonnonympäristön laadulla myös määritellyn ekologisen verkoston ulkopuolella on merkitystä ekologiselle kokonaisuudelle, mm. luonnonprosessien (esimerkiksi vedenkierron) tai reunavaikutusten ja pienilmaston kautta. Näin ollen ekologisen verkoston tarkastelussa on hyvä tunnistaa myös laajemmin alueen ekologista kokonaisuutta ja luonnon toimintaa, jotta voidaan hahmottaa millaiset luonnonprosessit ja piirteet ovat alueella luonteenomaisia ja ylläpitävät ekologisen verkoston elinvoimaisuutta.

Arvioinnin lähtötietona on käytetty hankkeen ja sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelle laadittua ekologisen verkoston tarkastelua. Ekologisen verkoston tarkastelussa tunnistetaan suunnittelualueen voimalapaikkojen ja sähkönsiirtolinjan aiheuttamat vaikutukset alueen ekologiseen verkostoon. Lisäksi otettiin huomioon alueen sijoittuminen suhteessa ympäristön muihin merkittäviin ihmistöiminnan kohteisiin ja laajempaan alueelliseen ekologiseen verkostoon (mm. Kainuun liitto 2023 ja YM, 2025c). Tarkastelu perustuu käytettävissä olleisiin avoimiin ja suunnittelualueelta koottuihin paikkatietoaineistoihin.

Vaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin ekologisen verkoston osien rakenteelliseen kytkeytyneisyyteen kohdistuvia muutoksia sekä voimaloiden toiminnan aiheuttaman häiriön (voimaloiden toiminnan aikainen melu ja välke) muutosta nykytilaan verrattuna. Eläimistön (luku 9.7) ja linnuston (luku 9.7.2) vaikutusten arvioinneissa on arvioitu kaavaratkaisun vaikutusta lajien elinympäristöihin ja toiminnallisuuteen.

9.6.1 Ekologisen verkoston tarkastelu

Ekologisen verkoston tarkastelussa tunnistettiin suunnittelualueen ja lähiympäristön ekologinen verkosto paikkatietomenetelmillä. Paikkatietomenetelmä perustui kolmeen teema-aineistoon, joilla pyrittiin tunnistamaan luonnon ydinalueiksi soveltuvimpia alueita. Näihin teemoihin kuuluvat kohteet arvotettiin teema-arvoilla ja yhdistettiin lopuksi yhdeksi soveltuvuuden teema-aineistoksi, jota hyödynnettiin visuaalisesti ekologisen verkoston ydinalueiden ja yhteyksien hahmottamisessa.

Tarkastelun kolmena teemana olivat luontoarvokohteet, metsäalueiden laajuus ja yhtenäisyys sekä metsäluonnon piirteet. Luontoarvokohteet kertovat merkittävästä ydinaluepotentiaalista ja ovat siten tarkastelussa keskeisessä roolissa. Metsäalueiden laajuus ja yhtenäisyys ovat myös tärkeitä luonnon ydinaluepotentiaalista kertovia piirteitä, sillä laajat metsäalueet tarjoavat monipuolisesti metsäelinympäristöjä ja mahdollistavat häiriötöntä eläinten liikkumista. Metsäluonnon piirteistä puuston ikä ja kehittyneisyys kertovat yleisesti luonnon monimuotoisuuden vaalimisen kannalta merkittävistä piirteistä.

Tässä tarkastelussa lähtöaineistoina pyrittiin käyttämään mahdollisimman kattavasti ja yhtenäisesti koko alueen peittäviä paikkatietoaineistoja, jotta aineistot edustaisivat mahdollisimman täysiesi koko aluetta.

Luontoarvokohteiden aineistot ja teema-arvot olivat seuraavat:

- **Luonnonsuojelun kohteet:** valtion omistamat suojelualueet, yksityiset suojelualueet, valtion muut suojelualueet, Natura 2000 SAC ja SPA –kohteet, luonnonsuojeluohjelma-alueet, luonnonmuistomerkit, erilaiset soidensuojelun täydennysehdotuskohteet (SYKE 2025d); metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäkeskus 2025): **teema-arvo 10**
- **Valtakunnallisesti arvokkaat kohteet:** valtakunnallisesti arvokkaat kivikot, kallioalueet, moreenimuodostumat, tuulirantakerrostumat (SYKE 2025d); IBA ja FINIBA-lintualueet (Birdlife 2025): **teema-arvo 8**
- **Muut luontoarvotiedot:** virtavesien lohikalakanta, lähteiköt (muuttuneisuudeltaan luonnontilaisia tai sen kaltaisia), PuroHelmi keskitarkat ja tarkat ennusteet, joissa ennustettu luonnontilaisuusluokka on luonnontilainen tai vain vähän muuttunut, potentiaaliset serpentiinikalliot ja -kivikot (SYKE 2025d); **teema-arvo 6.**

Metsäalueet määritettiin Metsäkeskuksen (2025) hilmetsäaineistosta tunnistamalla pääryhmältään metsä-, kitu- ja joutomaat. Tästä aineistosta poistettiin vyöhykkeillä pienialaiset metsäalueiden sisällä olevat muut alueet (halkaisija 30 m) ja metsäalueisiin liitettiin alle 10 ha:n kokoiset vesialueet, joiden voidaan tulkita olevan metsälampia. Metsäaineistoa leikattiin päätieverkolla (valta-, kanta- ja seututiet) sekä peltoalueilla (maanmittauslaitoksen vektorimaastokartta). Päätieverkolle määritettiin 250 m leveät reunavyöhykkeet, joita voidaan pitää metsäalueiden yhtenäisyyttä ja laatua heikentävinä häiriövyöhykkeinä.

Metsäalueiden laajuuden ja yhtenäisyyden osalta teema-arvot olivat seuraavat:

- **Laajat metsäalueet ilman häiriövaikutusta: teema-arvo 10**
- **Laajan metsäalueen häiriövaikutteinen reuna: teema-arvo 6.**

Metsäalueiden piirteitä tarkasteltiin myös Metsäkeskuksen hilmetsäaineiston avulla. Hila-aineistossa puustoa kuvaavat muuttujat on määritetty 16 m x 16 m kokoisille hilaruuduille. Aineisto mahdollistaa karkean metsänpiirteiden tunnistamisen. On otettava huomioon, että se perustuu kaukokartoitusaineistoihin, malleihin ja laskentaan, joten pikselitasolla puustotunnuksissa on virheitä. Lisäksi hilmetsäaineisto kuvaa aineiston määrittymishetken tilannetta, eikä sisällä tietoa tämän jälkeen alueella toteutetuista hakkuista. Tästä huolimatta aineisto antaa yleiskuvaa metsänpiirteiden vaihtelusta.

Tässä tarkastelussa metsänpiirteet perustuivat metsätaloudelliseen kehitysluokkaan, puuston ikään ja suon luonnontilaisuuteen:

- **Puustotunnukset:** metsätaloudellinen kehitysluokka "uudistuskypsä" TAI puuston ikä yli 100 v TAI ojitustilanne "luonnontilainen suo": **teema-arvo: 8**
- **Puustotunnukset:** metsätaloudellinen kehitysluokka "varttunut kasvatusmetsä" JA puuston ikä yli 70 v: **teema-arvo 6.**

Teema-arvojen koostekartta tuotettiin laskemalla aineistojen päällekkäiset arvot yhteen. Nykytilan kuvauksessa esitetään teema-arvojen koostekartta, jonka perusteella on tunnistettu alueen ekologisen verkoston alueita. Kartan maksimi-arvo (28) kuvaa aluetta, joilla on luonnonsuojelun kohteita, metsäalue ei sijoitu häiriövaikutteiseen reunaan ja puustotunnusten perustella alue on joko puustoltaan kehittynyt, iäkäs tai luonnontilainen suo. (Kuva 4-22, Kuva 4-23)

9.6.2 Vaikutusten arviointi

Hanke aiheuttaa vaikutuksen kahdelle ekologisen verkoston tarkastelussa tunnistetulle luonnon ydinalueelle (3 ja 5), niiden väliselle yhteysalueelle ja suunnittelualueella olevalle nauhamaiselle yhteystarpeelle.

Luonnon ydinalue 3 (Sikanoreikko, Jänisjärven lehto- ja lettoalue, Sippikorpi). Kohteelle muodostuu rakennusaikana hyvin pienialainen suora vaikutus voimalasta T9, kun voimalapaikalta poistetaan puustoa. Kohteelle muodostuu myös rakennusaikaista melua ja liikkumisesta aiheutuvaa häiriötä. Rakennusaikaiset vaikutukset kohdistuvat hyvin pieneen osaan kyseistä luonnon ydinaluetta ja ovat kestoltaan lyhytaikaisia. Toiminnan aikana voimaloiden aiheuttama melu- ja välkevaikutus yltää osaan kohdetta (Kuva 9-20, Kuva 9-21), vaikutusten kesto on erittäin pitkäaikainen ja toiminnan loputtua nopeasti palautuva. Kohteen rakenteellinen kytkeytyneisyys säilyy nykyisen kaltaisena.

Luonnon ydinalue 5 (Kinkelinkangas) ja **nauhamainen yhteystarve** (suunnittelualueella, Tervajoki). Kohteille muodostuu toiminnan aikaista voimaloiden aiheuttamaa melu- ja välkevaikutusta (Kuva 9-20, Kuva 9-21). Vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan kohteita ja ovat kestoaltaan erittäin pitkäaikaisia, toiminnan loputtua nopeasti palautuvia. Kohteiden rakenteellinen kytkeytyneisyys säilyy nykyisen kaltaisena.

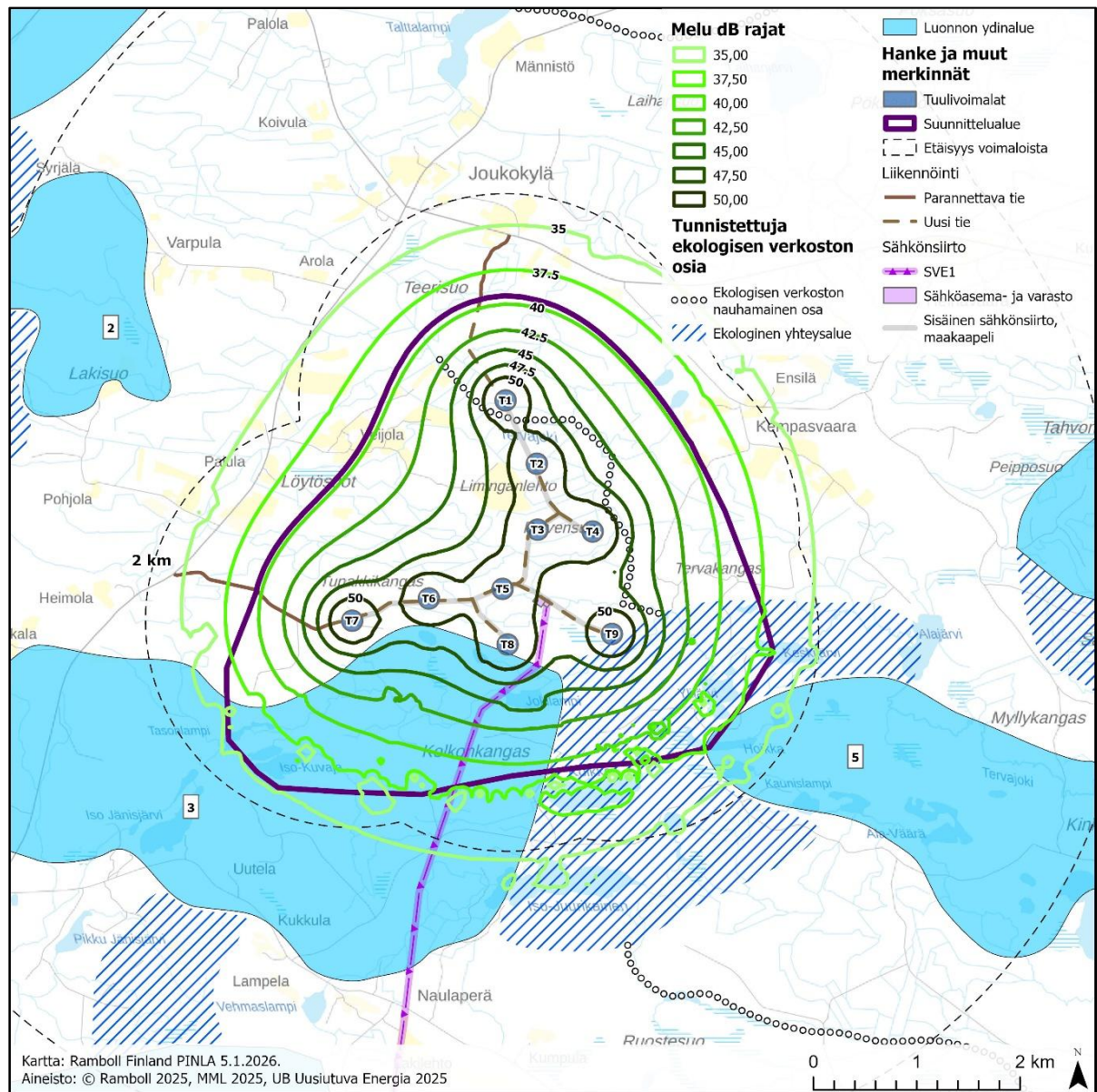
Ekologinen yhteysalue (luonnon ydinalueiden 3 ja 5 välillä). Kohteelle muodostuu rakennusaihana hyvin pienialainen suora vaikutus voimalasta T8, kun voimalapaikalta poistetaan puustoa. Kohteelle muodostuu myös rakennusaikaista melua ja liikkumisesta aiheutuvaa häiriötä (Kuva 9-20, Kuva 9-21). Rakennusaikaiset vaikutukset kohdistuvat hyvin pieneen osaan kohdetta ja ovat kestoaltaan lyhytaikaisia. Toiminnan aikana voimaloiden aiheuttama melu- ja välkevaikutus ylittää osaan kohdetta, vaikutusten kesto on erittäin pitkäaikainen ja toiminnan loputtua nopeasti palautuva. Toiminnan aikaisesta melusta huolimatta yhteysalueelle jää noin 0,6 km leveä häiriötön alue. Tässä yhteydessä häiriöttömällä alueella tarkoitetaan aluetta, jolle ei kohdistu mallinnusten mukaista voimaloista aiheutuvaa melu- (yli 35 dB) tai välkevaikutusta. Kohteen rakenteellinen kytkeytyneisyys säilyy nykyisen kaltaisena.

Vesiverkosto. Uomiin ei kohdistu muutoksia nykytilaan verrattuna, joten vesiverkoston rakenteelliseen kytkeytymiseen ei kohdistu muutoksia.

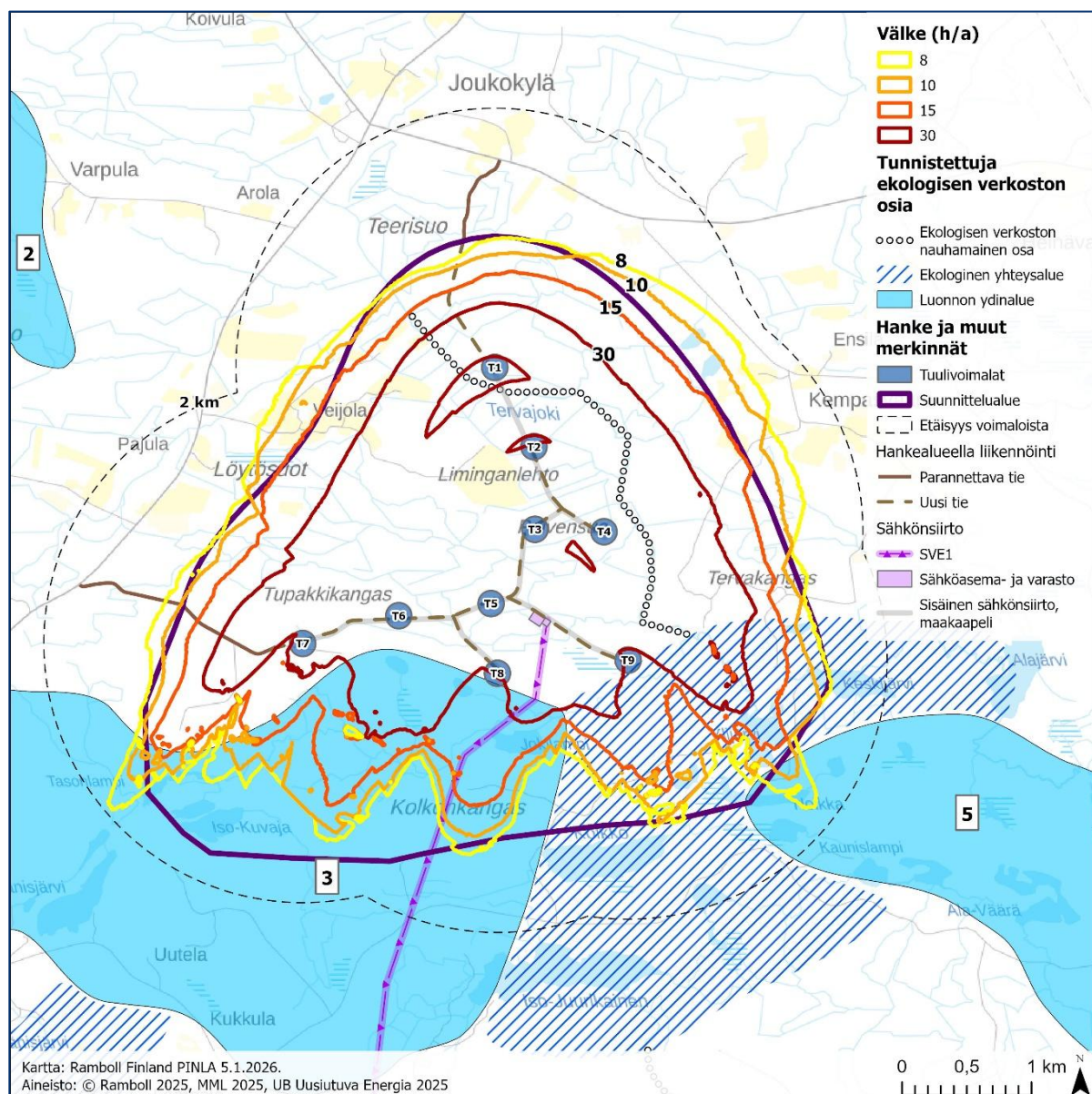
Ekologisen verkoston metsäisten elinympäristöjen toiminnallisuuden arvioidaan säilyvän nykyisen kaltaisena tai heikkenevän korkeintaan vähän, koska metsäisiin elinympäristöihin kohdistuu pienialaista pirstoutumista. Eläimistön arvioinnin (luku 9.7) mukaan tarkasteltujen lajien kulkutehtävien ei arvioitu katkeavan, ja näin ollen kyseisten lajien ekologisen verkoston toiminnallisuuden arvioidaan pysyvän nykyisen kaltaisena tai heikkenevän paikallisesti korkeintaan vähän.

Alueelle on perustettu ja suunnitellaan uusien suojelualueiden perustamista, joita ei ole huomioitu ekologisen verkoston tarkastelussa/analyysissä (ks. luku 9.6.4). Varovaisuusperiaate huomioiden, hanke voi heikentää todennäköisyyttä uuden luonnon ydinalueen syntymiselle alueelle.

Kaavaratkaisun arvioidaan aiheuttavan luonnon monimuotoisuudelle ja ekologiselle verkostolle merkittävytydeltään **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen. Vaikutukset kohdistuvat paikallisiin ekologisen verkoston osiin, ekologisen verkoston rakenteen arvioidaan heikentyvän vain vähän ja verkoston rakenne säilyy. Toiminnan aikainen voimaloiden aiheuttama melu- ja välkevaikutus kohdistuu pieneen osaan tunnistetusta ekologisesta verkostosta ja on kestoaltaan erittäin pitkäaikaisista, mutta toiminnan päätyttyä nopeasti palautuvaa. Kohteiden rakenteellisen kytkeytyneisyyden arvioidaan säilyvän nykyisen kaltaisena. Arvioinnissa on painotettu vaikutusalueen laajuutta suhteessa tarkasteltavien ekologisen verkoston osien kokonaispinta-alaan.



Kuva 9-20. Toiminnan aikana voimaloista aiheutuvan melun vaikutusalue.



Kuva 9-21. Toiminnan aikana voimaloista aiheutuvan välkkeen vaikutusalue.

9.6.3 Sähkönsiirto suunnittelualueella

Ilmakuvatarkastelun perusteella luonnon ydinaluetta 3 halkoo tie- ja sähköjohtolinjaukset. Ilmakuvatarkastelun perusteella johtoaukea sijoittuu nykytilassa rakenteellisesti hyvin kytkeytyneeseen, pääasiassa metsäiseen luonnon ydinalueen 3 osaan. Sähkönsiirron rakennusvaiheessa puustoa poistetaan noin 26 m leveydeltä, joka heikentää kohteen metsien rakenteellista kytkeytyneisyyttä ja pirstoo nykytilassa rakenteellisesti kytkeytyneitä metsäistä ympäristöä. Puustoisien alueen pinta-alan pieneneminen on suhteellisen vähäistä huomioiden koko luonnon ydinalueen 3 metsäisen ympäristön pinta-alan. Muutos kohdistuu pieneen osaan kohdetta ja on kestoaltaan erittäin pitkäaikainen. SVE1 vaikutukset ovat merkittävydeltään koko sähkönsiirtoreitin osalta **kohdallisia kielteisiä**.

Sähköasema sijaitsee noin 0,5 km etäisyydellä lähimmästä ekologisen verkoston osasta. Vaikutusmekanismit ja etäisyys huomioiden sähköasema **ei** aiheuta **vaikutuksia** luonnon monimuotoisuudelle tai ekologiselle verkostolle.

9.6.4 Arvioinnin epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten lieventäminen

Arvioinnin lähtötietona on käytetty Tervakankaan tuulivoimahankkeen vaikutusalueelle laadittua ekologisen verkoston tarkastelua, jossa on tunnistettu luonnon ydinalueet, ekologiset yhteysalueet ja ekologisen verkoston nauhamaiset osat sekä vesiverkosto. Ekologisen verkoston tarkastelun lähtötietoina on käytetty avoimesti saatavia paikkatietoaineistoja, jotka eivät välttämättä ole ajantasaisia arvioijasta riippumattomista syistä, ja osassa aineistoja tieto esitetään hyvin karkealla tasolla. Lisäksi lähtötietoina on käytetty alueella laadittujen luontoselvitysten tuloksia, jotka kuvaavat selvitysajankohdan tilannetta.

Ekologisen verkoston tarkastelun lähtötietoina ei ole käytetty suunnittelualueella sijaitsevien suojeluun suunniteltujen alueiden rajauksia, jotka esitetään viranomaisliitteessä (Liite 10). Lisäksi ekologisen verkoston tarkastelun lähtötietona ei ole käytetty suunnittelualueella sijaitsevien kahden suojelualueen rajauksia (luku 9.8, kohteet Veijola 620-404-1-45 ja Anttila 620-404-1-13), koska kohteisiin liittyvät aluerajaukset eivät olleet saatavilla ekologisen verkoston tarkastelua laadittaessa. Edellä mainittuihin suunnittelualueella sijaitseviin suojeluun suunniteltuihin alueisiin ja kahteen suojelualueeseen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu suojelualueet-osiossa (luku 9.8 ja viranomaisliite, Liite 10).

Arvioinnissa on hyödynnetty muita arviointeja, joihin liittyvät epävarmuudet on kuvattu kunkin osion lopussa (eläimistö luvussa 9.7, linnusto luvussa 9.7.2). Kasvillisuus- ja luontotyyppi-arviointiin ja suojelualueiden arviointiin liittyvät paikkatiedot (pois lukien suunnittelualueella sijaitsevat suojeluun suunnitellut alueet ja suunnittelualueella sijaitsevat kaksi suojelualueita, joista tarkemmin yllä olevissa kappaleissa) on huomioitu ekologisen verkoston tarkastelun lähtötietoina.

Pääsääntöisesti haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä rakentamalla voimalat ekologisen verkoston osien (luonnon ydinalueet, ekologiset yhteysalueet, nauhamaiset yhteystarpeet) ulkopuolelle ja mahdollisimman etäälle niistä.

Haitallisten vaikutusten ehkäisemisestä ja lieventämisestä kerrotaan tarkemmin eläimistön (luku 9.7), linnuston (luku 9.7.2), kasvillisuuden ja luontotyyppien (luku 9.5) sekä suojelualueiden (luku 9.8) arviointien yhteydessä.

9.7 Vaikutukset eläimistöön

9.7.1 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin

Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön 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. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan ja menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Lepakoista viiksi- ja isoviiksisiipin, ripsisiipin ja korvayökön on arvioitu olevan herkimpiä näille epäsuorille elinympäristön muutoksille, kun taas pohjanlepakon sietokyky muutoksille on suurempi (Ijäs & Hoikkala 2015). Lisäksi muutokset pohjan- ja pintavesissä voivat vaikuttaa kosteikoilla ja vesistöissä elävään lajistoon, kuten saukkoon.

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

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

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti rakentamisen alueille. Rakentaminen voi aiheuttaa välittömiä vaikutuksia, lajien luontaisten elinympäristöjen häviämistä sekä samalla mahdollisesti ruokailualueiden vähentymistä. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta heikentäen esimerkiksi lajien kulkuyhteyksiä. Elinympäristöjen häviämisen myötä alueella aiemmin esiintynyt eläimistö voi hakeutua vastaaville alueille suunnittelualueen ympäristössä, mikä saattaa lisätä ainakin hetkellisesti esimerkiksi eläimistön yksilömäärää ja siten ekologista painetta kyseisillä alueilla.

Tutkittua tietoa tuulivoiman vaikutuksista suurpetoihin on vähän saatavilla. Tuulivoiman vaikutus suurpetoihin on suurimmillaan rakentamisvaiheen aikana, jolloin ihmistoiminta sekä muut häiriövaikutukset ovat voimakkaimmillaan (Álvares ym. 2011, da Costa ym. 2018, Colman ym. 2013). Rakentamistoiminnan myötä aiheutuu erilaisia välillisiä vaikutuksia, pääosin melun, välkkeen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aikaansaamia häiriövaikutuksia, jotka kohdistuvat erityisesti ihmistä vältteleviin suurpetoihin (da Costa ym. 2017). Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan ja menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Häiriövaikutukset voivat vaikuttaa elinympäristön käyttöön ja lajien käyttäytymiseen. Suden osalta tehdyissä tutkimuksissa suden esiintyvyyden ja saalistusaktiivisuuden on havaittu hetkellisesti vähenevän tuulivoima-alueella (Álvares ym. 2011, da Costa ym. 2017).

Tuulipuiston toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu pääosin ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden vuoksi. Huoltotoimenpiteisiin liittyvä liikkuminen alueella vastaa luonteeltaan lähtökohtaisesti muuta alueella jo nykyisin tapahtuvaa liikennettä. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat muuten pääosin vähäisiä. Rakentamisvaiheen ja ensimmäisten toimintavuosien jälkeen suurpetojen on havaittu tottuvan tuulivoimaloiden ääneen sekä muihin häiriöihin (Álvares ym. 2011, Flagstad ja Tovmo 2010, Passoni ym. 2017). Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat voimala-alueilla vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista.

Suurpedot suosivat elinympäristöinänsä ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Lajien elinpiirit ovat laajoja ja niillä esiintyy myös ihmistoiminnan muokkaamia ja pirstomia ympäristöjä. Rakentamistoimenpiteet muuttavat metsäisiä alueita tuulivoimalatoiminnan elinkaaren ajan rakennetuksi ympäristöksi, mikä vähentää lajeille soveltuvan elinympäristön määrää sekä pirstoo niitä pienempiin osiin. Toisaalta rakentamisen, maa-aineksen oton tai hakkuiden aiheuttamien muutoksien ei ole havaittu juurikaan vaikuttavan esimerkiksi suden lisääntymismenestykseen, sillä sudella on laajalla reviirillään käytettävissä useita muita elinympäristöjä ja potentiaalisia pesäpaikkoja (Nieminen ja Ahola 2017). Tuulivoimalatoiminnan aikaansaama muutos elinympäristöjen pinta-alassa ja rakenteessa tyypillisesti rinnastetaan tavanomaiseen metsätalouteen (da Costa ym. 2017).

Tuulivoimalatoiminnasta voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia suurpetojen pesäpaikan valintaan ja lisääntymisen onnistumiseen. Suurpedot ovat hyvin herkkiä pesäpaikan läheisyydessä tapahtuvalle häiriölle. Suurpetojen pesäpaikan sijaintiin keskeisesti vaikuttavat alueella tapahtuvan ihmis-toiminnan määrä, saaliseläinten runsaus sekä etäisyys asutukseen ja maanteihin (Kaartinen ym. 2005). Ilves sekä susi hyödyntävät laajalti erityyppisiä alueita, jotka pitävät sisällään metsiä, soita, vesistöjä sekä asutusta. Ilveksen pesäpaikat sijaitsevat suojaisessa paikassa, kuten louhikossa tai kaatuneen puunrungon alla. Suden pesäpaikat sijaitsevat aina reviirirajojen sisäpuolella metsäisillä alueilla (Passoni ym. 2017). Luonnonvarakeskuksen lausunnon mukaan susien lisääntymiselle ja lauman olemassaololle tärkeimmät alueet sijoittuvat reviirin ydinosaan (KHO: 2023:73). Karhu hyödyntää monenlaisia suo- ja metsäympäristöjä hakkuuaukeilta havumetsiin, joista erityisen tärkeitä ovat vanhat kuusikkokorvet.

Suurpetoihin voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia myös lajien suosimien saaliseläinten kautta. Tuulivoimaloiden rakentamisen on havaittu hetkellisesti vähentävän suurpetojen suosimien hirvieläinten määrää tuulivoimala-alueella (Reimers ja Colman 2006, Stankowich 2018). Toimintavaiheessa häiriövaikutuksen voimakkuus on hyvin lajikohtaista: metsäkauris ja metsäjänis voivat vältellä toimintavaiheessa tuulivoimaloiden lähialueita muita lajeja enemmän (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Toisaalta rakentamistoimenpiteet voivat jossain määrin lisätä hirvi- ja jämsäeläinten suosimia nuorempia metsän kehitysvaiheita, jotka lisäävät lajeille soveltuvien ruokailuympäristöjen pinta-alaa. Saaliseläinten runsaus ohjaa suurpetojen liikkumista ja reviirin sijoittumista (Álvares ym. 2011).

Suurpedoille on tyypillistä siirtyä pitkiä matkoja ravinnon perässä, jonka lisäksi nuoret yksilöt voivat vaeltaa kauaskin vapaata reviiriä ja kumppania etsiessään. Susien ja hirvieläinten on havaittu hyödyntävän rakentamisen seurauksena lisääntyviä pieniä ja rauhallisia metsäautoteitä liikkumiseensa, sillä se helpottaa niiden liikkumista ja suden saalistusta alueella (Bojarska ym. 2017, Gurarie ym. 2011). Tieverkoston alueella suurpetojen saalistusaktiivisuus voi lisääntyä sen aikaansaaman käytävävaikutuksen vuoksi toimintavaiheen myöhemmissä vaiheissa (Gurarie ym. 2011).

9.7.1.1 Vaikutukset liito-oravaan

Liito-oravalle soveltuvat alueet (Kuva 4-25) sijoittuvat suunnittelualueen laidalle ja etäisyys lähimpään voimalaan ja tiestöön on yli kilometrin, joten hankkeesta ei aiheudu muutosta elinympäristölle. Kulkuyhteydet alueelta Natura-alueille, joissa liito-oravaa esiintyy, eivät myöskään heikene tämän hankkeen toimien vuoksi. Välttävästi soveltuva elinympäristö, josta aiemmat havainnot ovat, sijoittuu lähimmillään noin 40 metrin päähän tiestöstä ja noin 120 metrin päähän lähimmästä voimalasta T7. Puustoa ei poisteta soveltuvan elinympäristön alueelta eikä liito-orava ole erityisen herkkä rakentamisen aikaiselle melulle tai ihmisen liikkumisesta aiheutuvalle häiriölle, joten muutosta ei aiheudu myöskään tämän välttävästi soveltuvan elinympäristön suhteen. Kaiken kaikkiaan kaavaratkaisun **ei** arvioida aiheuttavan **vaikutusta** liito-oravan elinympäristöihin minkään toteutusvaiheen osalta.

9.7.1.2 Vaikutukset viitasammakkoon

Suunnittelualueen lounaislaidassa sijaitsevat Iso-Kuvajaan laskevan puron kolme lampea (Kuva 4-27, kuvat V5, V6 ja V7) sijaitsevat lähimmillään yli kilometrin päässä tiestöstä ja lähimmästä voimalasta T7, joten näille soiden alueille ei aiheudu muutosta hankkeen rakennustoimista.

Kankkossuon ja Siltajoen välillä sijaitsevien kahden rimpinevan soidinalueet (Kuva 4-27, kuvio V4) sijoittuvat lähimmillään noin 100 metrin päähän voimalasta T9 ja noin 40 metrin päähän voimalalle johtavasta tiestä. Suoalueille ei johda puroja tai ojia. Sekä voimala että tie sijoittuvat soihin nähden niiden yläpuolelle, joten niihin saattaa maanpinnan myötäisen pintavalunnan mukana päätyä rakennustoimien seurauksena kiintoainesta. Rakennusalueiden ja soiden välinen alue on kuitenkin puustoista aluetta, joten kiintoaineen päätyminen ainakaan merkittävässä määrin soihin on epätodennäköistä eikä soidinalueille arvioida kohdistuvan muutosta hankkeen rakennustoimista.

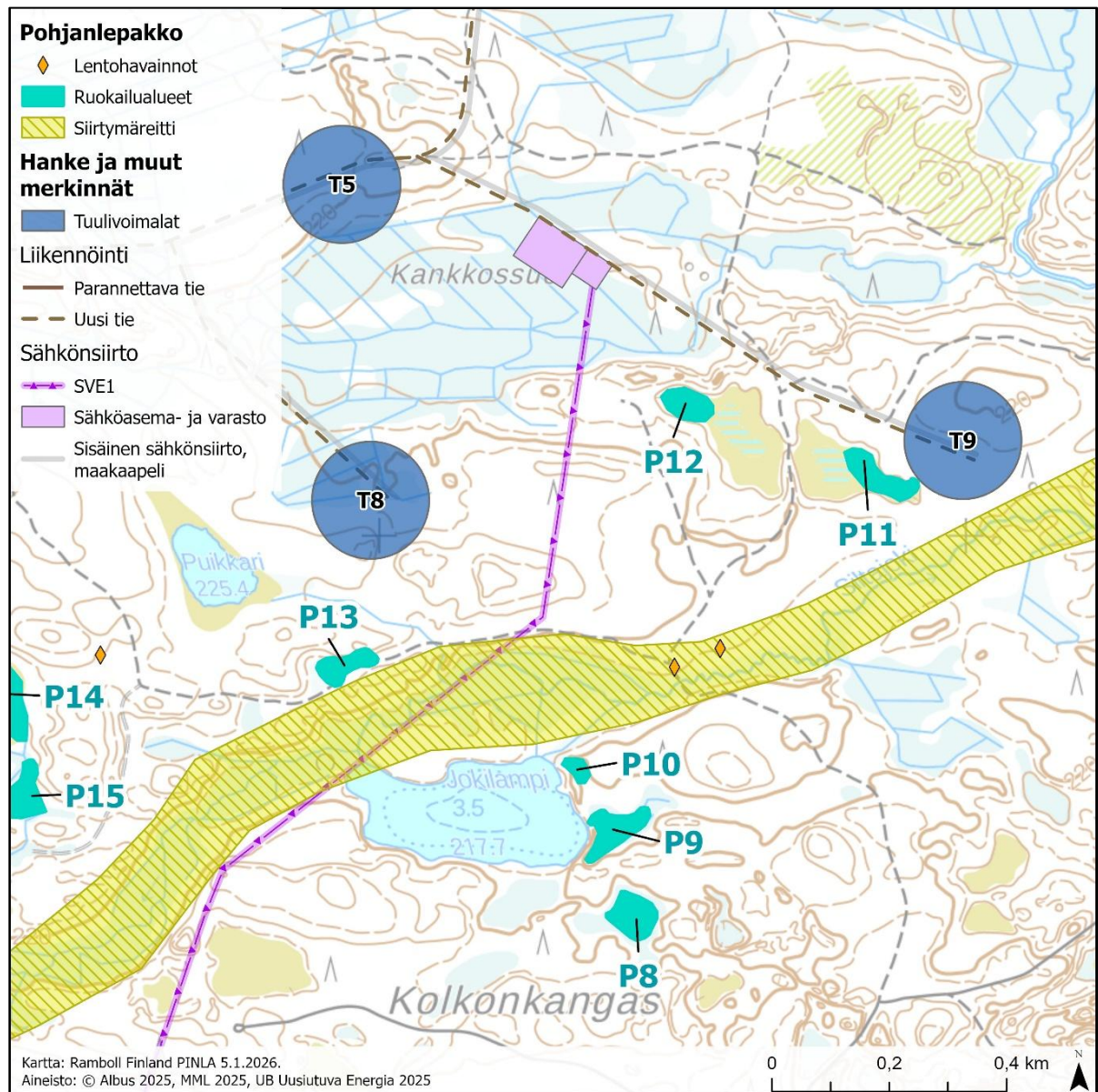
Liminganlehdon peltoalueen kuivatusojien soidinalue (Kuva 4-27, kuvio V3) sijoittuu lähimmillään noin 150 metrin päähän tiestöstä ja noin 170 metrin päähän lähimmästä voimalasta T3. Voimalan ja tiestön kohdalla sijoittuvat ojat eivät johda soidinalueelle eikä rakennustoimista arvioida aiheutuvan pintavesivaikutuksia soidinalueeseen eikä sille siten aiheudu muutosta hankkeen rakennustoimista.

Kaiken kaikkiaan hankkeen **ei** arvioida aiheuttavan **vaikutusta** viitasammakon elinympäristöihin minkään toteutusvaiheen osalta.

9.7.1.3 Vaikutukset lepakkoon

Pohjanlepakot hyödyntävät saalistamiseen ja liikkumiseen usein metsien harvapuustoisia reuna-alueita ja joki- tai puro uomia. Ruokailualueet ja siirtymäreitti sijoittuvat suunnittelualueen etelälaitaan pääasiassa etäälle voimaloista sekä tiestöstä. Ainoastaan voimala T9 sijoittuu melko lähelle lepakoille merkittäviä alueita, noin 130 metrin päähän siirtymäreitistä Siltajoen varressa ja noin 100 metrin päähän lähimmästä ruokailualueesta (Kuva 9-22 kuvio P11). Lepakot eivät ole herkkiä rakentamisen aikaisille häiriöille, mutta pohjanlepakolla on voimaloiden käytön aikana kohonnut riski törmätä voimaloihin. Pohjanlepakko lentää korkeammalla kuin muut lepakkolajit, mikä lisää törmäysriskiä. Lisäksi Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen uusimman lepakkokartoitusohjeen (SLTY 2023) mukaan useampi tutkimus on osoittanut, että lepakoiden kuolleisuus liittyy törmäyksiin voimaloiden lapojen kanssa, koska varoitusvalojen, voimaloiden värityksen ja muodon sekä äänien on epäilty houkuttelevan lentäviä hyönteisiä ja sen seurauksena lepakoita lapojen toiminta-alueelle. Toisaalta on myös tutkimuksia, joiden perusteella lepakot välttelevät tuulivoimaloita useiden satojen metrien etäisyyteen asti (SLTY 2023).

Kulku ruokailualueiden P12 ja P11 ja siirtymäreitin välillä tapahtuu kuitenkin todennäköisesti voimala-alueen lounaispuolitse soilta kohti jokea jatkuvaa painannetta pitkin. Voimalaa ympäröivät metsät eivät ole potentiaalisia lepakoiden piilopaikkoja, sillä kasvillisuusselvityksen (julkinen liite 3a ja viranomaiskäyttöön Liite 3b) perusteella alue on metsätalouskäytössä olevaa kuivaa kangasta. Voimalapaikan ja huoltotiestön toteuttaminen saattaa kuitenkin lisätä pohjanlepakon aktiivisuutta rakentamisalueiden ympäristössä ja lisätä silloin myös lepakoiden liikkumista voimalan läheisyydessä.



Kuva 9-22. Lepakoiden siirtymäreitin ja ruokailualueiden sijoittuminen voimalan 9 läheisyyteen sekä sähkönsiirron sijoittuminen suunnittelualueelle ja pohjanlepakoiden siirtymäreitille.

Muut rajatut pohjanlepakon ruokailualueet sijoittuvat etäälle voimaloista ja tiestöstä eikä niihin arvioida kohdistuvan vaikutusta hankkeen vuoksi. Kaiken kaikkiaan hankkeen arvioidaan aiheuttavan merkittävyydeltään korkeintaan **kohtalaisen kielteisen** käytön aikaisen vaikutuksen lepakon elinympäristöihin.

9.7.1.4 Vaikutukset saukkoon

Saukon ei ole todettu olevan erityisen herkkä melulle tai välttelevän ihmistoimintaa, mutta veden samentuminen vaikeuttaa saaliskalojen havaitsemista. Pintavesivaikutusten arvioinnin mukaan Tervajokeen arvioidaan kohdistuvan ilman lievennystoimenpiteitä korkeintaan kohtalainen kielteinen vaikutus voimaloiden rakentamisesta, ja muutos arvioidaan pääosin lyhytkestoiseksi ja paikalliseksi keskittyen rakentamisaikaan, vaikkakin hydrologiset muutokset ovat pitkäaikaisia ja humuskuormituksen arvioidaan lisääntyvän vähäisesti pidemmäksi aikaa. Tervajoen alitus maakaapelin osalta on suunniteltu tehtäväksi suuntaporauksella, josta ei synny merkittäviä vaikutuksia Tervajokeen.

Saukon siirtopesä sekä toinen mahdollinen siirtopesä sijoittuvat noin 300 metrin ja noin 240 metrin päähän voimalasta T4. Varma siirtopesähavainto sijoittuu voimalaan T4 nähdessä yläjuoksulle, eikä pesän läheisyyteen kohdistu juurikaan rakentamisesta aiheutuvaa häiriötä eikä muuta jokea enempää pintavesivaikutuksia. Mahdollinen siirtopesähavainto sen sijaan sijoittuu Tervajoen rannalle juuri sille alueelle, mihin voimala-alueen läpi kulkevien ojien vesi purkautuu, mikä voi näkyä mahdollisen siirtopesän läheisyydessä hieman suurempana veden samentumisena.

Saukkohavaintoja on tehty myös Siltajoen varrelta, mutta huomattavasti Tervajokea vähemmän. Saukko selvästi kuitenkin hyödyntää myös Siltajokea elinympäristönään. Pintavesivaikutusten arvioinnin mukaan Siltajoen valuma-alueelle sijoittuu voimala T9 ja sille rakennettava huoltotie sekä maakaapeli. Voimala T9 sijoittuu noin 150 metrin päähän Siltajoesta joen pohjoispuolelle loivaan rinteeseen. Virtaussuunta on voimalapaikalta puroon päin, mutta voimala-alueella ei sijaitse uomia, rinne voimalalta Siltajoelle on puustoinen ja maaston profiili nousee ennen Siltajokea. Pintavesivaikutusten arvioinnin mukaan Siltajokeen arvioidaan kohdistuvan hankkeesta suuri kielteinen pintavesivaikutus, joka voi aiheutua humuspitoisen valumavesien suotautumisesta Siltajokeen voimalan T9 kohdalta. Pintavesivaikutusten välttämiseksi suositellaan lievennystoimia.

Koska pintavesivaikutuksien arvioidaan jäävän vähäisiksi eikä sauikko ole erityisen herkkä häiriölle, arvioidaan hankkeen kaiken kaikkiaan ilman lievennystoimia aiheuttavan rakentamisvaiheessa merkittävyydeltään **vähäisen kielteisen** vaikutuksen saukon elinympäristöihin.

9.7.1.5 Vaikutukset suurpetoihin

Ahmasta tehtiin vuoden 2024 maastoselvitysten yhteydessä havaintoja suunnittelualueelta sekä sen läheisyydestä. Lisäksi Luonnonvarakeskuksen aineistojen perusteella ahmaa esiintyy alueella. Muut havainnot sijoittuvat melko etäälle suunnitelluista voimalapaikoista, mutta voimalan T9 läheisyydestä (alle 200 m) tehtiin ahman jälkihavaintoja vuoden 2024 lumijälkiselvityksessä. Rakentamista toiseksi lähimmät havainnot tehtiin noin 500 m etäisyydellä voimalapaikasta T8. Ahman esiintymisen Tervakankaan suunnittelualueella arvioidaan painottuvan havaintojen perusteella Tervajoen ja Tervakankaan länsipuolella Tervajokeen laskevan Siltajoen lähipiiriin. Ahman arvioidaan esiintyvän alueella pysyvästi tai vähintään käyttävän säännöllisesti Tervakankaan suunnittelualuetta saalistusalueena ja/tai läpikulkureittinä.

Muiden suurpetojen osalta havaintoja ei tehty lumijälkilaskennan yhteydessä suunnittelualueelta, ja muut tiedossa olevat havainnot ovat hyvin vähäisiä ja/tai tehty etäällä suunnittelualueesta. Suurpetoihin, kuten muihinkin eläimiin, tuulivoimasta kohdistuvia vaikutuksia voi olla rakentamisesta aiheutuva elinympäristöjen menetys. Kaikki suurpedot väistävät aktiivista ihmistoimintaa, joten häiriövaikutuksen voi etenkin rakentamisvaiheessa, mutta myös käyttövaiheessa, arvioida pienentävän ja/tai siirtävän suurpetojen rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvia elinpiirejä ainakin osittain. Elinympäristöjen pirstaloitumisen vaikutuksen voi suurpetojen kohdalla sen sijaan arvioida pieneksi, koska kaikilla suurpedoilla on laajat elinpiirit, joihin kuuluu myös erilaisia avoimia ja ihmistoiminnan piirissä olevia alueita. Tuulivoimaloiden tai niiden huoltotiestön ei arvioida estävän suurpetojen liikkumista alueella. Tämän perusteella elinympäristöjen pirstoutumisella ja vähentymisellä ei arvioida olevan vaikutusta paikallisiin suurpetokantoihin. Lisäksi rakentamisvaiheen jälkeen vaikutukset ympäristöön ovat osin palautuvia, jonka lisäksi myös petojen riistaeläimet hyvin todennäköisesti palaavat alueelle.

Häiriövaikutuksen perusteella vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan toiminnan alku- ja lopetusvaiheessa rakennusaikaisesta melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta johtuen merkittävyydeltään **kohtalainen kielteinen** ahmalle, joka lähtötietojen ja tehtyjen selvitysten perusteella esiintyy suunnittelualueella mahdollisesti pysyvästi. Ilveksen osalta arvioidaan vaikutuksen olevan toiminnan alku- ja lopetusvaiheessa suuruudeltaan **vähäinen kielteinen**. Karhuun ja suuteen kohdistuvat häiriövaikutukset ovat samoja kuin ahmaan sekä ilvekseen, mutta kyseisten lajien ei ole todettu hyödyntävän suunnittelualueen ympäristöä yhtä aktiivisesti, jonka perusteella kaavaratkaisun **ei** arvioida aiheuttavan **vaikutusta** kyseisten lajien elinympäristöön. Toiminnan aikaisen vaikutuksen arvioidaan olevan suuruudeltaan pieni kielteinen kaikkien suurpetojen elinympäristöön.

9.7.1.6 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 arvioidaan aiheuttavan merkittävyydeltään **vähäisen kielteisen** vaikutuksen muuhun eläimistöön.

9.7.1.7 Sähkönsiirto suunnittelualueella

Suunnittelualueelle sähköaseman tai sähkönsiirtoreitin SVE1 alueelle ei sijoitu liito-oravan tai viittasammakon elinympäristöjä, joten suunnittelualueelle sijoituvilta osin sähkönsiirrosta **ei** arvioida aiheutuvan lajeille **vaikutuksia**.

Suurpetojen osalta sähkönsiirtoreitin SVE1 arvioidaan aiheuttavan tuulivoimalapaikkojen rakentamista vastaavia vaikutuksia suurpetojen mahdollisiin elinympäristöihin. Johtoaukean rakentaminen pirstoo ja pienentää jossain määrin suurpedoille soveltuvia alueita. Rakentamistoimenpiteiden aikaansaama muutos ympäristössä on rinnastettavissa tavanomaiseen metsätalouteen. Sähkönsiirron rakentamisvaiheessa melusta, työkoneista ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta voi aiheutua haitallista ja karkottavaa häiriövaikutusta suurpetoihin, minkä jälkeen häiriö vähentyy merkittävästi. Sähkönsiirron ei arvioida estävän suurpetoja liikkumasta elinympäristöissään tai niiden välillä. Johtoaukeiden kasvillisuus voi myös sen alueella lisätä suurpedoille sopivien saaliseläinten määrää. Suurpetojen reviirien laajuus huomioiden ja siitä sähkönsiirtoreittien vaatiman suhteellisesti vähäisen tilan perusteella, sähkönsiirrosta **ei** arvioida aiheutuvan suurpedoille **vaikutuksia**.

Alueelle toteutettujen selvitysten sekä nykyisen maan- ja metsänkäytön perusteella sähkönsiirron rakentamisen heikentävä vaikutus on todennäköisesti pienessä roolissa alueen muun, tavanomaisen lajiston osalta. SVE1 vaikutukset muuhun eläimistöön ovat merkittävyydeltään koko sähkönsiirtoreitin osalta korkeintaan **vähäisiä kielteisiä**.

Suunnittelualueella toteutetun lepakkoselvityksen perusteella (Liite 3a) suunnittelualueelle sijoitettava osuus sähkönsiirtoreitistä risteää pohjanlepakoiden siirtymäreittien kanssa, mikä aiheuttaa törmäysriskin voimajohtoon. Pohjanlepakot hyödyntävät saalistamiseen ja liikkumiseen usein metsien harvapuustoisia reuna-alueita, joten sähkönsiirtoreitin toteuttamisesta syntyvä voimajohtoaukea voi jatkossa toimia siirtymäreittinä ja ohjata lepakoita eri alueille kuin aiemmin. Sähkönsiirtoreitin aiheuttama vaikutuksen merkittävyys arvioidaan pohjanlepakon osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

9.7.1.8 Arvioinnin epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten lieventäminen

Luontoselvitykset toteutettiin oikea-aikaisesti ja riittävällä tarkkuudella maastokaudella 2024, joten todennäköisesti lajien elinympäristöt suunnittelualueelta ovat tulleet huomioiduiksi.

Selvityksiin liittyy tavallisia menetelmällisiä epävarmuustekijöitä, joiden seurauksena jokin lajin elinympäristö on saattanut jäädä havaitsematta. Liito-oravan osalta on tyypillistä, että lajin esiintyminen kuvioilla vaihtelee vuosittain. Vaikka lajia ei havaittu, kuviot voivat muodostua myöhemmin merkitykselliseksi. 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 viitasammakohavaintojen perusteella. Epävarmuustekijöiden ei arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina. Selvityksistä saatu tieto on laadultaan riittävä luotettavan arvioinnin tekemiseen.

Suurpetojen esiintymisistä on arvioitu lähtöaineiston ja kaavoituksen ja YVA-menettelyn yhteydessä toteutettujen luontoselvitysten perusteella. Selvitysalueen laajuuden vuoksi on mahdollista, ettei jotain suurpetojen elinympäristöjä ole pystytty havaitsemaan. Selvityksiin liittyy yleisiä menetelmällisiä epävarmuustekijöitä mm. vuosittaiseen populaatiovaihteluun liittyen, joita on avattu tarkemmin kaavaselostuksen liitteenä olevissa luontoselvityksissä. Alueella ei ole toteutettu aiemmin kattavia luontoselvityksiä, jonka vuoksi arvioinnissa käytettävät luontoselvitystiedot pohjautuvat valtaosin yhden-kahden vuoden aikana toteutettuun havainnointiin. Muilta osin epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina.

Eläinten ja näiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen esiintymistä suunnittelualueella on arvioitu avoimesti saatavilla olevan lähtöaineiston ja kaavoituksen ja YVA-menettelyn yhteydessä toteutettujen selvitysten perustella. Suurpetojen osalta avoimesti saatavilla olevat aineistot ovat karkeistettuja ja riistakolmioaineistot eivät kohdistu suoraan suunnittelualueelle, minkä takia aineistojen tulkinnoista ei voida tehdä täysin yksityiskohtaisia arviointeja.

Tarkkaa tietoa suurpetojen elinpiireillä esiintyvien yksilöiden liikkeistä tai vaellusreiteistä ei ole saatavilla. Saatavilla oleva suurpetoaineisto sisältää suurpetoyhdyshenkilöiden ilmoittamat havainnot. Samasta yksilöstä voidaan tehdä runsaasti havaintoja ja havainnot painottuvat alueille, joissa on ihmistoimintaa. Kaikkia tehtyjä havaintoja ei välttämättä ilmoiteta. Avoimesti saatavilla olevaan aineistoon on suhtauduttu varauksella, sillä aineistot eivät itsessään kerro suurpetojen tarkkaa lukumäärää eivätkä niiden todellisia esiintymisalueita.

Arvioinnin luotettavuutta heikentää se, että tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista suurpetoihin on saatavilla vain vähän, eikä sitä voida suoraan soveltaa Suomen olosuhteisiin. Epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina.

Saukon osalta suositellaan pintavesivaikutusten arvioinnin (luku 9.11) mukaisesti Siltajokeen kohdistuvien pintavesivaikutusten minimoimiseksi tai välttämiseksi kokonaan ajoittamaan voimalan T9 ja siihen liittyvän tiestön rakennustyöt lumettomalle vuodenajalle. Tällöin vältetään maanmuokkaustöiden yhteydessä vapautuvan kiintoaineksen ja orgaanisen aineksen leviäminen lumien sulamisen aiheuttaman virtaamahuipun yhteydessä, jolloin vaikutuksia ei todennäköisesti kohdistu Siltajokeen lainkaan.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen tai hävittäminen on kiellettyä ilman myönnettyä poikkeuslupaa. Lupa- ja valvontavirasto voi myöntää luvan poiketa 70, 73, 74, 77, 78 ja 79 §:ssä säädetystä, jos siitä ei ole haittaa eliölajin suotuisan suojelutason säilyttämiselle tai sen saavuttamiselle (LSL 9/2023 83 §).

Hankkeen vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan ehkäistä ensisijaisesti huomioiden lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat tuulivoimalapaikkojen, tiestön sekä sähkönsiirtoreitien sijoittelussa. Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet voidaan merkitä maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein.

Rakentamistoimet ja toiminnan päättymisestä aiheutuvat toimet voidaan myös ajoittaa lajien lisääntymis- ja poikasaikojen ulkopuolelle, erityisesti häiriölle herkkien lajien kuten suurpetojen osalta. Esimerkiksi ilveksen lisääntymisaika on touko-kesäkuu (Nieminen ja Ahola 2017). Mikäli rakentamistoimenpiteet kohdistuvat myöhäisempään kesään, alueella mahdollisesti pesivien suurpetojen pentueet ovat kasvaneet riittävästi ja kykenevät siirtymään emon mukana rauhallisimmille alueille. Lajeihin toiminnan aikana kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla tuulivoimatuotannon vaatima normaali huolto ja kunnossapito, sekä tuulivoimatuotannon vaatima muu normaali liikkuminen ja toiminta suunnittelualueella tarvittaessa lajien lisääntymis- ja poikasaikojen ulkopuolelle, erityisesti häiriölle herkkien lajien osalta.

9.7.2 Vaikutukset linnustoon

Tuulivoiman linnustovaikutukset riippuvat muun muassa tarkasteltavalla alueella esiintyvistä 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.

Häiriö- ja estevaikutukset

Häiriövaikutusta muodostuu tuulivoimapuiston rakennus- ja toimintavaiheessa. Suunnittelualueella toteutettavat rakennustyöt aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoinnin aiheuttamaa suoraa, visuaalista häirintää ja melua (mm. Pearce-Higgins ym. 2012). Tavallisimpien metsälajien on havaittu sietävän varsin hyvin rakennustöistä aiheutuvaa häirintää, mikäli niiden pesimäympäristöön ei suoraan kohdistu muutoksia. Tuulivoimaloiden käytön aikana ihmisten liikkuminen alueella on vähäistä, ja häiriötä linnustolle aiheuttavat voimaloiden liike, melu sekä väke (Gove ym. 2013, Langston ja Pullan 2006, Pearce-Higgins ym. 2009). Häiriövaikutus kohdistuu etenkin voimala-alueiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon. Näiden lintujen pesimäalueet saattavat siirtyä kauemmaksi, mikä voi rajoittaa edelleen niille soveltuvien ruokailu- ja lisääntymisalueiden määrää. Tämä vaikeuttaa pesäpaikkojen löytämistä ja ravinnonsaantia. Vaikutusten suuruus ja häiriöön tottuminen vaihtelevat lajikohtaisesti. Ihmistä karttavat arat lajit (mm. useimmat petolinnut ja metso) ovat häiriövaikutukselle alttiimpia kuin esimerkiksi monet kulttuuriympäristöjen lajit. Tieliikenteen melusta tehdyssä tutkimuksessa lintukantojen on havaittu alkavan kärsiä metsäisillä alueilla 42–52 dB(A) ja avoimilla alueilla 47 dB(A) melutason kohdalla (Reijnen ja Foppen 2006). Tutkimus esittää vaikutusmekanismiksi sitä, että lisääntyvä melu peittää lintujen omaa ääntelyä. Tämän vuoksi on oletettava, että melun vaikutus on korkeampi sellaisilla lintulajeilla, joille laulu tai muu ääntely on tärkeää elinkierron kannalta. Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita. Voimaloiden melu vaikuttaa pesimäympäristöjen häiriöiden lisäksi myös lintujen muuhun elinympäristöihin. Esimerkiksi pöllöt saalistavat pääosin pelkän kuuloaistin avulla. Tämän vuoksi pöllöjä yleisesti voidaan pitää melulle häiriöherkkinä lajina. Voimaloiden visuaalisen häirinnän aiheuttaman pakoreaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muutamia satoja metrejä, mutta esimerkiksi ihmisiä välttelevillä petolinnuilla pakoetäisyys voi olla huomattavasti korkeampikin (Ruddock ja Whitfield 2007, Tolvanen ym. 2023).

Tuulivoimaloiden estevaikutus syntyy lintujen väistöliikkeestä tuulivoimaloiden vuoksi. Estevaikutus voi johtaa siihen, että väistöliikkeiden ja voimala-alueiden välttämisen seurauksena lajien muuttoreitit, vakituiset ruokailulentoreitit ja/tai ruokailualueet saattavat muuttua ja heikentyä. Pohjois-Pohjanmaalla seuratuilla tuulipuistoalueilla tehdyissä seurantatutkimuksissa kuitenkin todettiin, että nykyaikaiset voimalat sijoittuvat niin etäälle toisistaan, että ne eivät aina estä lintujen liikehdintää tai läpimuuttoa tuulivoimapuistojen alueilla (Suorsa 2019). Voimaloiden välissä, roottorien pyörähdyskorkeudella lentäminen kuitenkin lisää lapoihin törmäämisen riskiä.

Elinympäristömuutokset

Tuulivoimaloiden, tarvittavien huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa erityisesti pesimälintujen elinympäristöjen muutosta elinympäristöjen osin hävitessä ja pirstoutuessa pienempiin osiin. Lajille soveltuvan elinympäristön häviäminen tai pieneneminen voi johtaa ravinnonhankinnan vaikeutumiseen tai siirtymiseen laadultaan heikommalle alueelle sekä laajoille yhtenäisille alueille tyypillisten lajien häviämiseen alueelta. Näissä tapauksissa pesimämenestys tai pesivien parien määrä todennäköisesti alenee (Fernandes ym. 2019 ja Marques ym. 2021). Elinympäristöjen pirstoutuminen ja häviäminen vaikuttavat eniten paikkauskollisiin ja elinympäristöiltään pitkälle erikoistuneisiin lajeihin, joilla on vain vähän sopivia elinympäristöjä tarjolla. Metsäalueilla tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat elinympäristömuutokset kohdistuvat lähinnä paikalliseen pesimälajistoon, mikäli rakennettavalla alueella ei sijaitse merkittäviä muuttolintujen levähdysalueita (mm. MAALI-, IBA-, FINIBA-alueet).

Törmäyskuolleisuus

Lintujen törmäyskuolleisuus aiheutuu siitä, että linnut eivät ehdi tai osaa varoa tuulivoimalan pyöriviä lapoja ja menehtyvät törmätessään niihin. Pyörivien lapojen lisäksi joidenkin lajien, etenkin metsäkanalintujen, on havaittu olevan herkkiä törmäämään voimaloiden runkoihin (mm. Suorsa 2019). Törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on yleisesti arvioitu olevan keskimäärin yhtä tuulivoimalaa kohden noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Pohjois-Pohjanmaalla seurattujen tuulivoimapuistojen kohdalla keskimääräinen törmäysriski arvioitiin maastotutkimusten perusteella todennäköisesti tätä pienemmäksi (Suorsa 2019). Törmäysriskiin vaikuttavat tarkasteltavan alueen sijainti, tuulivoimapuiston koko sekä tuulivoimaloiden sijoittaminen ja niiden ominaisuudet (mm. roottorikoko). Törmäysriski on korkea etenkin alueilla, jotka sijaitsevat merkittävien muuttoreittien varrella, muutonaikaisilla kerääntymisalueilla tai tiheiden pesimäyhdyskuntien läheisyydessä (Everaert ja Kuijken 2007). Törmäysriskiin vaikuttavat lisäksi vuorokaudenaika ja vallitsevat sääolosuhteet. Lintujen on todettu väistävän tuulivoimaloita päivällä satoja metrejä aiemmin kuin yöaikaan. Muutonaikaiset voimakkaat ilmapirtaukset voivat saada aikaan lintujen voimakkaankin poikkeamisen tavanomaiselta muuttoreitiltään. Kovalla tuulella ja etenkin voimakkaammissa vastatuulissa linnut lentävät pääsääntöisesti matalammalla kuin vähätuulisella säällä. Törmäysriski vaihtelee huomattavasti myös lintulajeittain.

Törmäysriskin vaikutusalue vaihtelee vuodenajasta riippuen. Pesimäaikaan törmäykset vaikuttavat lähinnä tuulivoimapuiston alueella ja läheisyydessä pesiviin lajeihin ja tuulivoimapuiston alueella ruokaileviin lajeihin. Valtaosalla linnustosta pääasiallinen vaikutusalue ylittää korkeintaan kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta. Osalla lokkilinnuista, kuikkalinnuilla ja esimerkiksi suurilla päiväpetolinnuilla vaikutusalue voi kuitenkin olla huomattavasti laajempi, mikäli tuulivoimapuisto sijaitsee lajin ruokailualueella tai ruoanhakureitin varrella. Muutonaikainen vaikutusalue riippuu pitkälti läpimuuttavasta lajistosta. Suomen läpi muuttavasta linnustosta huomattava osa (etenkin vesilinnut, hanhet) pesii Venäjän puolella ja vähäisemmin myös Ruotsissa ja Norjassa. Useimmilla lajeilla vaikutusta voidaan tarkastella Suomen populaation tasolla, mutta etenkin uhanalaisilla tai muutoin pienillä ja pohjoisilla populaatioilla vaikutusalue ulottuu myös rajojemme ulkopuolelle.

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

Toiminnan aikaisiin vaikutuksiin kuuluvat estevaikutuksen ja törmäysriskin lisäksi häiriövaikutus. Vaikutukset kohdistuvat paitsi suunnittelualueen ja sen lähiympäristön pesimälajistoon, myös pesimäaikaan alueen läpi lentäviin lintuihin. Häiriövaikutuksiin sisältyy lisääntynyt ihmistoiminta, melu ja tuulivoimaloiden visuaalinen (karkottava) vaikutus.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset muodostuvat purkutöiden aiheuttamasta häiriövaikutuksesta.

9.7.2.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen elinympäristömuutokset syntyvät tuulivoima-alueen teiden ja itse voimaloiden sekä las-
taus- ja huoltoalueiden rakentamisen seurauksena. Rakentaminen aiheuttaa pesimälajien elinym-
päristöjen häviämistä sekä pirstoutumista. Kaavaratkaisussa rakennetaan 9 kappaletta voima-
loita, joiden kenttäalueet (2 ha/voimala) edellyttävät noin 18 hehtaarin raivaamisen. Lisäksi uutta
tiestöä rakennetaan 6,8 kilometriä ja vanhaa tiestöä parannetaan 2,4 kilometrin matkalta. Tiestön
osalta ympäristöstä joudutaan poistamaan puustoa noin 20 metrin leveydeltä huomioiden maa-
kaapelointitarve. Muokattavan maapinta-alan osuudelta lintujen lisääntymisympäristöt mene-
tään käytännössä kokonaan. Suuri osa voimalapaikoista ja muista rakenteista sijoittuu metsäta-
lousvaltaisille alueille, joissa pesimälinnuston lajirikkaus ja yksilömäärä on varsin alhainen.

Laajemmin tarkasteltuna tuulivoimarakentamisen metsäalueita pirstovasta vaikutuksesta voi olla
haittaa etenkin yhtenäisiä metsiä edellyttävillä lajeilla (mm. metso ja kuukkel). Suunnittelualue ja
sen ympäristö on valmiiksi jo osin ihmistoiminnan pirstomaa (mm. taimikot/vanhat hakkuut, oji-
tus ja pellot). Tuulivoima-alueen muodostamat aukot metsäpeitteessä tulisivat olemaan suhteelli-
sen pienialaisia alueen laajuus (1 780 ha) huomioiden, joten voidaan arvioida, että metsään tiu-
kasti sidoksissa olevien lajien siirtymismahdollisuudet alueelta toiselle eivät merkittävästi heikke-
nisi nykytilaan verrattuna.

Häiriö- ja estevaikutusta aiheutuu pesimälinnustolle sekä rakentamisesta syntyvän melun ja ih-
mistoiminnan vuoksi että toiminnan aikana syntyvän voimalamelun, voimaloiden luoman esteen
ja lisääntyneen liikenteen vuoksi. Tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuvat häiriötekijät koh-
distuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden rakentamisalueille, joskin muun mu-
assa mahdollisista junntaus- ja räjäytystöistä aiheutuvat meluvaikutukset voivat yltää laajemmal-
lekin alueelle. Eri lajien herkkyys rakentamistoimien aiheuttamalle häiriölle vaihtelee. Tavallisim-
pien metsälajien (varpuslinnut) on havaittu sietävän varsin hyvin rakennustöistä aiheutuvaa häi-
rintää, mikäli niiden pesimäympäristöön ei suoraan kohdistu muutoksia. Hankkeen rakentamisen
aikaisten häiriövaikutusten kannalta herkimpiä lajeiksi voidaan arvioida alueella esiintyvistä la-
jeista ihmistoimintaa karttavat metso, teeri ja kuukkel. Hankkeen toiminnan aikana voimaloista
syntyy estevaikutusta paikalliselle lintulajistolle, kun yksilöt liikkuvat pesimäpaikan ympäristössä
ruuanhaussa. 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 lentä-
villä linnuilla on riski törmätä roottorien pyöriin lapoihin tai voimaloiden torneihin. Törmäysvai-
kutukset 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. Kaartelevat lajit, suurikokoiset lajit sekä sellaiset lajit, joilla on
pienet siivet suhteessa ruumiinkokoon ovat tutkimusten mukaan alttiimpia törmäämään voimaloi-
hin. Lajiryhmistä päiväpetolinnut, kanalinnut, lokit ja tiirat ovat havaintojen mukaan altteimpia
törmäämään tuulivoimaloihin (Everaert & Stienen 2007, Carrete ym. 2009, Balotari-Chiebao ym.
2021). Törmäysmäärien vaikutukset riippuvat tarkasteltavan lajin kannan koosta ja elinkiertostra-
tegiasta. Samalla törmäyskuolemien määrällä on myös arvioitu olevan enemmän vaikutusta hi-
taasti lisääntyvään pitkäikäiseen lajiin kuin nopeasti lisääntyvään lyhytikäiseen lajiin, ja olevan
enemmän vaikutusta pieneen kuin suureen populaatioon. Törmäysriskiä muodostuu myös erityi-
sesti lentämistä harjoitteleville poikasille.

Suunnittelualueella tai hankkeen vaikutusalueella mahdollisesti pesivistä lajeista kokonsa tai käyt-
tätymisensä puolesta tuulivoimalan lapoihin törmäysalttiimpina voi pitää päiväpetolintuja (mm.
hiirihaukka ja maakotka) ja voimaloiden runkoihin metsäkanalintuja.

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 tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa havaittiin törmäysuhreina teeriä 2 kpl ja metsoja 14 kpl (Suorsa 2019). Metso oli löydetystä lintulajeista runsaslukuisin törmäysuhri. Tosin törmäysuhriksi joutunut matalalla lentävä kookas metso myös löydetään muita lajeja helpommin. Kirjallisuuskatsauksessa (TEM 2017) arvioitiin, että valtakunnallisesti tuulivoiman aiheuttama kuolleisuus tuskin kuitenkaan vaikuttaa kanalintujen kannankokoihin. Ruotsissa (Taubmann ym. 2021) seurattiin metsoja GPS-lähettimien avulla. Tutkimuksen mukaan voimaloilla oli kielteinen vaikutus metson soidinaktiivisuuteen; metsojen soidinaktiivisuus oli korkeampi, mitä vähemmän turbiineja oli 800 metrin säteellä. Tuulivoimalat myös heikensivät metsojen pesimämenestystä. Habitaatinvalinta-analyysin perusteella etäisyys, jonka jälkeen tuulivoimaloilla ei ole negatiivista merkitystä metsojen kesäaikaiseen esiintyvyyteen oli 865 metriä. Tuulivoimaloiden vaikutuksia kanalintuihin käsittelevässä tutkimuksessa (Coppes ym. 2020) aineisto oli koottu 35 julkaisusta mm. Ruotsista sekä Länsi- ja Keski-Euroopasta. Tutkimusasetelmissa ja tulosten välillä oli vaihtelua, eikä varsinaisia suosituksia voitu muodostaa. Teeret ja metsot kuitenkin näyttivät välttelevän tuulivoimaloita vähintään 500 metrin säteellä. Teeren kohdalla Ruotsissa ja Skotlannissa havaittiin rakentamisajan vaikutuksia sekä soidinpaikkojen siirtymistä etäämmälle, mutta pitemmän aikavälin yksilömäärän muutosta ei todettu.

Pysyviin soidinalueisiin jää vähintään suositeltu (800 m) suojavyöhyke, eikä täten merkittävää häiriötä arvioida syntyvän. Suunnittelualueella havaittuun toisen pysyvään teerensoitimeen arvioidaan kohdistuvan **suuri kielteinen** vaikutus. Soitimen läheisyyteen (<300 m) on suunnitteilla kaksi tuulivoimalaa. Toinen pysyvä teeren soidinpaikka kuitenkin sijoittuu yli 500 m etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista, jota voidaan pitää teerelle riittävänä suojavyöhykkeenä.

Tuulivoimaloiden vaikutukset metsäalueiden pöllöihin tunnetaan huonosti. Keskeinen vaikutusmekanismi voi olla tuulivoimaloista aiheutuva melu (Langgemach ja 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 (Balotari-Chiebao ym. 2021). Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskosteessa 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 revii-rinsä 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 linnustoselvityksissä suunnittelualueella havaittiin kaksi soidintavaa helmipöllöä. Kevään 2025 täydentävissä selvityksissä havaittiin soidintavat varpuspöllö ja helmipöllö. Myös helmipöllön pesä löytyi vuonna 2024, hieman suunnittelualueen rajan ulkopuolelta. Helmipöllöjen arvioitujen reviirien läheisyyteen (<400 m) ei ole kohdistumassa tuulivoimaloita, mutta varpuspöllön reviirin läheisyyteen (<400 m) on suunnitteilla tuulivoimala. Varpuspöllöä ei pidetä kuitenkaan yleisesti ottaen häiriöherkkänä lajina ja metsänkäsittelysuosituksissakin (Kontkanen & Nevalainen 2002) suojavyöhykkeeksi pesäpuulle mainitaan vain 25 m. Varovaisuusperiaatteen mukaan kuitenkin suositellaan jätettäväksi 200–300 m suojavyöhykettä arvioidusta pesämetsäkuviosta, joka tässä tapauksessa toteutuu. Myyräkannat eivät olleet kumpanakaan selvitysvuotena Kainuun alueella erityisen hyvät (LUKE 2024; 2025b). Hyvinä myyrävuosina suunnittelualueen vaikutusalueella saattaa pesiä useita pöllöjä. Tuulivoima-alueen rakentamisen arvioidaan aiheuttavan yleisellä tasolla pöllöjen elinympäristöjen häviämistä, vaikka pesät eivät sijoittuisi suoraan voimalapaikalle.

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskosteiden perusteella varpuslinnuilla havaittiin siirtymää puolesta (50 %) tehdyissä 32 tutkimuksesta. Tutkimuksiin kerättiin aineistoa useasta Euroopan maasta, USA:sta ja Kiinasta. Keskimääräinen vaikutusetaisyys oli 100–500 metriä voimaloista. Näissä tapauksissa linnut välttelivät aluetta ja pesivien yksilöiden määrät laskevat. Metsäpeitteen väheneminen johti metsävarpuslinnuille turvallisten paikkojen vähenemiseen. Joissakin tutkimuksissa kannat elpyivät rakentamisen jälkeen. Metsiin perustettavien tuulivoimapuistojen on arvioitu lisäävä haitan muodostumista esimerkiksi hömötiaiselle ja kuukkelille, jotka kärsivät jo ennestään metsärakenteen muutoksesta (Balotari-Chiebao ym. 2021). Vaikka tuulivoimapuiston rakenteiden aiheuttama suora vähennys metsäpinta-alaan olisi varsin pieni, niin voimalat huoltoteineen pirstaloivat osaltaan valmiiksi pirstaloitunutta metsäpeitettä.

Kokonaisuutena kaavaratkaisun aiheuttama vaikutus alueen pesimälinnustoon, kuten varpuslintuihin arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Alueella esiintyy uhanalaisia lajeja, mutta näihin ei arvioida kohdistuvan kaavaratkaisusta merkittävää elinympäristömuutosta tai häiriö-/törmäysriskiä. Lajiryhmittäin tarkastellen vaikutusalueella esiintyvistä korkean herkkyyden lajeista lähinnä petolintuja pidetään yleisesti tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina. Suunnittelualueella ei havaittu petolintujen pesiä ja pöllöistä reviirihavainnot tehtiin vain varpus- sekä helmipöllöistä, joita ei pidetä erityisen häiriöherkkinä lajeina. Yleisellä tasolla kaavaratkaisun aiheuttama vaikutus alueen petolintuihin (sis. pöllöt) arvioidaan merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Suunnittelualueella havaittiin muutama pysyvä metson soidin, joihin suositeltu 800 metrin suojavyöhyke täyttyy. Kaavaratkaisun metson soitimeen aiheutuva vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Suunnittelualueella havaittuun toiseen merkittävämpään teeren soitimeen muodostuu yli 500 metrin suojaetäisyys lähimpiin voimaloihin, mutta toiseen soitimen ympäristöön sijoittuu kaksi voimalapaikkaa alle 500 metrin säteellä. Kaavaratkaisusta aiheutuva vaikutus teerien soitimiin arvioidaan siten **suureksi kielteiseksi**. Saman alueen läheisyydessä havaittiin keväällä 2024 myös riekcoreviiri. Pesimälinnustona kanalintuihin (metso, teeri, riekko ja pyy) arvioidaan vaikutuksen merkittävyyden olevan **kohtalainen kielteinen**.

9.7.2.2 Vaikutukset korostuneisiin linnustoalueisiin

Suunnittelualueelle rajattiin linnustollisesti korostuneita alueita, joilla havaittiin huomionarvoisia lajeja ja alueilla on potentiaalia huomionarvoisten lajien elinympäristönä, vaikkei välttämättä havaintoja tehty. Alueilla havaittiin mm. laulujoutsenia, metsähanhia ja kuukkeleita. Korostuneet alueet painottuvat Tervajoen laaksoihin sekä ennallistetun suoalueen läheisyyteen ja voimalapaikkoja on kohdistumassa etenkin alueiden pohjoisosien läheisyyteen. Ennallistetun suon alueella havaittiin keväällä 2024 myös riekon soidinreviiri. Varpuslintujen ei ole arvioitu olevan niin häiriöherkkiä, mutta rakentaminen voi aiheuttaa elinympäristöjen häviämistä tai sirpaloitumista. Korostuneisiin linnustoalueisiin arvioidaan vaikutusten merkittävyyden olevan **suuri kielteinen**.

9.7.2.3 Vaikutukset muuttolinnustoon

Muuttomatkalla oleville linnuille rakentamis- ja purkuvaiheesta voi aiheutua häiriötä lähinnä levähtämään pysähtyneille linnuille, kun ihmistoiminta alueella on vilkasta. Toiminnan aikaisia vaikutuksia ovat voimaloiden aiheuttama estevaikutus ja törmäysriski sekä huoltotoista mahdollisesti aiheutuvat häiriövaikutukset levähtäviin lintuihin.

Törmäyskuolleisuus

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 tuulivoimapuiston läpi, mutta pyrkivät väistämään silti kohdalle osuvia tuulivoimaloita.

Eri lajien erilaisia väistöominaisuuksia kuvataan lintujen törmäysmallinuksissa 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 tuulivoimapuiston poikkileikkauspinta-alaa, alle tuhannesosa tuulivoimapuiston 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.

Estevaikutus

Lintujen muuttokäyttäytyminen tulisi muuttumaan arvioidusti hyvin vähän tuulivoimapuiston estevaikutuksen seurauksena. Tervakankaan tuulivoima-alue aiheuttaa noin kolmen kilometrin laajuisen estevyöhykkeen lintujen etelään/pohjoiseen suuntaavalle ja luoteeseen/koilliseen suuntaavalle muutolle. Tuulivoimapuiston aiheuttamasta lisäkierrosta aiheutuu arviolta vain muutaman kilometrin lisäys lintujen muuttomatkkaan, joka ei pitkää muuttomatkaa tekeville 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 säännöllisiä yöpymis- tai ruokailulentoja linnustoselvityksissä.

Muut vaikutukset

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.

Tervakankaan suunnittelualue ei sijoitu minkään lintulajin päämuuttoreitille eikä tehtyjen kevät- ja syysmuuttotarkkailujen perusteella suunnittelualueen läheisyydessä muuta merkittäviä määriä tuulivoiman suunnittelun kannalta kriittisiä lintulajeja. Kaavaratkaisun aiheuttaman vaikutuksen muuttolintuihin arvioidaan yleisesti jäävän merkittävydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

9.7.2.4 Yhteenveto

Yhteenveto pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyksistä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-17).

Taulukko 9-17. Yhteenveto vaikutusten merkittävyyksistä linnustoon vaikutuskohteittain.

Vaikutuskohde	Vaikutuksen merkittävyys
Pesimälinnusto	Kohtalainen kielteinen
Petolinnut, pöllöt, muuttolinnusto	Vähäinen kielteinen
Teerensoidin	Suuri kielteinen
Metsonsoidin	Kohtalainen kielteinen
Korostuneet linnustoalueet	Suuri kielteinen

9.7.2.5 Sähkön siirto suunnittelualueella

Vuonna 2025 havaitut helmipöllöreviirit sijaitsivat yli 500 m päässä suunnitellusta sähkön siirtoreitistä. Helmipöllöä ei pidetä kuitenkaan yleisesti ottaen häiriöherkkänä lajina ja metsänkäsittelysuosituksissakin (Kontkanen & Nevalainen 2002) suojavyöhykkeeksi pesäpuulle mainitaan vain 25 m. SVE1 vaikutukset pöllöihin ovat merkittävyydeltään koko sähkön siirtoreitin osalta **vähäisiä kielteisiä**.

9.7.2.6 Arvioinnin epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten lieventäminen

Linnustoselvityksiin liittyy maastossa käytetyille menetelmille tavanomaiset epävarmuustekijät. Ilman pesälöytöä jääneiden päiväpetolintujen ja pöllöjen reviirien paikannuksiin liittyy epätarkkuutta. Lisäksi linnusto ja niiden kannat vaihtelevat vuosien välillä. Varsinkin metsäkanalintujen ja pöllöjen kannoissa tapahtuu vuosittaista vaihtelua. Muuttolintujen kohdalla sääolosuhteet vaikuttavat muuttoreitteihin ja lentokorkeuteen. Yömuuttoa ei selvitetty, mikä ei ole mahdollista tavanomaisin muutontarkkailumenetelmin. 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 metsä-tuulivoimapuistoista saadut seurantakokemukset. Parhaillaan on käynnissä uusia seurantaprojekteja mm. Suomessa (Mutkalamin tuulivoimahanke) ja Ruotsissa, jotka tulevat yhä parantamaan tietämystä seuraavien vuosien aikana.

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 reunoille ja ulkopuolelle voidaan kompensoida aiheutunutta elinympäristön menetystä sekä häiriövaikutusta. Tekopesillä petolintuja ja pöllöjä voidaan myös houkutella turvallisemmille pesimäalueille kauemmas tuulivoimaloista, mikä voi vähentää törmäysriskiä ja häiriövaikutuksia. Lisäksi menetettyjä elinympäristöjä voidaan kompensoida suojelemalla tai ennallistamalla elinympäristöjä toisaalla.

Rakenteellisena lievennystoimena suositellaan voimalan yhden lavan maalaamista, mikä tutkimusten mukaan saattaa vähentää lintujen törmäyskuolleisuutta merkittävästi erityisesti petolinnuilla (keskimäärin 70 % ja kotkilla jopa 100 %, May ym. 2020 ja BirdLife 2025). Menetelmä tekee tuulivoimalan lavoista linnuille näkyvämpiä, jolloin lintujen on helpompi väistää turbiinien pyöriä lapoja. Toimenpiteellä voidaan vähentää törmäysriskiä merikotkan ja muiden alueella liikkuvien lintujen osalta. Menetelmä voi kuitenkin aiheuttaa myös ihmiselle voimakkaampia maise-mavaikutuksia. 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.

Myös voimaloiden vaikutusta kanalintujen ja pöllöjen soitimiin voitaisiin mahdollisesti vähentää pysäyttämällä niiden toiminta lajeille kriittisiin soidinaikoihin (maalis-toukokuu, pöllöt ilta/yö ja kanalinnut aamuyö/aamu). Otollisimmat soidinsäät ovat yleensä vähätuulisia ajankohtia muutenkin. 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 kamera/tutkajärjestelmiä, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on ajankohtainen.

9.8 Vaikutukset luonnonsuojeluun

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin. Vaikutuksia syntyy rakennusaikana, toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä.

Rakennusvaiheessa luonnonsuojelualueisiin kohdistuu suoria vaikutuksia, mikäli rakennustoimet kohdistuvat suojelualueille. Rakennustoiminnan seurauksena rakennusalueen kasvillisuus poistetaan ja maaperää mahdollisesti muokataan.

Rakennusaikana epäsuoria vaikutuksia muodostuu, mikäli tuulivoimahankkeen rakentamistöistä aiheutuu suojelualueille pintavesivaikutuksia, maanmuokkaustoimet aiheuttavat reunavaikutusta tai rakentamisesta syntyvä melu yltää luonnonsuojelualueille. Pintavesivaikutus voi aiheuttaa pintavesien samentumista ja kiintoaineen kertymistä. Muutokset valuma-alueessa ja pintavalunnassa voivat vaikuttaa lähinnä suo- ja puroluontotyyppisiin. Reunavaikutus tarkoittaa tilannetta, jossa luontotyyppin ulko- tai sisäpuolelle kohdistuva tapahtuma aiheuttaa muutoksen luontotyyppin reunavyöhykkeen pienilmastoon eli ilman lämpötilaan ja kosteuteen. Tässä tilanteessa reunavyöhyke tarkoittaa kahden erilaisen luontotyyppin raja-alueita. Reunavyöhykkeen pienilmaston olosuhteiden muutos voi vaikuttaa alueella elinympäristönään käyttävien lajien menestymiseen. Reunavaikutuksen vaikutusalue arvioidaan olevan 50 metriä maanmuokkausalueen reunasta. Rakennusaikainen melu voi aiheuttaa häiriön luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisten lajien elinympäristöön.

Toiminnan aikana hanke voi luoda esteen, joka vaikuttaa muuttaviin tai ravinnonhakulentoja tekeviin lintulajeihin tai eläimiin, jotka ovat suojelualueiden suojeluperusteina. Toiminnan aikana tuulivoimaloiden aiheuttama melu- ja välkevaikutus voivat aiheuttaa luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisten lajien elinympäristöön häiriön.

Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisesta aiheutuu meluvaikutusta, joka voi yltää suojelualueille. Tämä voi aiheuttaa luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisille lajeille elinympäristön häiriön. Rakenteiden purkaminen voi myös aiheuttaa paikallisen pintavesivaikutuksen, jonka seurauksena pintavedet voivat samentua ja niihin voi kertyä kiintoainesta. Purkuvaihe on kuitenkin hetkellinen, eikä vaikutuksiltaan yhtä suuri kuin rakentamisvaihe.

9.8.1 Lähtötiedot, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet

Tässä arvioinnissa suojelualueisiin ja suojeluohjelmien alueisiin luokiteltiin kuuluvan suojelualueet (valtion omistamat, yksityisten mailla olevat ja muut valtion omistamat), luonnonsuojeluohjelma-alueet, soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet ja luonnonmuistomerkit, jotka sijaitsevat alle 10 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Lisäksi huomioitiin suunnittelualueella sijaitsevat, ELY-keskukselta tietopyynnöllä saadut suojeluun suunnitellut alueet. Luonnonsuojelualueiden suojeluperusteiksi oletettiin luontotyyppejä tai elinympäristöjä. Mikäli lähtötietojen perusteella on selvinyt, että luonnonsuojelualue on perustettu tietyn luonnonsuojeluohjelman kautta, kyseisen luonnonsuojelualueen suojeluperusteena oletettiin olevan luonnonsuojeluohjelmaan sisältyvät luontotyytit.

Valtakunnalliset luonnonsuojeluohjelmat ovat valtioneuvoston hyväksymiä periaatepäätöksiä. Suojeluohjelmien alueet on rajattu pääosin ohjeellisesti ja kukin kohde rajataan lopullisesti maastossa siinä vaiheessa, kun luonnonsuojelualue perustetaan. Näin ollen kaikkia suojeluohjelmien alueita ei välttämättä ole vielä perustettu suojelualueiksi. Tässä arvioinnissa oletetaan, että luonnonsuojeluohjelmien alueiden tavoitteena on säilyttää kyseiseen luonnonsuojeluohjelmaan liittyvät luontotyytit.

Soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet ovat soidensuojelutyöryhmän (2012–2015) tunnistamia, luonnonarvojensa puolesta valtakunnallisesti arvokkaita ja nykyistä suojelualueverkostoa parhaiten täydentäviä suoalueita. Tässä arvioinnissa oletetaan, että soidensuojelun täydennysehdotuksen alueiden tavoitteena on säilyttää suoluontotyytit.

Luonnonmuistomerkit ovat puuryhmiä, siirtolohkareita ja muita luonnonmuodostumia. Ne voidaan suojella niiden kauneuden, harvinaisuuden, maisemallisen merkityksen tai tieteellisen arvon vuoksi. (YM 2023)

Tervakankaan tuulivoimahankkeen suunnittelualueella sijaitsevat mahdolliset suojeluun suunnitellut alueet pyydettiin ELY-keskukselta ja ne huomioitiin arvioinnissa. Kyseisten alueiden rajaukset ja niihin liittyvät vaikutusten arvoinnit esitetään viranomaisliitteessä viranomaisen toiveesta (Liite 10).

Luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmien alueiden osalta arvioitiin hankkeen mahdolliset vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin. Lisäksi arvioitiin vaikutukset suojelualueverkoston kytkeytyneisyyteen. Arvioinnissa hyödynnettiin muiden vaikutusten arviointien tuloksia.

9.8.2 Lähtötiedot, Natura-alueet

Natura-alueet ovat osana Natura 2000 -verkostoa, joka turvaa luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä ja lintudirektiivissä määritettyjen lajien elinympäristöjä. Kullekin Natura-alueelle on määritetty suojeluperusteiset luontoarvot, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Tämän arvioinnin yhteydessä tarkastellaan hankkeen toteuttamisen vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteisiin niiden Natura-alueiden osalta, jotka sijaitsevat korkeintaan 15 km etäisyydellä suunnittelualueesta.

Lisäksi YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu Natura-arviointi, jota käytettiin arvioinnin lähtötietona (julkinen liite 11a ja viranomaiskäyttöön Liite 11b). Natura-arviointiin on sisällytetty seuraavat Natura-alueet: Kiiminkijoki (FI1101202), Iso Jänisjärven lehto ja letto (FI1200454), Kuorejärvi (FI1200455), Huokostörmä (FI1200408), Sikanoreikko (FI1200407), Äikänselkä (FI1200405), Nuottivaara–Puhakkosuo (FI1200402), Louhensuo (FI1200706), Kuirivaara (FI1200406), Iso Saarisuo (FI1200453) ja Siikavaara–Korpjoen seutu (FI1200401). Hankkeen vaikutusmekanismien ulkopuolelle voitiin sulkea Sikanoreikko, Äikänselkä, Nuottivaara – Pahkan-suo, Siikavaaran – Korpjoen seutu, Louhensuo sekä Kuorejärvi. Näiden Natura-alueiden osalta arvioitiin, ettei ole mahdollista, että niille syntyy kielteisiä vaikutuksia. Perusteet arviolle on esitetty Natura-arvioinnissa (liite 11a).

Natura-alueiden osalta arvioitiin hankkeen mahdolliset vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin. Lisäksi arvioitiin vaikutukset Natura-alueverkoston kytkeytyneisyyteen. Arvioinnissa hyödynnettiin muiden vaikutusten arviointien tuloksia.

9.8.3 Vaikutukset suojelualueisiin ja suojeluohjelmien alueisiin

Suunnittelualueella tai 10 km säteellä siitä sijaitsee yhteensä 57 suojelualueutta, suojeluohjelman aluetta ja soidensuojelun täydennyssehdotusalueutta, joista osa sijaitsee päällekkäin toistensa kanssa. Kaavaratkaisu aiheuttaa vaikutuksia yhteen suojeluohjelman alueeseen (Taulukko 9-18). Vaikutus syntyy nykyisen tielinjauksen parantamisen aiheuttamasta puuston/kasvillisuuden poistosta.

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset hankkeen vaikutusalueella oleville suojeluun suunnitelluille alueille esitetään viranomaisliitteessä (Liite 10).

Hankkeen arvioidaan voivan aiheuttaa heikennystä alueella olevaan suojelualueverkostoon muun muassa verkoston osaan kohdistuvien vaikutusten takia. Suojelualueverkoston ei kuitenkaan arvioida katkeavan hankkeen vaikutusalueen kohdalta, koska suojelualueita ei häviä hankkeen toteutuessa.

Taulukko 9-18. Kaavaratkaisun aiheuttamat vaikutukset suojelualueille, luonnonsuojeluohjelma-alueille ja soidensuojelun täydennyssehdotuksen alueille.

Nimi	Etäisyys lähimmästä rakentamasta vaativasta alueesta	Vaikutus	Vaikutusten merkittävyys
Sippikorpi 14050	Voimala (T7) 1,1 km Tielinjaus 1 km	Lähin voimalapaikka (T7) sijaitsee noin 1,1 km ja lähin tielinjaus noin 1 km etäisyydellä kohteesta. Kohde ei sijaitse tunnistettujen vaikutusmekanismien vaikutusalueella. Hydrologisia vaikutuksia ei synny, koska rakennustoimet sijaitsevat suunnittelualuetta halkovan Tasonjoen toisella puolella, etäällä kohteesta.	Ei vaikutusta
Veijola 620-404-1-45	Voimala (T1) 370 m Tielinjaus 70 m	Kohde ei sijaitse tunnistettujen vaikutusmekanismien vaikutusalueella. Hydrologisia vaikutuksia ei arvioida muodostuvan, koska kohteen lähellä sijaitseva tielinjaus kulkee pääasiassa kivennäismaalla. Tielinjaus ylittää ojitusojan, joka maastokarttatarkastelun mukaan on yhteydessä kohteen ojitusojaverkostoon. Rakennusaikaisten mahdollisten pintavesivaikutusten ei arvioida yltävän kohteelle.	Ei vaikutusta

Nimi	Etäisyys lähimmästä rakentamasta vaativasta alueesta	Vaikutus	Vaikutusten merkittävyys
Anttila 620-404-1-13	Voimala (T1) 480 m Tielinjaus 100 m	Kohde ei sijaitse tunnistettujen vaikutusmekanismien vaikutusalueella. Hydrologisia vaikutuksia ei synny samoin perustein kuin Veijola 620-404-1-45 osalta.	Ei vaikutusta
Muut taulukon (Taulukko 4-13) kohteet	Voimalat yli 2,4 km Tielinjaus 1,5 km	Lähin voimalapaikka sijaitsee noin 2,4 km ja lähin tielinjaus noin 1,5 km lähimmästä kohteesta. Kohdeet eivät sijaitse tunnistettujen vaikutusmekanismien vaikutusalueella.	Ei vaikutusta

9.8.4 Vaikutukset Natura-alueisiin

Suunnittelualueella tai 10 km säteellä siitä sijaitsee yhteensä 10 Natura-aluetta. Kaavaratkaisu aiheuttaa vaikutuksia kahdelle Natura-alueelle (Taulukko 9-19). Vaikutukset muodostuvat rakennusaikana rakennustoimien aiheuttamista pinta- ja pohjavesivaikutuksista, ja kohdistuvat vesi/suoluontotyypeihin. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan molemmille Natura-alueille **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Natura-alueverkoston yhtenäisyyteen ei arvioida kohdistuvan heikennystä, koska hanke ei aiheuta merkittäviä heikennyksiä vaikutusalueella olevien Natura-alueiden suojeluperusteisille luontoarvoille.

Taulukko 9-19. Kaavaratkaisun aiheuttamat vaikutukset Natura-alueille.

Nimi	Etäisyys lähimmästä rakentamasta vaativasta alueesta	Vaikutus	Vaikutusten merkittävyys
Kiiminkijoki FI1101202	Voimala (T7) 2,2 km Tielinjaus 1,8 km	Rakennusvaiheessa tehtävät rakennustoimenpiteet voivat aiheuttaa kiintoaine- ja ravinnevaluntaa suojeluperusteisiin pintavesivaikutteisiin luontotyypeihin. Vaikutus on lyhytaikainen ja palautuva. (julkinen liite 11a ja viranomaiskäyttöön Liite 11b)	Kohtalainen kielteinen
Ison Jänisjärven lehto ja letto FI1200454	Voimala (T7): 2,5 km Tielinjaus 2,2 km	Rakennusvaiheessa tehtävät rakennustoimenpiteet voivat aiheuttaa kiintoaine- ja ravinnevaluntaa suojeluperusteisiin pintavesivaikutteisiin luontotyypeihin sekä pohjavesivalunnan vaikutuksia lähde-ekosysteemeille. Vaikutus on lyhytaikainen ja palautuva. (julkinen liite 11a ja viranomaiskäyttöön Liite 11b)	Kohtalainen kielteinen
Muut taulukon (Taulukko 4-14) kohteet	Voimalat yli 2,7 km Tielinjaus yli 1 km	Vaikutuksia ei muodostu (julkinen liite 11a ja viranomaiskäyttöön Liite 11b).	Ei vaikutusta

9.8.5 Sähkönsiirto suunnittelualueella

Suunnittelualueelle sähkönsiirtoreitin SVE1 alueelle ei sijoitu luonnonsuojelualueita, suojeluohjelmien alueita, suojeluun suunniteltuja alueita tai Natura-alueita, joten suunnittelualueelle sijoittuvilta osin sähkönsiirrosta **ei** arvioida aiheutuvan suojelualueille **vaikutuksia**. Sähköaseman rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia puunpoistolla, mutta sähköaseman vaikutusalueella ei sijaitse suojelualueita, suojeluohjelmien alueita, suojeluun suunniteltuja alueita tai Natura-alueita. Sähköaseman rakentaminen **ei** aiheuta **vaikutusta** suojelualueilla.

9.8.6 Arvioinnin epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten arviointi

Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset suojelualueisiin tunnetaan hyvin yleisellä tasolla jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Epävarmuustekijöiden merkitys vaikutusten arvioinnin kannalta jää näin ollen vähäiseksi.

Luonnonsuojelualueiden kannalta haitallisten vaikutusten ehkäisemisessä keskeisessä osassa on toimintojen ajoittaminen mahdollisimman paljon eläinten lisääntymisaikojen ulkopuolelle varsinkin rakentamisen aikana. Tämä koskee etenkin lintujen herkintä pesimäaikaa maaliskois-heinäkuussa. Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös muun muassa maalaamalla tuulivoimalan yksi lapa osittain mustaksi, pysäyttämällä voimalat / osa voimaloista kriittisiksi havaittuina aikoina (kuten kevät- ja syysmuuton huippuhetket) ja kompensoimalla tai suojelemalla menetettyjä elinympäristöjä toisaalla. Tarkemmin linnustovaikutusten lievennyskeinoja on käsitelty luvussa 9.7.2.

Suunnittelualueen rakentamisen aikaiset pintavesivaikutukset (kuten veden määrän vaihtelut ja vedenlaadun muutokset) tulee pyrkiä minimoimaan, jotta Natura-alueiden (Kiiminkijoki FI1101202, Ison Jänisjärven lehto ja letto FI1200454) ja hankkeen vaikutusalueella olevaan suojeluun suunnitellun alueen suojeluperusteina oleviin vesi- ja suoluontotyyppisiin kohdistuisi mahdollisimman vähän vaikutuksia veden tilan ja määrän muutoksien kautta. Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää muun muassa ajoittamalla rakentaminen vähävetiseen aikaan, työmaavesien hallinnalla ja turvemaalle rakennettaessa hyödyntämällä ojakatkoja ja muita rakenteita (kuten kosteikoita), joilla saadaan hulevesiä liikkumaan pintavaluntana. Tarkemmin pintavesivaikutusten lievennyskeinoja on käsitelty luvussa 9.11.

Hankkeen jatkosuunnittelussa tulee huomioida, että luonnonsuojelualueille on määritetty rauhoitusmääräykset, joista poikkeamiseen tarvitaan Lupa- ja valvontaviranomaisen lupa. Lisäksi tulee huomioida, että valtioneuvoston hyväksymällä luonnonsuojeluohjelmaan kuuluvalla alueella ei saa suorittaa sellaista toimenpidettä, joka vaarantaa alueen suojelun tarkoituksen.

Lievennyskeinona suositellaan, että hankkeen vaikutusalueella sijaitseva suojeluun suunnitellun alueen luontoarvoja heikentäviä vaikutuksia hyvitetään toisaalla saman maanomistajan omistuksessa olevalla alueella, mikäli tällaisia alueita on hankkeen vaikutusalueella tai suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä. Lisäksi lievennyskeinona suositellaan, että rakentamisen aikana hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat suojeluun suunnitellut alueet (Liite 10) merkitään selkeästi maastoon ja varmistetaan, että esimerkiksi työkoneilla ei turhaan kuljeta alueiden läpi.

9.9 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Vaikutukset suunnittelualueen maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia aiheutuu maan muokkauksen ja tasauksen, mahdollisten kallioperän louhintojen ja maaperän massanvaihtojen yhteydessä.

Hankkeen maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat paikallisesti tuulivoimaloiden perustamis- ja nostoalueille sekä uusille ja parannettaville tieyhteyksille. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta alueen kokoon suhteessa pienialaisia ja paikallisia. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään suunnittelualueella ja alueelle tuotavien uusien maa-ainesten määrä on mahdollisimman vähäinen. Hankkeesta voi aiheutua myös välillisiä vaikutuksia suunnittelualueen ulkopuolelle, mikäli kaikkia rakentamisessa tarvittavia maa-aineksia ei pystytä hankkimaan suunnittelualueelta. Myös suunnittelualueen ulkopuolelle rajautuvien kuljetusreittien osalta mahdollisten tieyhteyksien parannusten osalta voi aiheutua vähäisiä maaperävaikutuksia suunnittelualueen ulkopuolelle. Rakennustöiden yhteydessä onnettomuustilanteissa tai koneiden rikkoutuessa on riski haitta-aineiden päätyemisestä maaperään.

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.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden normaalitoiminnasta ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään. Voimaloiden rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka voivat aiheuttaa haitta-aineiden päätymistä maaperään. Huoltotoimenpiteiden yhteydessä käsitellään pieniä määriä öljyä ja muita maaperälle mahdollisesti haitallisia aineita, mikä voi aiheuttaa poikkeustilanteissa maaperän pilaantumisriskin. Tuulivoimalan rikkoutuminen voi myös aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin. Edellä mainitut riskit ovat kuitenkin hallittavissa teknisin ratkaisuin.

Tuulipuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset tai rakentamisvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Alueet maisemoidaan toiminnan päätyttyä. Hankkeen aiheuttamat muutokset maa- ja kallioperään ovat kuitenkin pysyviä. Alueen tiestö tulee jäämään alueelle toiminnan päättymisen jälkeen.

Tervakankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset suunnittelualueen maa- ja kallioperään arvioitiin hankkeen suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Arvioinnissa otettiin huomioon maa-ainesten muokkauksen aiheuttamat ympäristövaikutukset, kuten tarvittavan ja poistettavan maa-aineksen määrä ja siitä aiheutuvat vaikutukset sekä mahdolliset maa-ainesten varastoinnista aiheutuvat vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös tuulivoimaloiden perustustekniikka ja perustuksiin käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään. Alueella ei esiinny ns. happamia sulfaattimaita tai mustaliuskeita, joten niiden vaikutusta tuulivoimaloiden sijoitukseen tai maanrakennukseen ei arvioitu.

Rakentaminen

Suunnittelualueelle rakennetaan 9 voimalaa, ja alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan sijoittamalla maakaapelit huoltoteiden yhteyteen. Voimalat sijoittuvat pääosin sekalajitteisen maalajin (moreenin) alueelle. Voimalat T2 ja T4 sijoittuvat paksujen turvekerrosten alueelle. Voimala T8 sijoittuu karkearakeisen maalajin alueelle. Kaikki voimalat sijoittuvat tonaliitin esiintymisalueelle.

Voimaloiden sekä tiestön rakentamisesta aiheutuu pysyviä muutoksia alueen maaperään. Kallio-perään kohdistuu pysyviä muutoksia, mikäli kalliomaata on tarpeen louhia. Muutokset alueen maa- ja kallioperään ovat kuitenkin paikallisia ja suunnittelualueen kokoon nähden suhteessa pieniä. Muokattava pinta-ala on yhteensä 37,4 ha (nostoalueet, huoltotiet, sähköasema), mikä on noin 2 % koko suunnittelualueen pinta-alasta. Suurimmat vaikutukset syntyvät voimaloiden perustusten rakentamisesta. Osa voimaloista ja uudesta rakennettavasta tiestöstä sijoittuu paksujen turvekerrosten alueelle, jolloin perustustyöt vaativat massanvaihtoja riittävän kantavuuden aikaansaamiseksi. Sekalajitteisella moreenimaa-alueella tarvitaan todennäköisesti massanvaihtoja kantavuuden ja routimattomuuden saavuttamiseksi, mutta tämä selviää myöhemmin tarkempien pohjatutkimusten perusteella. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella maa- ja kiviaineksen kaivu- ja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella, jolloin vaikutukset maaperään ovat pienempiä. Alueen tiestö sijoittuu pääasiassa sekalajitteisen tai karkearakeisen maalajin alueelle. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelointi toteutetaan pääosin huoltoteiden läheisyyteen, joten kaapelointi ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 9-20) on esitetty arvio hankkeen rakentamisen yhteydessä poistettavien maa-ainesten ja tarvittavan murskeen määristä. Perustusten alta poistetaan orgaaniset maa-ainekset sekä pintamaakerrokset, ja kaivusvyvyys ulottuu perustamistasoon noin 2–3 m syvyydelle saakka. Lähtökohtaisesti kaikki kaivumaat maisemoidaan suunnittelualueelle.

Taulukko 9-20. Hankkeen rakentamiseen tarvittavien ja poistettavien maa-ainesten arvioitu määrä.

Kaavaratkaisu	Määrä
Voimaloiden määrä	9
Uudet huoltotiet (km)	6,8
Parannettavat tiet (km)	2,4
Poistettavat massat yhteensä (m³)	40 220
Tarvittava murske, uudet ja parannettavat tiet (m ³)	42 200
Tarvittava murske, nostoalueet (m ³)	36 000
Tarvittava murske yhteensä (m³)	78 200

Rakentamisen yhteydessä poistettavien maa-ainesten määrä on pieni, arviolta 40 220 m³. Maa-aineksia voidaan hyödyntää alueen rakentamisessa, ja suuri osa aineksista kuluu mm. teiden luisien rakentamiseen. Suuria määriä maa-aineksia ei tarvitse läjittää erikseen. Esitetyt massamäärät ovat arvioita ja tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä mm. tarkempien pohjatutkimusten myötä. Hankkeessa pyritään massatasapainoon, jolloin suunnittelualueelta kaivettavat maa-ainekset ja mahdollisesti louhittavat kiviainekset pyritään hyödyntämään alueen rakennustöissä.

Rakentamiseen tarvittavan murskeen määrä on kohtalainen, noin 78 200 m³. Hankkeesta aiheutuu tämän takia pieniä välillisiä kielteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään. Suunnittelualueella ei sijaitse louhoksia tai kiviaineksen ottoon soveltuvia GTK:n kartoittamia alueita. Massanvaihtoihin tarvittavat rakennuskelpoiset maa- ja kiviainekset pyritään saamaan suunnittelualueen lähistöltä. Välillisiä kielteisiä vaikutuksia aiheutuu siten myös suunnittelualueen ulkopuolelle. Kiviaineksen saatavuutta suunnittelualueen läheisiltä ottopaikoilta on tarkasteltu tarkemmin nykytilan kuvauksessa (kappale 4.11). Suunnittelualueen lähistöllä on useita kalliokiviaineksen ottolupia, joten voimaloiden perustusten rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviaineksia on saatavilla suunnittelualueen läheisyydessä. Tätä tukee myös KAHINA-hankkeessa laadittu arvio vaikutuksista raaka-aineiden käyttöön, sillä sen perusteella noin 97 % maa-aineksista saadaan maakunnasta. Tervakankaan hankkeessa rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset pyritään kuljettamaan luvat omaavilta kiviaineksen ottopaikoilta enintään 20 km etäisyydeltä suunnittelualueesta. Nykyisten tarkasteltujen ottolupien alueilta on otettavissa yli 211 316 kiintokuutiota kiviainesta. Kaikkien ottoalueiden osalta ei kuitenkaan ole ajankohtaista tietoa jäljellä olevasta ottomäärästä. Yhdellä alueella lupa on päättymässä ennen vuotta 2028, ja sitä ei siten voida hyödyntää tämän hankkeen osalta. Ajankohtaista tietoa mahdollisista varannoista ei ole saatavilla. Tarvittavan murskeen määrä on karkea arvio ja tarvittava määrä tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä. Osa teiden rakentamiseen tarvittavasta murskeesta voidaan mahdollisesti korvata kierrätysmateriaaleilla, kuten betonimurskeella, mikäli soveltuvia kierrätysmateriaaleja on hankkeen rakentamisen aikana saatavilla.

Muokattava pinta-ala on alueen kokoon nähden pieni ja rajautuu voimaloiden nostoalueiden ja huoltoteiden yhteyteen. Muutokset ovat pysyviä mutta paikallisia ja rajautuvat rakentamisen aikaan. Poistettavat maa-ainekset voidaan hyödyntää alueen rakentamisessa, eikä niitä tarvitse erikseen läjittää alueelle tai sen ulkopuolelle. Hankkeen rakentaminen vaatii kuitenkin kohtalaisen suuren määrän neitseellisiä kiviaineksia, joita ei pystytä täysin hankkimaan alueelta ja se lisää hankkeen välillisiä kielteisiä vaikutuksia. Maakaapeliä asentaminen ei estä alueen nykytilassa tapahtuvaa luonnonvarojen hyödyntämistä.

Toiminnan aikana

Tuulivoimaloiden toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa ajoneuvojen rikkoutuessa huoltotöiden yhteydessä esiintyy vähäinen riski haitta-aineiden pääsyle maaperään. Ajoneuvojen rikkoutumisesta aiheutuviin riskeihin voidaan kuitenkin varautua huolellisella työskentelyllä ja varaamalla alueelle esitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita. Voimaloiden rikkoutumisesta aiheutuvista riskeistä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.20.

Toiminnan päättymisen jälkeen

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. Huoltotiet jäävät paikoilleen.

Maaperävaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

9.9.1 Sähkönsiirto suunnittelualueella

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat voimajohdon pylväiden rakentamisesta ja rakentamisen aikaisesta liikenteestä, mikäli ajoneuvoja poikkeustilanteessa rikkoutuu. Vaikutukset ovat samankaltaisia tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten kanssa. Vaikutukset aiheutuvat johtokäytävän raivaamisesta kasvillisuudesta sekä pylväiden perustusten rakentamisen aikaisesta maankaivusta. Kasvillisuuden raivaamisella ei ole merkittävää vaikutusta alueen maaperään. Pylväiden rakentaminen ja puuston poisto voi vaikuttaa kielteisesti alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen voimajohtoaukealla. Voimajohdon sijoittuminen uuteen rakennettavaan johtokäytävään aiheuttaa kiinteistöjen pirstaloitumista. Maankaivua joudutaan tekemään enimmillään 200 m² alueella per pylväk ja kaivua joudutaan ulottamaan noin 2–3 m syvyydelle. Reitin pituus on 20,8 km ja pylvää sijoitetaan 300–400 m välein, jolloin pylvää tulee reitille noin 52–69. Muokattava maa-ala pylväiden osalta tulee olemaan noin 1,0–1,4 ha. Rakentamiseen tarvittavien massojen määrään sekä louhinnan tarpeeseen voidaan vaikuttaa pylvässijoittelulla. SVE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat merkittävydeltään koko sähkönsiirtoreitin osalta **vähäisiä kielteisiä**. Vaikutukset ovat paikallisia ja pienialaisia ja rajautuvat rakentamisen aikaan. Käsiteltävät massamäärät ovat pieniä. Voimajohto sijoittuu uudelle rakennettavalla johtokäytävälle, jossa maaperää on jo paikoin muokattu. Voimajohdon toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään.

9.9.2 Arvioinnin epävarmuudet sekä haitallisten vaikutusten lieventäminen

Vaikutusten arviointi perustuu karttatarkasteluun ja olemassa olevaan tietoon, eikä tarkempia tietoja alueen maaperäolosuhteista ollut arvioinnin aikana. Lieventämistoimet huomioiden epävarmuustekijöillä ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

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 niin, että kantamattomia maamassoja (esimerkiksi turve) tarvitsee kaivaa ylös ja vaihtaa mahdollisimman vähän tai kallioperää louhia mahdollisimman vähän. Kaivettava maa-aines hyödynnetään alueen maisemoinnissa ja rakentamisessa käytettävät kiviainekset pyritään tuomaan alueelle mahdollisimman läheltä. Neitseellisiä kiviaineita voidaan pyrkiä korvaamaan soveltuvuuden mukaan kierrätysmateriaaleilla. 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 kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytettävien maa-ainesten tulee olla pilaantumattomia.

9.10 Vaikutukset pohjavesiin

Yleisesti tuulivoimahankkeiden merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin muodostuvat voimaloiden perustusten, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, mahdollisen kallioperän louhinnan ja maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella.

Rakentaminen ja maankaivuu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtaussuunnissa. Puuston ja pintamaan poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan tasoint 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. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä typpiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisaikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, sekä voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista.

Rakentamisessa ja kuljetuksissa käytettävien ajoneuvojen ja koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat onnettomuustilanteissa riskin pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee onnettomuus- tai häiriötilanteissa vuotamaan maaperään. 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.

Tuulivoimaloiden käytöstä ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Tuulivoimaloissa on voimalatyyppin mukaan voitelu- ja hydrauliiikkaöljyjä sekä mahdollisesti jäänestoaineita. Tarvittavat määrät ja aineet riippuvat voimalan tekniikasta. Mikäli öljyjä tai muuta kemikaalia pääsee vuotamaan maaperään, aiheuttaa se riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Riskit ovat hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla.

Arvioinnissa huomioitiin vaikutukset pohjaveden määrään, laatuun ja virtaukseen. Tuulivoiman osalta arvioitiin laadullisia ja määrällisiä pohjavesivaikutuksia. Lähialueiden vakituisille ja vapaa-ajan asukkailla laadittiin kaivokysely, joka toimitettiin yhteensä 52 talouteen 0–10 km etäisyydellä suunnittelualueesta.

Hankkeen pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon tuulivoimaloiden rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisen kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pohjavesiin.

Suurimmat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden ja teiden **rakentamisen** aikana (ks. luku 0). Aiheutuvat muutokset ovat väliaikaisia ja pohjaveden tila palautuu ennalleen rakentamisen jälkeen. Rakentamisen yhteydessä muokattava ala on hyvin pieni suhteessa koko suunnittelualan pinta-alaan. Suunnitteluala sijaitsee eteläosastaan Kolkonkangas-Kinkelikan-kaan 2E-luokan pohjavesialueella. Pohjavesialuetta lähimmät voimalat T8 ja T9 sijaitsevat noin 300–360 metrin etäisyydellä pohjavesialueesta. Voimalan T9 alueella maasto kohoaa korkeammalle pohjavesialueen suuntaan, ja pohjavesi virtaa oletettavasti voimalan alueella pois päin pohjavesialueesta alavampaan maastoon. Voimalan T8 alueella pohjavesi saattaa virrata maastonmuotojen mukaan kohti Siltajokea. Pohjavesialueelta pohjavettä purkautuu oletettavasti alueen reunamille.

Tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisesta aiheutuvilla vähäisillä pohjavesivaikutuksilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta luokiteltujen pohjavesien laatuun tai pinnankorkeuteen. Suunnittelalueen maaperäolosuhteiden takia pohjaveden luontainen muodostuminen voimaloiden ja huoltoteiden alueella on vähäistä. Maanrakentamistoimien mahdollisia vaikutuksia pohjavesiin voidaan lieventää käyttämällä pilaantumattomia maa-aineksia sekä pohjavesien suojarakenteita.

Teiden ja nostoalueiden rakentamisessa maaperää tarvitsee muokata vähemmän kuin tuulivoimaloiden perustusten rakentamisessa, joten teiden ja nostoalueiden rakentaminen aiheuttaa perustusten rakentamista pienempiä vaikutuksia pohjaveteen. Tielinjaukset sijoittuvat joiltain osin turvealueille, joilla voidaan joutua tekemään massanvaihtoja pohjavedenpinnan alapuolella. Suunnittelalueen suoalueet ovat pääosin ojitettuja, joten vedenpinta esiintyy luonnontilaista suota alempana. Suunnittelalueen sisäisen tiestön rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti ja paikallisesti, ja vaikutukset ilmenevät pääosin uusien rakennettavien huoltoteiden osuukilla. Veden laadun heikkeneminen voi näkyä pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Suunnittelalueen sisäisessä sähkönsiirrossa maakaapeleiden aiheuttamat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat rakentamisen aikana. Koska maakaapeli sijoitetaan pääosin huoltoteiden yhteyteen, ei kaapeliojan kaivaminen lisää vaikutuksia pohjavesiin. Maankaivu voi hetkellisesti näkyä pohjaveden samentumisena sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kohoamisena. Kaivantojen kuivatus voi hetkellisesti näkyä kaivannon alueella pohjaveden pinnanlaskuna, mutta pinnantaso palautuu rakentamisen jälkeen ennalleen. Maakaapeleiden rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat voimaloiden vaikutuksia vähäisempiä.

Voimaloiden betoniperustukset estävät pieneltä alalta sadeveden imeytymisen. Peittyvä pinta-ala on kuitenkin suunnittelualueen kokoon nähden pieni, joten sillä ei ole merkittävää vaikutusta suunnittelualueella muodostuvan pohjaveden määrään. Nostoalueet ja huoltotiet ovat sorapintaisia, eivätkä siten estä sadeveden imeytymistä maaperään. Betoniperustukset eivät aiheuta riskiä pohjaveden laadulle, mutta perustukset voivat rakennussyvyyden vuoksi vaikuttaa paikallisesti pohjaveden tasoon ja laatuun. Hankkeen myöhempien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle voimalalle valitaan sopivin perustamistapavaihtoehto, jossa lähtökohtaisesti pyritään ehkäisemään pohjaveden tason alentamista.

Rakentamisen aikana käytettävät työkonet ja muu lisääntynyt raskas liikenne aiheuttavat vahinkotilanteissa vähäisen riskin polttoaineen ja öljyjen pääsemiselle maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä, eikä riski ole suurempi kuin muussakaan maanrakentamisessa. Haitta-aineiden pääsy ympäristöön voidaan välttää huolellisella työskentelyllä ja varaamalla alueelle ensitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita.

Suunnittelualueella sijaitsevaan ennestään tunnettuun lähteeseen ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia etäisyyden ollessa lähimpään voimalaan noin 900 m.

Luvussa 4.11 (Taulukko 4-15) esitetyistä kalliokiviainesten ottoluvista Jäniskangas ja Telasuo (40460) sijaitsevat Jänisjärvenharjun (1162030, 2E-luokka) pohjavesialueella. Hankkeessa tarvittavien maa- ja kalliokiviainesten ottopaikkaa ei ole vielä määritelty.

Tuulivoimaloiden **toiminnan aikana** voi muodostua vähäisiä vaikutuksia pohjaveden virtaukseen ja sadeveden imeytymiseen. Tuulivoimaloiden perustusten ja teiden rakentamisen ja parantamisen yhteydessä korvattavien huonommin vettä johtavien maa-ainesten korvaaminen karkearakeisemmalla maa-aineksella voi vaikuttaa pohjaveden virtaukseen. Nostoalueilla ja teillä käytettävä murske ei estä sadeveden imeytymistä maaperään. Voimaloiden betoniperustukset vaikuttavat pohjaveden muodostumis- ja virtauskuviin paikallisesti, mutta perustusten peittämä pinta-ala on suhteessa pieni, joten vaikutukset muodostuvan pohjaveden määrään tai suuremmassa mittakaavassa alueen pohjaveden virtaukseen eivät ole merkittäviä.

Pohjavesialuetta lähimmät voimalat T8 ja T9 sijaitsevat noin 300–360 metrin etäisyydellä pohjavesialueesta. Voimalan T9 alueella maasto kohoaa korkeammalle pohjavesialueen suuntaan, ja pohjavesi virtaa oletettavasti voimalan alueella poispäin pohjavesialueesta alavampaan maastoon. Voimalan T8 alueella pohjavesi saattaa virrata maastonmuotojen mukaan kohti Siltajokea. Pohjavesialueelta pohjavettä purkautuu oletettavasti alueen reunamille.

Koska suunnittelualueen huoltotiestö ja voimalat eivät sijaitse varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella, ei merkittäviä vaikutuksia Kolkonkangas-Kinkelikankaan pohjavesialueelle muodostu.

Tuulivoimaloiden toiminnasta ei normaalitilanteessa muodostu merkittäviä vaikutuksia pohjavesiin. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa alueen maaperään voi päästä haitallisia aineita huoltoajoneuvojen tai voimaloiden rikkoutuessa. Tuulivoimaloiden konehuoneessa säilytetään hydrauliikkaöljyä ja muita maaperälle haitallisia aineita, joita voi voimaloiden kaatuessa päätyä maaperään. Voimaloiden kaatuminen on kuitenkin erittäin harvinaista ja epätodennäköistä. Huoltokäyntien hyvällä suunnittelulla 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 9.20.

Tuulivoimaloiden purkamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset mutta vähäisempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta. Perustuksien maahan jättämisestä ei aiheudu haittaa ympäristölle, sillä niistä ei liukene ympäristölle haitallisia aineita. Perustukset tulee kuitenkin maisemoida ja maisemointiin käytettävien maa-ainesten tulee olla laadultaan sellaisia, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia alueen pohjavesille.

Pohjavesivaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

9.10.1 Sähkönsiirto suunnittelualueella

Sähkönsiirron osalta vaikutukset pohjavesiin aiheutuvat pääosin ilmajohdon rakentamisesta. Vaikutuksia muodostuu kasvillisuuden raivaamisen, maanmuokkauksen sekä kallionlouhinnan yhteydessä. Kasvillisuuden raivaamisella johtoaukean alueelta voi olla vähäinen vaikutus pohjavesien määrään ja laatuun – kasvillisuuden poisto voi hieman lisätä sadeveden imeytymistä ja pohjaveden pinnan korkeus voi nousta imeytymisolosuhteiden muutoksen seurauksena. Puuston poiston yhteydessä maata ei kuitenkaan kaiveta, joten sillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta pohjaveden tilaan. Rakentamisen aikainen maankaivu rajautuu pylväiden perustuksien alueelle. Perustuksien vaatima tila on enimmillään 200 m²/pylväs, ja perustukset kaivetaan routimattomaan syvyyteen (yleensä noin 2–3 m). Normaalisti maankaivua ei jouduta ulottamaan pohjaveden esiintymissyvyydelle asti. Pylväiden rakentamisen aiheuttamat vaikutukset ovat vastaavia kuin voimaloiden perustusten rakentamisen aiheuttamat vaikutukset. Hankkeen myöhemmässä vaiheessa tehdään tarkempia pohjatutkimuksia, ja pylvässiijoitus suunnitelma tarkentuu. Pylväiden sijoittamista lähteiden tai talousvesikaivojen läheisyyteen vältetään. Pylväiden rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset ovat tilapäisiä, palautuvia ja paikallisia. Voimajohdon toiminnan aikana ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia pohjavesiin. SVE1 vaikutukset pohjavesiin ovat merkittävyydeltään koko sähkönsiirtoreitin osalta **vähäisiä kielteisiä**.

9.10.2 Arvioinnin epävarmuudet sekä haitallisten vaikutusten lieventäminen

Vaikutusten arviointi perustui karttatarkasteluun, suunnittelualueella tehtyihin selvityksiin ja ole-massa olevaan aineistoon. Tarkempaa tietoa alueen pohjavesien tilasta ei arvioinnin aikana ollut käytettävissä. Pohjaveden vaikutusten arviointiin ei kuitenkaan arvioida liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Vaikutuksia pohjavesiin voidaan lieventää teknisin ratkaisuin hankkeen rakentamisen aikana. 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. Mikäli massanvaihtoa on tarpeen tehdä pohjavedenpinnan alapuolelle, käytetään massanvaihtoon maa-aineksia, jotka eivät estä sadeveden imeytymistä.

Maanrakentamistoimien mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä pilaantumattomia maa-aineksia sekä pohjavesien suojarakenteita. Mikäli rakentamisessa noudetaan asianmukaisia varotoimia, kuten suojarakenteita, ja käytetään soveltuvia materiaaleja, pohjavesien laatuun ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia.

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 rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia. Alueen voimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteessa estävät öljyjen vuotamisen maaperään ja sitä kautta päätyminen pohjaveteen. Öljyissä tulisi suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä silloin, kun se on teknisesti mahdollista. Alueella varataan ensitorjuntavälineitä onnettomuus- ja poikkeustilanteita varten.

9.11 Vaikutukset pintavesiin, pohjaeläimistöön ja kalastoon

Hankkeesta aiheutuvat pintavesivaikutukset voidaan jakaa kahteen päävaikutusmekanismiin: muodostuva vesistökuormitus eli vaikutukset veden laatuun, ja alueella tapahtuvat hydrologiset muutokset eli vaikutukset alueelta tulevan veden määrään ja kiertokulkuun. Yli 100 metrin etäisyydellä uomista tehtävien maanmuokkaustöiden ei arvioida aiheutuvan veden samentumista suunnittelualueen pintavesissä, sillä kiintoaines pidättyy työmaa-alueen valumavesistä metsänpohjan tai suoalueen maapohjaan ennen valumavesien kulkeutumista vesistöihin. Kainuun ELY-keskuksen Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeesta 21.2.2025 antaman lausunnon (KAI-ELY/213/2022) mukaan vaaran rinnealueella kiintoaines voi kulkeutua rinteen alasuuntaan n. 100 metrin matkan. Näin pitkä kulkeutumismatka edellyttää kuitenkin sulamiskaudesta tai rankkasateista johtuvaa virtaamahuippua, jyrkkää vesistöön johtavaa maastonmuotoa sekä verrattain paljasta maanpintaa. Tervakankaan suunnittelualueella tuulivoimaloiden ja vesistöjen välissä on kiintoainesta ja humusta pidättävää suota tai metsänpohjaa, ja välimatkat voimaloilta lähimpiin virtavesiin ovat yli 100 metriä.

Keskeisin eliöstöön liittyvä vaikutusmekanismi liittyy rakennustöiden aiheuttamaan mahdolliseen veden humuspitoisuuden lisääntymiseen ja siitä seuraavaan veden happamoitumiseen sekä rautapitoisuuden lisääntymiseen. Vaikutukset ovat verrattavissa metsätalouden vesistövaikutuksiin. Veden pH-arvon lasku ja rautapitoisuuden tai muiden kationien pitoisuuksien nousu voivat yhdessä aiheuttaa vaurioita erityisesti lohikalojen kuten taimenen kiduksille ja haitata poikastuotantoa (Peuranen ym. 1994, Molony & Molony 2001). Taimenen sietoarvoksi veden pH-arvon suhteen on esitetty lähteestä riippuen mm. vaihteluväliä pH 5,6–8,0 (Joensuu & Sarajärvi 1986) tai pH 6–9 (Rinne ym. 2012), ja tason pH 4,5–5,0 on todettu olevan akuutisti haitallista lohen ja taimenen mätimunille (Louhi & Mäki-Petäys 2003). Vedenlaatuvaikutusten lisäksi merkittävät muutokset hydrologiassa (virtaamien äärevöityminen, kuivuminen) voivat aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia vesieliöstölle.

Konetöiden aikana on pieni riski erilaisille kemikaalivuodoille, mutta näitä voidaan ehkäistä hyvillä ja huolellisilla työtapoilla. Tuulivoimaloissa käytetään erilaisia kemikaaleja, joiden päätyminen vesistöön on teoriassa mahdollista, mikäli voimala kaatuisi. Vuotoja on mahdollista estää teknisin ratkaisuin. Poikkeus- ja onnettomuustilanteista ja niiden vaikutuksista on kerrottu jäljempänä luvussa 9.20. Sekä vedenlaadun muutoksilla että hydrologisilla muutoksilla voi olla haitallisia vaikutuksia kalastoon ja muuhun vesieliöstöön.

9.11.1 Arvioinnin lähtöaineistot

Arvioinnin lähtötietona on käytetty alueelle tehtyä kasvillisuusselvitystä, joka on esitetty selostuksen liitteenä 3a ja 4a (viranomaiskäyttöön liitteet 3b ja 4b) sekä sähkökoekalastusraporttia (liite 5) ja jokihelmisimpukkaselvitysraporttia (julkinen liite 6a ja viranomaiskäyttöön liite 6b). Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisen hydrologiset vaikutukset yleisellä tasolla olemassa olevan tiedon perusteella.

Vaikutusten ei arvioitu yltävän luokiteltuihin vesistöihin, joten arvioinnissa on keskitytty arvioimaan vaikutuksia niihin vesistöihin ja pienvesiin, joihin vaikutusten on mahdollisesti arvioitu yltävän. Samalla arvioitiin hankkeen yleispiirteiset vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen tilaan vesipuitedirektiivi sekä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat huomioiden. Vaikutukset pinta- ja pohjavesivaikutteisiin luontotyyppeihin, kuten soihin ja vesilain 2. luvun 11 § kohteisiin on arvioitu osana kasvillisuus- ja luontotyyppilukua (luku 9.5). Arvioinnissa on oletettu, että puuston poistot suoritetaan metsäkoneella. Suunnittelun tässä vaiheessa ei ole ollut vielä käytössä hulevesisuunnitelmaa tai työmaavesienhallintasuunnitelmaa, joissa olisi otettu kantaa mahdollisiin vesienkäsittelyrakenteisiin. Tyypillisesti edellä mainitut suunnitelmat tuotetaan vasta menettelyn myöhemmässä vaiheessa, kun suunnitelmat tarkentuvat.

9.11.2 Vaikutusten arviointi

Pintavesiin syntyy kuormitusvaikutusta hankkeen rakentamisvaiheessa, kun puuston poiston ja rakentamisen yhteydessä pintamaa rikkoutuu, jolloin sadevesien mukana alueelta lähtee liikkeelle kiintoainesta, ravinteita, humusta ja rautaa. Tämä näkyy mahdollisena samentumisena vedessä tuulivoimaloiden ja teiden läheisissä metsäojissa. Kiintoaineksen ei arvioida merkittävässä määrin kulkeutuvan metsäoja pidemmälle varsinaisiin pintavesiin normaalitilanteessa (kts. kohta 9.11.1). Osa kuormituksesta pidättyy alueen maaperään ja ojastoon, mutta erityisesti turvemaalta huuhtoutuva humus voi kulkeutua kauemmas. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Humuskuormitus jatkuu vuosia, mutta muutoin vaikutus ajoittuu pääosin rakentamisaikaan. Syntyvät vaikutukset ovat samankaltaisia kuin metsätaloudessa.

Hydrologisia muutoksia syntyy, kun alueelta häviää haihduttavaa puustoa ja muuta kasvillisuutta sekä rakentamisesta aiheutuvista muutoksista: Puuttomat, vähemmän vettä läpäisevät alueet ja ojitus lisäävät alueelta syntyvää valuntaa ja virtausolojen äärevöitymistä. Ojituksella on paikallisesti myös kuivattava vaikutus. Hydrologiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, mutta pitkäaikaisia tai pysyviä.

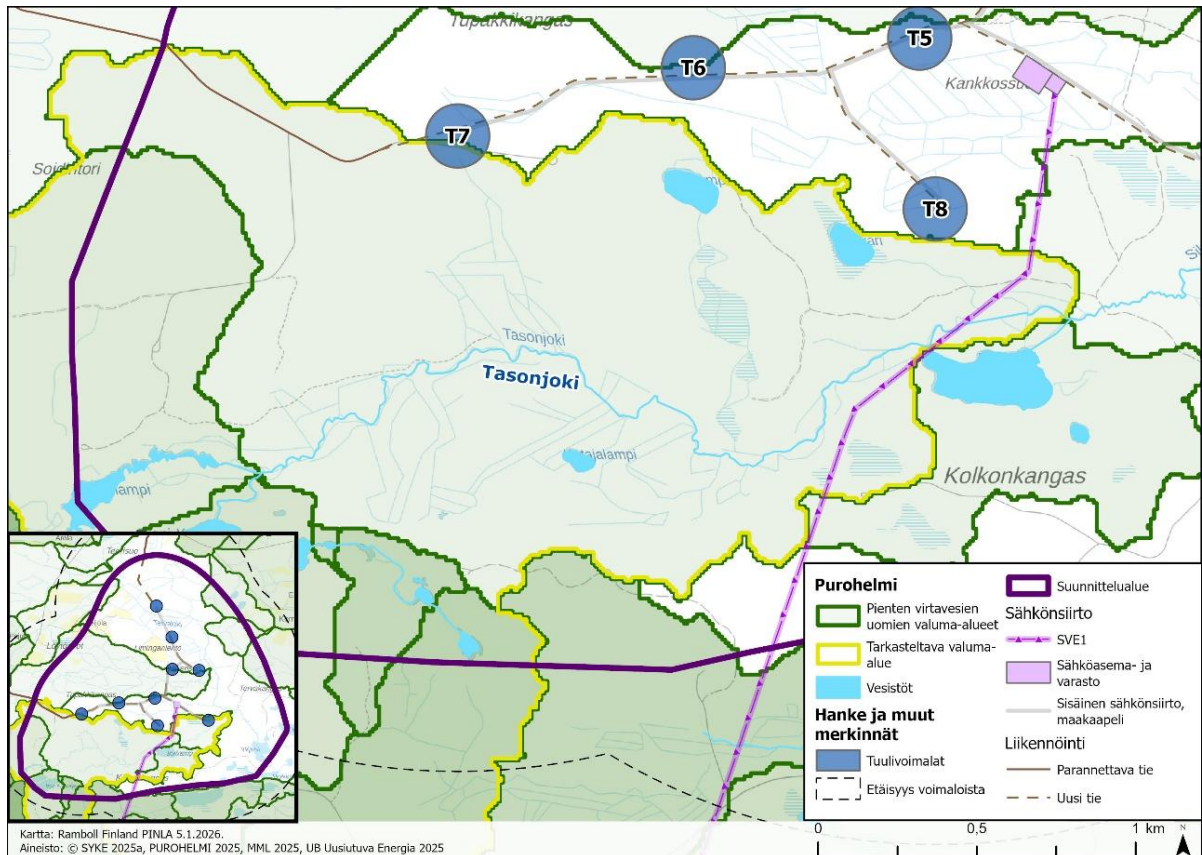
Edellä kuvatut vaikutukset ovat suurelta osin verrattavissa metsätaloudesta ja metsäautoteiden rakentamisesta syntyviin vaikutuksiin. Lähtökohtaisesti hankkeessa tehdään vain tarpeelliset nostoalueiden ja teidenvierusojat.

Tervajoen alitus maakaapelin osalta on suunniteltu tehtäväksi suuntaporauksella (kappale 6.1.6), josta ei synny merkittäviä vaikutuksia Tervajokeen. Alituskohdan uomaosuus on molempiin suuntiin yli 600 metrin matkalla suvantomainen (Kuva 4-46) ja pohjaltaan pehmeä, eikä siten sovellu taimenen lisääntymisalueeksi (liite 5). Lähimmät taimenelle soveltuvat virtapaikat sijaitsevat n. 900 metriä sähkönsiirtokaapelin risteämiskohdasta alavirtaan. Näin ollen suuntaporauksesta ei arvioida aiheutuvan myöskään häiriövaikutusta uhanalaiselle kalastolle.

Rakennustöiden yhteydessä teiden vierusojiin asennettavat rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Näin varmistetaan mm. vesieliöstön vapaa liikkuminen. Hankesuunnitelman mukaan virtavesistä vain Tupakkipuro ylitetään kahteen otteeseen. Muutoin tiestö sijoittuu metsäojaverkostoon. Tuulivoimapuiston toiminnan alkaessa 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 tie- ja nostoalueilta hulevesien muodossa. Valunnan kasvu ja virtaaman äärevöityminen näkyvät erityisesti rakennettavien alueiden läheisyydessä. Ojittamattomat alueet tasaavat virtaamaa. Suunnittelualueelle tehdyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen (liite 3a ja viranomaiskäyttöön liite 3b) mukaan alueen ojitus on vanhaa, jolloin ojustolla on ollut aikaa kasvaa umpeen. Lisäksi alueella on tehty muun muassa suoalueiden ennallistamistoimia. Sekä umpeenkasvaneet ojat että ennallistetut alueet viivyttävät vettä valuma-alueella. Voimalapaikoilla, joiden läheisyydessä ei ole vanhaa ojaverkostoa, voidaan vesiä osin imeyttää maahan ja johtaa pintavaluntana.

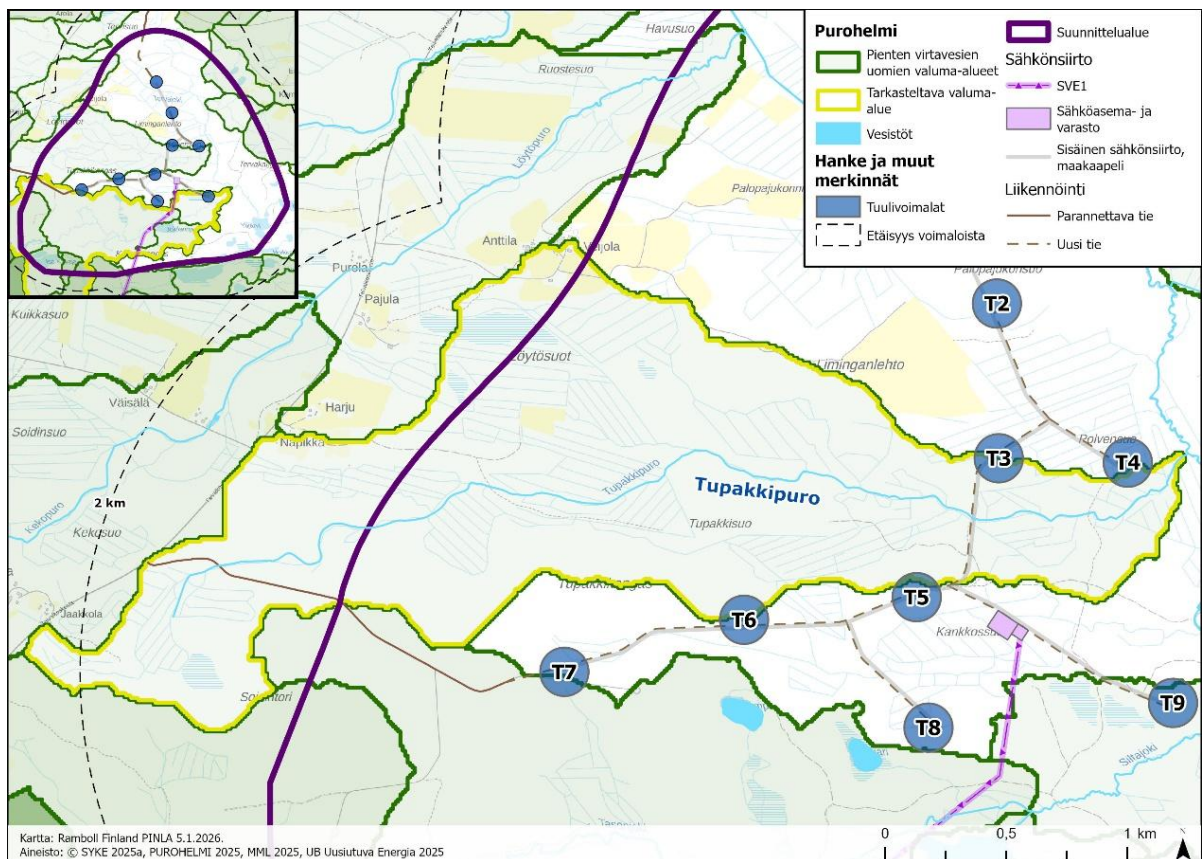
Ulkoista sähkönsiirtoa lukuun ottamatta kaikki rakentaminen sijoittuu Tervajoen valuma-alueelle. Kun tarkastellaan hanketta suhteessa maksimipinta-alojen ja rakentamisen kautta, oletetaan, että kaikki tiet ovat uusia (9,2 km) ja niiden leveys on kaikkialla 20 m. Oletuksella, että puustoa poistetaan 2 ha per voimala ja huomioiden myös sähköaseman ja varastoalueen pinta-alat, vie hanke kokonaisuudessaan 0,7 % valuma-alueen pinta-alasta. Koska osa teistä on vain parannettavia eikä leveys ole kaikkialla 20 m, on edellä esitetty prosenttiosuus hienoinen yliarvio. Valuma-alueen pinta-alaan suhteutettuna, hankkeesta aiheutuvaa rakentamista ei voida pitää kovin merkittävänä.

Tasonjoen uomakohtaiselle valuma-alueelle (Kuva 9-23) hankesuunnitelmassa sijoittuu vain noin 900 metriä parannettavaa tietä. Voimala 7 sijoittuu uomakohtaisten valuma-alueiden rajalle siten, että rakentamista sijoittuneeseen käytännössä myös Tasonjoen uomakohtaisen valuma-alueen puolelle. Suunnitellun tien ja voimalapaikan lähiympäristö on ojittamatonta Tasonjoen suuntaan. Näin ollen vaikutusten arvioidaan jäävän merkittävyydeltään korkeintaan **vähäiseksi kielteiseksi** Tasonjokeen.



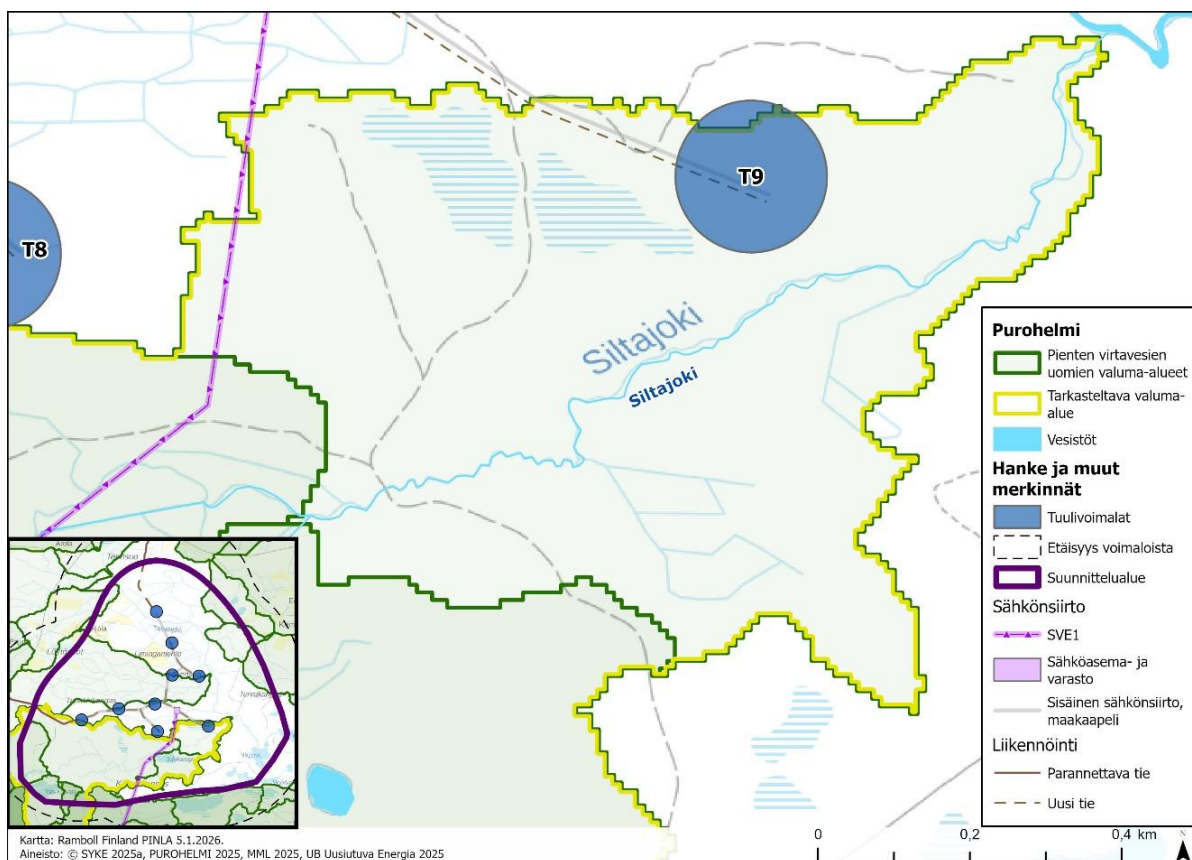
Kuva 9-23. Hankkeen sijoittuminen Tasonjoen uomakohtaiselle valuma-alueelle.

Tupakkipuron uomakohtaiselle valuma-alueelle (Kuva 9-24) sijoittuu noin 850 m parannettavaa tietä, noin 570 uutta tietä ja maakaapelia sekä voimaloiden 6 ja 3 osalta rakentamista jossain määrin. Lisäksi mahdollisesti voimaloiden 4 ja 5 rakentamista voi sijoittua samalle uomakohtaiselle valuma-alueelle. Suunnittelualueen länsipuolella ensimmäisessä kohdassa, jossa Tupakkipuro ylitetään, ylityspaikalla on jo olemassa oleva tie, jota parannetaan. Toisella ylityspaikalla, voimaloiden 3 ja 5 välissä, on maastokartan mukaan jonkinlainen ajopolku tai talvitie. Tähän tehdään sekä uusi tie, että vedetään maakaapeli. Maakaapeli on tässä hankesuunnitelman vaiheessa tarkoitus viedä tierakenteesta tien alittavan rummun yli, jolloin kaapelille ei tarvitse tehdä ns. ylimääräisiä rakennustoimenpiteitä ylityksen kohdalla. Tällöin tulee varmistua siitä, että kaapelin peittosyvyys ja mahdollinen suojaetäisyys rumpuun on riittävä. Riittävällä rummun mitoituksella varmistetaan virtaamaolojen säilyminen nykyisen kaltaisena. Voimaloiden osalta rakentamista sijoittuu lähimmillään noin 130 m etäisyydelle purosta. Rakentamistoimista liikkeelle lähtevän kuorituksen osalta Tupakkipuroon arvioidaan nykytila ja puron vedenlaatu huomioiden kohdistuvan merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen** vaikutus. Vastaavasti aiheutuvat hydrologiset muutokset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi: puron ylityskohtia käytetään jo nykyisellään ja rakentamisesta aiheutuvat hydrologiset muutokset ovat vähäisiä ja pistemäisiä verrattuna muualla valuma-alueella tehtyihin laajempiin ennallistuksiin. Myös tällä uomakohtaisella valuma-alueella osa voimaloista sijoittuu ojittamattomalle alueelle, jota voidaan hyödyntää vesien imeyttämiseen.



Kuva 9-24. Hankkeen sijoittuminen Tupakkipuron uomakohtaiselle valuma-alueelle.

Siltajoen uomakohtaiselle valuma-alueelle (Kuva 9-25) sijoittuu voimala 9 ja sille rakennettava huoltotie sekä maakaapeli. Voimalapaikasta Siltajokeen on etäisyyttä noin 140 m. Virtaussuunta on voimalapaikalta Siltajokeen päin, mutta maasto on ojittamatonta ja maaston profiili nousee ennen Siltajokea. Nämä maaston piirteet vähentävät puroon kohdistuvia vaikutuksia luontaisesti. Siltajokeen arvioidaan kohdistuvan merkittävydeltään **suuri kielteinen** pintavesivaikutus, joka voi aiheutua humuspitoisen valumavesien suodautumisesta Siltajokeen voimalan T9 kohdalta. Siltajoessa esiintyy erittäin uhanalaisen taimenen lisääntymisalueita. Pintavesivaikutusten minimoimiseksi tai välttämiseksi kokonaan, suositellaan voimalan T9 ja siihen liittyvän tiestön rakennustyöt ajoittamaan lumettomalle vuodenajalle. Tällöin vältetään maanmuokkaustöiden yhteydessä vapautuvan kiintoaineksen ja orgaanisen aineksen leviäminen lumien sulamisen aiheuttaman virtaamahuipun yhteydessä, jolloin vaikutuksia ei todennäköisesti kohdistu Siltajokeen lainkaan.



Kuva 9-25. Hankkeen sijoittuminen Siltajoen uomakohtaiselle valuma-alueelle.

Suurin osa hankkeen rakentamisesta sijoittuu Tervajoen uomakohtaiselle valuma-alueelle. Pohjoisesta suunnittelualueelle rakentuva uusi tie sijoittuu **Matolammen** länsipuolelle linnuntietä noin 250 m etäisyydelle. Lampeen ei laske suoria uomia, vaan kaikki vesi suodattuu suokasvillisuuden läpi. Uudesta tiestä aiheutuvan valunnan kasvun ei myöskään arvioida kohdistuvan merkittävältä osin lampeen, koska ympäröivä suokasvillisuus tasaa virtaamaa. Matolammen **ei** arvioida kohdistuvan merkittäviä **vaikutuksia**.

Tervajoen osalta lähin voimala T1 sijoittuu n. 150 m etäisyydelle, ojittamattomalle alueelle. Muista voimaloista Tervajokeen tulee virtausmatkaa jo noin 2 km. Toimintojen rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan uomakohtaiselle valuma-alueelle ja Tervajokeen korkeintaan **kohtalainen kielteinen** vaikutus ilman lieventämistoimenpiteitä. Muutos on pääosin lyhytkestoinen ja paikallinen keskittyen rakentamisaikaan, joskin hydrologiset muutokset ovat pitkäaikaisia ja humuskuormitus lisääntyy vähäisesti pidemmäksi aikaa.

Tuulivoimapuiston purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa. Vaikutukset jäävät purkamisvaiheessa vähäisemmiksi, koska esimerkiksi perustuksia ei todennäköisesti pureta, vaan ne maisemoidaan ja suunnittelualueen tiestö jää palvelemaan alueen muuta käyttöä, jolloin tarve rikkoa maaperää on rakennusvaihetta vähäisempi.

Hankkeen vaikutukset alueen virtavesien pohjaeläimistöön ja kalastoon ovat vedenlaadussa ja hydrologiassa tapahtuvien muutosten seurauksena ilmeneviä välillisiä vaikutuksia. Hanke voi rakentamisen aikaisista virtausoloista riippuen aiheuttaa vähäistä humuspitoisuuden nousua ja veden pH:n laskua, joka ei kuitenkaan aiheuta merkittävää haittaa taimenen tai muun kalaston lisääntymiselle eikä pohjaeläimistölle. Lohikalojen happamuudensietokyky on heikompaa kuin ns. tavanomaisella lajistolla, eikä taimen tule toimeen vedessä, jonka pH arvo on toistuvasti alle 5,5. Tervajoen ja Siltajoen veden pH-arvon havaittiin kalastoselvityksen yhteydessä (liite 5) olevan luokkaa 6,5–7,0, eikä ole perusteltuja syitä olettaa hankkeen aiheuttavan niin voimakasta humuskuormitusta tai veden happamoitumista, että veden pH:n lasku tai rautapitoisuuden nousu aiheuttaisi haittaa alueen kalastolle.

Hanke ei vaikuta ekologisesti luokiteltujen vesistöjen tilaluokkaan tai niiden hyvän tilan saavuttamiseen.

Hankkeesta aiheutuvien vaikutusten merkittävyys on esitetty jäljempänä taulukossa (Taulukko 9-21). Mikäli hanke toteutuu, jäävät pintavesiin kohdistuvat vaikutukset pääosin **vähäisiksi kielteisiksi**. Ilman lieventämistoimenpiteitä suunnittelualueelle sijoittuvaan **Tervajokeen** kohdistuvat vaikutukset arvioidaan korkeintaan **kohtalaisiksi kielteisiksi**, ja **Siltajokeen** kohdistuvat vaikutukset ilman lieventämistoimenpiteitä **suuriksi kielteisiksi**. Siltajoen vaikutusten merkittävyyttä arvioinnissa nostaa taimenen lisääntymisalueiden esiintyminen joen alaosassa. Sulamiskauden valuntahuipun huomioinnin voimalan T9 rakennustöiden ajoittamisessa arvioidaan riittävän ehkäisemään Siltajokeen tai sen kalastoon kohdistuvat kielteiset vaikutukset.

Taulukko 9-21. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohde	Vaikutuksen merkittävyys
Tervajoki (3009030910627)	Kohtalainen kielteinen
Siltajoki	Suuri kielteinen
Tasonjoki	Vähäinen kielteinen
Tupakkipuro	Vähäinen kielteinen
Matolampi	Ei vaikutusta

9.11.3 Sähkönsiirto suunnittelualueella

Vaikutuksia muodostuu pääosin Iijoen päävesistöalueella. Sähkönsiirron rakentamisen yhteydessä johtoukealta poistetaan puusto ja pylväiden alueella tehdään maarakentamista, mistä aiheutuu vähäisiä ja paikallisia muutoksia alueen vesistökuormituksessa ja hydrologiassa. Jatkosuunnittelussa voidaan pylväspaikkojen hyvällä sijoittamisella vähentää pintavesiin kohdistuvaa vaikutusta. Tällöin merkittävin vaikutus vertautuu metsätaloudesta syntyvään kuormitukseen. Sähkönsiirron rakentamisessa kuivatustarpeet ovat vähäisiä, eikä hulevesiä ole erityisesti tarpeen johtaa minnekään. Toisaalta toisin kuin metsätaloudessa, vesimuodostumiin ei voida jättää puustoista suoja-vyöhykettä.

Muutos aiheutuu erityisesti rakentamisaikana hulevesien mukana pintavesiin kulkeutuvasta kuormituksesta. Kuormitus on paikallista ja verrattain lyhytaikaista erityisesti virtavesissä. Toiminnan aikana ei erikseen synny pintavesivaikutuksia, joskin rakennusaikana alueelle syntyneet hydrologiset muutokset ovat pysyviä tai pitkäaikaisia. Sähkönsiirron purkamisesta syntyvät vaikutukset jäävät rakentamista vähäisemmiksi.

SVE1 ei vaikuta ekologisesti luokiteltujen vesistöjen tilaan tai estä tai viivästyä niiden tilatavoitteen toteutumista. Pienvesien osalta on huomioitava, että SVE1 toteuttaminen voi edellyttää useampia vesilupia (Vesilain 3. luvun 2 §.). SVE1 ei vaikuta ekologisesti luokiteltujen vesistöjen tilaan tai hidasta tai estä niiden tilatavoitteiden saavuttamista. Suunnittelualueella sijaitsevaan Tasonjokeen vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

9.11.4 Arvioinnin epävarmuudet sekä haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot

Hankesuunnitelma on alustava ja se tarkentuu suunnittelun edetessä kaavoituksen aikana sekä myöhemmin rakentamislupavaiheessa. Tässä suunnittelun vaiheessa ei ole tarkempaa tietoa esimerkiksi tarkoista rumpujen sijainneista uusien teiden osalta tai suunnitelmaa mahdollisista vesiensuojelurakenteista. Hankesuunnitelman ja olemassa olevan tiedon perusteella on voitu tunnistaa ja arvioida mahdolliset merkittävät pintavesivaikutukset eikä siltä osin arviointiin liity merkittävää epävarmuutta.

Syntyviä vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää suunnittelemalla rakentaminen huolellisesti ja ajoittamalla se vähävetiseen aikaan. Lähimpänä Siltajokea sijaitsevan voimalan T9 osalta suositellaan rakentamisen ajoittamista lumettoman kauden ulkopuolelle, jotta minimoidaan orgaanisen aineksen ja kiintoaineen kulkeutuminen Siltajoen suuntaan lumien sulamiskauden virtaamahuipun aikaan. Lisäksi vaikutuksia voidaan merkittävästi vähentää hyvällä työmaavesien hallinnalla. Ojien penkereiden kaltevuus on suositeltavaa toteuttaa maaperä huomioiden eroosion vähentämiseksi. Tarpeen mukaan eroosiota voidaan vähentää käyttämällä penkereisiin esimerkiksi maanrakentamiseen tarkoitettuja kankaita tai verkkoja, tai kohteita voidaan kivetä. Tienvierusojiin voidaan kaivaa lietetaskuja/laskeutusaltaita kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden laskeuttamiseksi. Turvemaalle rakennettaessa on erittäin suositeltavaa hyödyntää ojakatkoja ja muita rakenteita, kuten kosteikoita, joilla saadaan hulevesiä liikkumaan pintavaluntana. Näin saadaan vähennettyä sekä syntyvää kuormitusta, että kielteisiä hydrologisia muutoksia. Mikäli maanomistajille sopii, olisi vesien suojelemiseksi myös suotavaa tukkia vanhoja metsäojia. Ojiin suositeltavien lietesyvyyksien/laskeutusaltaiden toimintaa voidaan edelleen tehostaa havupuurankapuille, jotka alentavat kiintoaines-, ravinne- ja humuskuormitusta (PuuMaVesi-hanke).

Hydrologisia muutoksia voidaan vähentää lisäksi suunnittelemalla ja toteuttamalla rakentamisvaiheen työt ja esimerkiksi teihin asennettavat rummut ja niiden sijainnit siten, että syntyvät vaikutukset jäävät mahdollisimman vähäiseksi: huomioidaan mm. riittävä mitoitus ja säiden ääri-ilmiöt.

Samalla turvataan vesieliöstön esteetön liikkuminen alueella. Tie- ja nostoalueiden materiaalit valitaan mahdollisimman vettä läpäiseviksi, jotta osa syntyvistä sade- ja hulevesistä pääsee imeytymään maaperään.

Sekä kuormituksen että hydrologisten muutosten syntyä voidaan vähentää vaihtamalla konetyö henkilötyöksi, esim. käyttämällä metsuria metsäkoneen sijaan siltä osin kuin mahdollista.

Tuulivoimahankkeissa tehtävä ojitus on vähäistä ojitusta suurempaa, joten myöhemmässä vaiheessa hankkeesta tehdään Lupa- ja valvontaviranomaiselle ojitusilmoitus. Ilmoituksen perusteella viranomainen ottaa kantaa eri lupien, kuten vesiluvan tarpeeseen (Vesilaki 3 luku 2 §). Arvioinnissa ei tunnistettu tarvetta em. vesiluvulle. Myös hulevesienhallintasuunnitelma ja/tai työvesienhallintasuunnitelma esitetään myöhemmässä vaiheessa viimeistään rakennusluvan liitteenä.

9.12 Vaikutukset porotalouteen

Paliskuntain yhdistyksen (2014) mukaan maankäyttöhankkeen toiminta-aikana voi aiheutua poronhoidolle ainakin seuraavanlaisia vaikutuksia:

- 1) Vaikutukset porolaitumiin (luku 9.12.1)
 - a. laitumien poistuminen poronhoitokäytöstä suoraan ja epäsuorasti: poro välttää tiettyjä alueita tai alueita ei voida käyttää poronhoidossa täysipainoisesti.
 - b. laidunten muuttuminen
 - c. laidunten pirstoutuminen
 - d. laidunten epätasainen kuluminen
 - e. mahdolliset haitallisten aineiden jäämät porojen ravinnossa
- 2) Vaikutukset porojen laidunnukseen (häiriö) (luvut 9.12.1-9.12.3)
- 3) Vaikutukset poronhoitoon (esim. porojen kuljetusreitit häiriintyvät, luku 9.12)
- 4) Porovahingot (liikenteessä tai suunnittelualueella, luku 9.12.5)
- 5) Vaikutukset porojen terveyteen ja hyvinvointiin (luku 9.12.2)
- 6) Sosioekonomiset vaikutukset ja vaikutukset elinkeinon kannattavuuteen (johtuen em. vaikutuksista, luku 9.12.5)
- 7) Vaikutukset poronhoitokulttuuriin (luku 9.12.6).

Poroja, poronhoitoa ja vaikutusmekanismeja tarkastellaan tarkemmin kaavaselostuksen liitteenä olevassa poronhoitoselvityksessä (Liite 16).

Aineistoina arvioinnissa on käytetty muita tehtyjä arviointeja ja selvityksiä (mm. melu ja välkearvioinnit ja -selvitykset). Arvioinnin tukena on käytetty yleisesti saatavilla olevaa tietoa muista lähialueen suunnitelluista, rakenteilla ja toiminnassa olevista tuulivoimapuistoista ja sähkönsiirrosta sekä saatavilla olevaa tutkimustietoa koskien tuulivoimapuistojen ja muun maankäytön vaikutuksia poronhoitoon. Yhteysviranomaisen, paliskuntien sekä Luonnonvarakeskuksen lausunnot on otettu huomioon arvioinnissa.

Lisäksi aineistoina arvioinnissa on käytetty seuraavia tietoja tai keskusteluja:

- Paliskuntain yhdistyksen PORO GIS -aineisto (Poronhoidon paikkatiedot -aineisto, SYKE, LUKE Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021)
- Haastattelut Näljängän ja Hallan paliskunnan kanssa 24.9.2025 (Ramboll Finland Oy, 2025 a ja b)
- Poronhoitolain 53 §:n mukainen neuvottelu 25.9.2025 (Ramboll Finland Oy 2025c).

Arvioinnissa arvioidaan alueen poronhoidon nykytilaa sekä arvioidaan porolaitumien määrään, laatuun ja käyttöön, poronhoitotoimintaan ja poronhoidon järjestämiseen kohdistuvia vaikutuksia.

Arvioinnissa kuvataan poronhoidossa käytettäviin rakenteisiin, porojen kulkureitteihin ja laidunkiertoon sekä sitä kautta mahdollisesti poroille aiheutuvia vahinkoja. Vaikutusten arviointi ja niiden merkittävyyden määrittely on toteutettu yhteistyössä paliskuntien kanssa. Erityistä huomiota on porojen ekologiaan kohdistuvien vaikutusten lisäksi kiinnitetty alueen poronhoitoon kohdistuviin sosiaalisiin ja kulttuurisiin vaikutuksiin. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu tuulivoimaloiden lisäksi hankkeen muut rakenteet, kuten voimalinjat ja tiestö. Hankkeen vaatima maa-ainesten tarve ja ottoipaikka tarkentuu myöhemmin. Vaikutuksia on arvioitu sillä tasolla, mikä on selostusta laadittaessa ollut mahdollista.

Arvioinnissa arvioidaan hankkeesta aiheutuvat yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa huomioiden hankkeiden häiriövaikutusalueet yksittäisiä suunnittelualueita laajemmalla alalla. Yhteisvaikutushankkeet huomioidaan arvioinnissa koko Näljängän ja Hallan paliskuntien alueelta ja paliskuntien välittömästä läheisyydestä. Häiriövaikutusalueen määrittely on tehty yhteistyössä paliskuntien kanssa perustuen saatavilla olevaan tutkimuskirjallisuuteen ja paliskuntien kokemuksiin porojen käyttäytymisestä olemassa olevien tuulivoima-alueiden lähistöllä. Arvioinnissa esitetään paikallisten poronhoitajien kanssa määritellyt toimenpiteet haitallisten vaikutusten estämiseen, lieventämiseen, kompensointiin ja seurantaan.

Hankkeessa järjestettiin 25.9.2025 poronhoitolain 53 §:n vaatima neuvottelu, jossa hankkeen vaikutusalueen nykytilaa, hankkeen vaikutuksia ja lieventämis- ja seurantatoimenpiteitä arvioitiin yhteistyössä paliskuntien kanssa. Neuvottelussa läsnä olivat Näljängän ja Hallan paliskuntien lisäksi hankekehittäjän, ELY-keskuksen, Puolangan kunnan, Metsähallituksen ja Paliskuntain yhdistyksen edustajat. Metsähallituksen omistamia alueita on suunnittelualueen reuna-alueilla. Vaikka poronhoitolain mukainen neuvotteluvelvoite koskee käytännössä vain valtion maita, otettiin neuvottelussa myös muut alueet huomioon. Neuvottelua valmisteltiin ennakkotapaamisella ja haastatteluilla paliskuntien kanssa 24.9.2025.

Keskeinen lähtökohta poronhoidolle aiheutuvien vaikutusten arvioinnissa on ollut hankkeen sijainti suhteessa poronhoidon eri toiminta-alueisiin sekä sen arvioiminen, mikä on hankkeen aiheuttama muutos verrattuna nykytilanteeseen. Vaikutuksia on arvioitu eri vaikutusmekanismien suhteen, kuten vaikutukset laitumiin, laidunnukseen ja poronhoitotoimintaan. Vaikutusten merkittävyys on kuvattu neliporaisella asteikolla: vähäinen, kohtalainen, suuri ja erittäin suuri.

Paliskuntien kanssa käydyissä keskusteluissa (Ramboll Finland Oy 2025abc) huolenaiheeksi nousivat erityisesti seuraavat haitat, joita käsitellään tarkemmin seuraavissa kappaleissa:

- Mahdollisten viljelyksille aiheutuvien haitat erityisesti suunnittelualueen pohjoispuolella
- Mahdollisten liikennevahinkojen lisääntyminen erityisesti suunnittelualueen lounaispuolella
- Porojen liikkuminen paliskuntien välillä sähkönsiirtolinjan myötä
- Alueen välttely ja hajaantuminen erotusaikana
- Petovahinkojen lisääntyminen
- Kustannusten ja vaadittavan työajan nousu (aitaukset, ajaminen, ruokinta, lisätyö)
- Edellisistä aiheutuvat vaikutukset elinkeinon kannattavuuteen ja houkuttelevuuteen.

Arvioinnissa käsitellään pääsääntöisesti rakentamisen ja toiminnan ajan vaikutuksia. Toiminnan päättyessä ihmistoiminta alueella hiljalleen vähenee ja alue voi palautua nykytilaansa vastaavaan käyttöön. On kuitenkin huomioitava, että porot oppivat laidunalueet edeltäviltä sukupolvilta, ja tuulivoimahanke pitkäkestoisena hankkeena voi vaikuttaa porojen käyttäytymiseen vielä kestoaan kauemmin. Toisaalta porot voivat mahdollisesti jo hankkeen toiminta-aikana tottua voimaloihin.

9.12.1 Laidunmenetykset- ja muutokset

9.12.1.1 Suorat vaikutukset laidunalueisiin

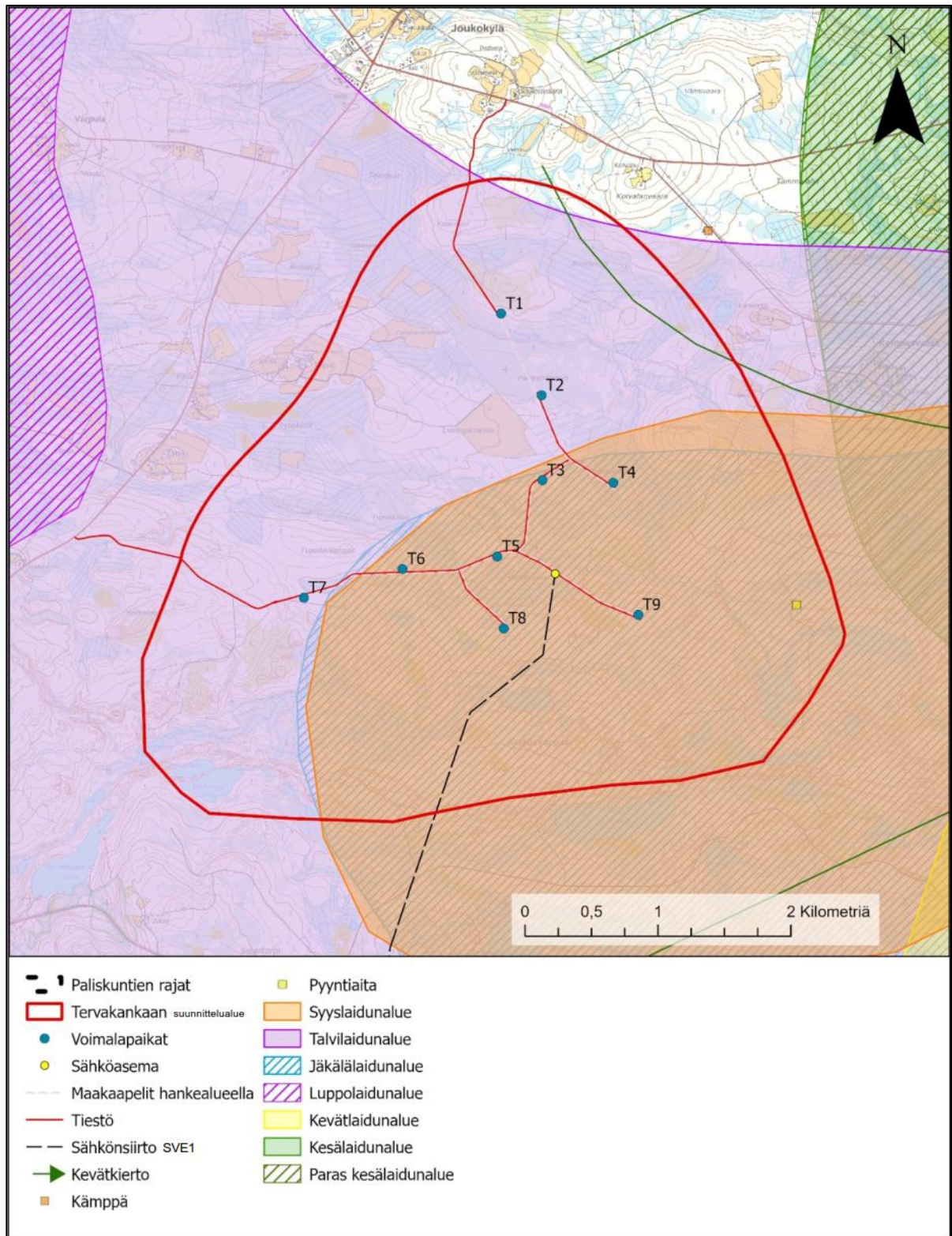
Paliskunnalle tulee Tervakankaan hankkeesta suoria laidunmenetyksiä. Hankkeen rakennustoimenpiteet sijoittuvat porojen laidunalueille (Kuva 9-26). Kaikki voimalapaikat paikkoja T1, T2 ja T7 lukuun ottamatta sijaitsevat jäkälä- ja syyslaitumella. Lisäksi kaikki voimalapaikat sijoittuvat talvilaidunalueelle. Positiivista on, että suoria vaikutuksia ei kohdistu kesälaidunalueelle, sillä sitä on vähän ja vasonta-aika on erityisen häiriöherkkää aikaa.

Suoria laidunmenetyksiä aiheutuu rakentamistoimenpiteiden pinta-alalta (Taulukko 9-22). Osia laidunalueista poistuu käytöstä rakennustoimien ja maanpeitteen muutoksen vuoksi. Voimalapaikkojen rakentamistoimenpiteistä johtuva laidunalueiden menetys on noin kaksi hehtaaria nostoaluetta varten, josta yksi hehtaari jää murskealueeksi voimalapaikkaa kohden. Uutta tiestöä rakennetaan 6,8 kilometriä, jonka lisäksi parannetaan olemassa olevaa tiestöä noin 2,4 kilometrin pituudelta.

Sähkönsiirron ilmajohtoa rakennettaessa johtokäytävän leveys on noin 20 metriä. Suunnittelualueen sisällä sähkönsiirto rakennetaan alueelle rakennettavan tiestön yhteyteen maakaapelein, joten muokattava maapinta-ala on huomioitu jo tiestön vaatimassa alassa. Sähköaseman ja/tai akkuvaraston rakentamisen vaatima pinta-ala on enintään 2 hehtaaria. Myös hankkeen rakentamisaikavaiheessa poistettavan/tarvittavan maa-aineksen määrä voi välillisesti vaikuttaa poronhoitoon. Massamäärät tarkentuvat suunnittelun edetessä, eikä maanottoaikkaa ole vielä määritetty, mutta alustavan tiedon mukaan maa-aineet toimitetaan suunnittelualueelle kauempaa. Poistettavia maa-aineksia on karkeasti arvioiden kaavaratkaisun mukaisella hankkeella 40 000 m³, lisäksi rakentamiseen tarvitaan 78 000 m³. Poistettavat maa-aineet hyödynnetään rakentamisessa, mutta puuttuva maa-aines kuljetetaan alueelle muualta.

Taulukko 9-22. Tuulipuiston rakennustoimenpiteistä aiheutuvat suorat laidunmenetykset Näljängän paliskunnassa hehtaareina (ha). Mukaan ei ole laskettu toimisto- ja varastoalueesta aiheutuvaa laidunmenetystä.

Vaikutuskohde	Kevät-laidun	Talvilaidun	Luppolaidun	Jäkälä-laidun	Syyslaidun	Kesälaidun
Voimalapaikat	0	9	0	6	6	0
Nostoalue	0	18		12	12	
Uusi tiestö	0	13	0	8	8	0
Parannettava tiestö sis. Maakaapeli	0	3	0	0	0	0
Sähköasema	0	1	0	1	1	0
Yhteensä	0	35	0	21	21	0



Kuva 9-26. Tervakankaan suunnittelualue ja rakennustoimenpiteet laidunalueilla. (Poronhoidon paikkatiedot – aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021).

9.12.1.2 Epäsuorat vaikutukset laidunalueisiin

Tervakankaan tuulipuistohankkeen epäsuorat vaikutukset porojen käyttäytymiseen ja laitumien käyttämiseen ovat suurempia kuin suorat laidunmenetykset ja -muutokset. Jäljelle jäävä laidunalue pirstaloituu rakentamistoimenpiteiden vaikutuksesta. Tutkimuksissa on todettu, että poro saattaa vältellä tuulivoimala-alueita laidunalueinaan niiden aiheuttamien häiriövaikutusten takia jopa viiden kilometrin etäisyydellä (Skarin ym. 2018, Tolvanen ym. 2023). Hallan sekä muissa paliskunnissa sijaitsevien tuulivoimahankkeiden on jo havaittu vaikuttavan porojen käyttäytymiseen (Ramboll Finland Oy 2025abc).

Voimalapaikoista potentiaaliselle viiden kilometrin vaikutusalueelle jäävä mahdollinen häiriöalue vie Tervakankaan hankkeen myötä Näljängän paliskunnan laidunalueista noin 2–22 prosenttia vuodenajan mukaan. Suurin menetys on talvi- ja syysaikaan, jolloin syys- ja jäkälälaidunalueista mahdollisen häiriön piiriin jää yli 20 %. Pienin menetys on kesä- ja kevätaikaan, jolloin laidunalueista mahdollisen häiriön piirissä on vain noin 2–3 %. Alueella ei nykyisellään ole paliskunnan rajoittamia häiriöitä. Epäsuoran laidunmenetyksen todellisen määrän arviointi on vaikeaa, sillä porot eivät lopeta alueen käyttöä kokonaan. Vaikutus on kuitenkin oletettavasti suurempi, mitä lähempänä voimaloita ollaan. Alueella laiduntavien porojen määrä tai niiden vasatuotto voi laskea tai niiden selviäminen tai tuottavuus heikentyä aiheutuvan häiriön tai esimerkiksi lisääntyvien peto- tai kolarivahinkojen vuoksi. Alueelta muualle siirtyville poroille voi olla samoja vaikutuksia, kun porojen tiheys rauhallisemmilla alueilla nousee, tai ne joutuvat hyödyntämään heikkolaatuisempia laidunalueita. Tässä esitetyt epäsuorien laidunmenetyksien määrät ovat enimmäismääriä, jotka perustuvat varovaisuusperiaatteen mukaiseen tutkimuksissa ja paliskuntien kokemukseen perustuvaan viiden kilometrin välttelyetäisyyteen hankkeen rakennus- ja toiminta-aikana (Skarin ym. 2018, Ramboll Finland Oy 2025a). Mahdollisen tiestön ja muiden rakentamistoimenpiteiden välttelyvaikutus ulkoista sähkönsiirtoa lukuun ottamatta jää siten tämän välttelyvaikutuksen sisään.

Muiden paliskuntien kokemusten pohjalta välttelyvaikutus on huomattavimmillaan kevään ja kesän vasonnan ja vasanhoidon aikaan (Ramboll Finland Oy 2025ab). Viiden kilometrin potentiaaliselle vaikutusalueelle sijoittuu vain noin 2 % Näljängän alueen kevätlaitumista ja kesälaidunalueista vain noin 3 % (Taulukko 9-23). Alueelle ei myöskään paliskunnilta saadun tiedon (Ramboll Finland Oy 2025a) mukaan sijoitu tärkeitä perinteisiä vasonta-alueita. Koska vasonta-alueet ovat tyypillisesti pysyviä sukupolvesta toiseen, ei epäsuoran laidunmenetyksen riski ja merkitys vasontamiselle alueella ole merkittävä.

Suunnittelualueen sijainti on syys- ja talvilaidunalueiden osalta kuitenkin keskeinen. Näljängän paliskunnan alueen syyslaitumista 22 % sekä 21 % jäkälä- mutta vain 5 % luppolaitumista, ja noin 9 % talvilaidunalueista sijaitsee alle viiden kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista.

Osa laidunalueista voi välttelyn vuoksi olla hankkeen myötä vaikeammin käytettävissä ja laitumet voivat kulua epätasaisesti. Pirstaloituminen hankaloittaa jäljelle jäävän laidunalueen käyttöä. Laidunmenetyksiin ja -muutoksiin kohdistuva vaikutuksen merkittävyys arvioidaan Näljängän paliskunnan osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**, koska porot saattavat välttää voimaloita jopa viiden kilometrin etäisyydellä, jolloin paliskunnalle keskeisten laidunten käyttömahdollisuudet voivat vähentyä. Toisaalta vaikutus ei kohdistu herkeimmille kevä- ja kesälaidunalueille, ja porot välttelevät tuulivoimaloita muina vuodenaikoina todennäköisesti vasonta-aikaa vähemmän. Hankkeen aiheuttama suora laidunmenetys on vähäinen ja epäsuorat laidunmenetykset ovat korkeintaan hieman yli 20 %, mikä jättää noin 80 % laidunalueista edelleen tuulivoimahäiriön ulkopuolelle. Laidunmenetyksistä ja -muutoksista aiheutuvaa **vaikutusta ei arvioitu** tuulivoimapuiston myötä **tapahtuvan** Hallan paliskunnassa ilman sähkönsiirron aiheuttamaa muutosta.

Taulukko 9-23. Suunnittelualueella sekä 0,5, 1, 3 ja 5 kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista sijaitsevien laidunalueiden osuus koko Näljängän paliskunnan alueen laidunalueista. *Paliskunnan arvion mukaan syyslaitumia sijaitsee suunnittelualueella 8 % paliskunnan syyslaitumista (Näljängän paliskunta, 24.9.2025)

Porolaitumen käytötarkoitus	Tervakan- kaan suunnittelualueen sisällä	500 m voimalapaikoista	< 1 km etäisyydellä voimaloista	< 3 km etäisyydellä voimaloista	< 5 km etäisyydellä voimaloista
Kevätlaidunalue	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	3,0 %
Kesälaidunalue	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,5 %	2,2 %
Paras kesälaidunalue	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,7 %	3,1 %
Syyslaidunalue	6,8 %*	2,6 %	4,8 %	14,8 %	21,9 %
Talvilaidunalue	1,6 %	0,5 %	1,2 %	4,3 %	8,6 %
Paras talvilaidunalue	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Luppolaidunalue	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,7 %	4,8 %
Jäkälälaidunalue	5,7 %	2,2 %	4,0 %	12,6 %	20,7 %

9.12.2 Vaikutukset porojen käyttäytymiseen ja hyvinvointiin

Välttelyn ja siitä johtuvan epäsuoran laidunalueiden menetyksen lisäksi Tervakankaan tuulivoimahankkeen rakentamisella ja toiminnalla voi olla myös muita vaikutuksia porojen käyttäytymiseen ja sitä kautta porojen hyvinvointiin. Laiduntaminen alueella voi häiriintyä aiheuttaen levottomuutta poroissa. Porojen kulkemat matkat ja energiankulutus voivat kasvaa niiden siirtyessä rauhallisemmille alueille laiduntamaan. Jäljelle jääneille rauhallisemmille alueille voi kertyä aiempaa useampia poroja laiduntamaan tai vasomaan, mikä voi vaikuttaa porojen hyvinvointiin ja vasojen selviämiseen. Myös ravinnon saatavuus voi olla vaikeampaa, jos laidunnuspaine alueilla kasvaa, tai laiduntaminen siirtyy parhailta laidunalueilta toissijaisille laidunalueille.

Petojen aiheuttama stressi ja kuolleisuus voi lisääntyä, jos poroja esimerkiksi vasoo pienellä alueella useampia kuin ennen. Lisäksi suurpedot voivat hyödyntää saalistuskäyttäytymisessään pirstoutunutta maisemaa ja lineaarisia, avoimia linjamaisia rakenteita (Gable ym. 2023, Johnson-Bice ym. 2023, Whittington ym. 2011). Paliskunnan näkökulmasta tuulivoimahankkeen rakentaminen voisi kuitenkin jopa tasapainottaa nykytilannetta, mikäli pedot välttelevät voimala-alueita, mutta pelkona on, että tuulivoima aiheuttaisi poroille lisärasitusta jo hankalassa petotilanteessa (Ramboll Finland Oy, 2025a).

Luonnonvarakeskuksella on käynnissä tutkimushanke tuulivoimaloiden vaikutuksista poroihin ja lisäksi etenkin Ruotsissa asiaa on tutkittu paljon. Tutkimuksissa on havaittu välttämistä, jossa porot ovat joko kokonaan lakanneet käyttämästä tuulivoima-alueita tai käyttäneet niitä vähemmän. Tämä voi paliskunnan yhdistyksen mukaan olla seurausta häiriön aiheuttamasta stressistä (Ramboll Finland Oy, 2025c). Toisaalta Norjassa tehdyissä tutkimuksissa vaikutuksia tarhattujen porojen hyvinvointiin ei ole todettu (Flydal 2002, Flydal ym. 2004).

Väistäessään tuulipuistoa, porot voivat ohjautua vilkkaille maanteille, missä aiheutuu porokolareita. Joukokylän kautta kohti Pesiön raakapuutermiinalia liikkuu päivittäin kymmeniä puutavara-rekkoja (Näljängän paliskunta, 2025). Nykyisellään alue ei ole ollut porokolarialuetta, vaan lähin porokolarialue on Sarvikankaan ja Honkavaaran kohdalla. Talvilaidunalueiden osalta Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa havaittiin, että porokolarit ja petovahingot lisääntyivät tuulivoimaloiden läheisyydessä. Rakentamisen aikana liikenne myös itse suunnittelualueella lisääntyy ja riski liikennevahinkoihin kasvaa. (Ramboll Finland Oy, 2025c.)

Rakennusaikana alueen raskaan liikenteen arvioidaan lisääntyvän. Kokonaisuudessaan alueella lisääntyvä liikenne ja melu-, pöly- ja tärinähaitat voivat aiheuttaa poroille lisästressiä ja heikentää eläinten hyvinvointia erityisesti rakennusaikana. Toiminta-aikana ihmisaktiviteetti on vähäisempää kuin rakennusaikana, mutta silti runsaampaa kuin nykytilassa.

Porojen käyttäytymiseen ja hyvinvointiin kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys Näljängän paliskuntatasolla arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**, sillä vaikutus kohdistuu vain suhteellisen pienen alueeseen kokonaisuudessaan, se ei vaikuta herkipään vasonta- tai vasanhoitoaikaan ja hyvinvointivaikutuksista välttelyn lisäksi ei ole tieteellistä näyttöä. Porojen käyttäytymiseen ja hyvinvointiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys Hallan paliskunnan osalta arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

9.12.3 Vaikutukset luontaisiin kulkureitteihin

Porot ja muut peuran alalajit oppivat vuodenaikaisvaellukset ja niiden suunnat kulttuurin tavoin edelliseltä sukupolvelta. Siten pitkäkestoisten ja huomattavien häiriöiden aiheuttamat muutokset luontaisissa kulkureiteissä voivat aiheuttaa pysyviä vaellusreittien muutoksia, kun alkuperäiset reitit 'unohtuvat' sukupolvien vaihtumisen myötä. Porot kulkevat ennen kaikkea ravinnon perässä eikä laidunkierto kuitenkaan välttämättä toistu nykytilassakaan joka vuosi samanlaisena. Porot voivat myös osin tottua muutoksiin alueella.

Porojen luontainen kulkureitti suunnittelualueen läpi todennäköisesti muuttuu ainakin osittain. Rakentamistoimenpiteet, tuulipuiston rakenteet ja lisääntynyt ihmistoiminta tuottavat fyysisiä esteitä ja ennen kaikkea häiriötä, minkä takia porot joutuvat kiertämään alueita (Kuva 9-26). Luontaiset kulkureitit voivat muuttua myös alueelle rakennettavan tiestön ja sen ohjaavan vaikutuksen kautta. Tuulivoimaloita varten rakennettua tiestöä saa käyttää kaikki alueella liikkujat. Tämä voi lisätä ihmisaktiviteettia ja siten häiriötä alueella. Kovaksi tamppautuvat tiepohjat erityisesti voivat talviaikaan houkutella poroja liikkumaan niitä myöten ei-toivottuihin suuntiin. Myös muina vuodenaikoina tuulivoiman aiheuttamaan häiriöön yhdistettynä suunnittelualueen tiestö voi ohjata porojen kulkua kohti suunnittelualueen pohjoispuolisia pelloja ja/tai lännessä ja luoteessa kulkevaa tiestöä. Tämä voi lisätä riskiä porokolareihin.

Luontaisiin kulkureitteihin kohdistuvan vaikutusten merkittävyys arvioidaan Näljängän paliskunnan osalta korkeintaan **suureksi kielteiseksi**, koska hankkeen tiestö ja rakenteet voivat lisätä porojen hajaantumista ei-toivotuille alueille, kuten viljelysmaalle, teille, Hallan paliskuntaan ja/tai poronhoitoalueen ulkopuolelle. Vaikutusten merkittävyys Hallan paliskunnan osalta arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

9.12.4 Vaikutukset poronhoitoon

Tuulipuiston rakentamisen ja toiminnan suurimmat vaikutukset poronhoitoon aiheutuvat siitä, että voimala-alue vaikuttaa porojen kokoamiseen erityisesti syksyn erotusta varten. Vaikka välttelykäyttäytyminen korostuu vasonnan aikaan, myös syysaikaista välttämistä on havaittu tuulivoimaloiden lähellä muissa paliskunnissa (Ramboll Finland Oy 2025c) Välttelykäyttäytyminen syyslaidunalueella aiheuttaa merkittäviä haittoja poronhoitotoimiin, jos porot hajautuvat tai ajautuvat väärille alueille. Porojen keruun vaikeutuminen lisää maastotyötä ja siten myös kustannuksia. Tällöin polttoainekulut ja tarvittava työaika kasvavat. Paliskunta joutuu myös seuraamaan porojen laidunkäyttäytymistä ja tekemään enemmän hallinnollista työtä (Näljängän paliskunta, 2025).

Tuulivoimahanke vaikuttaa myös Näljängän paliskunnan erotusaitarakenteisiin. Hanke aiheuttaa haittaa paliskunnan toiminnan kannalta kriittisten aitojen käytettävyydelle ja rakenteille. Salmelessa sijaitsee paliskunnan tärkeä erotusaita, jota on viime vuosina korjattu ja on myös sijainniltaan vaikea korvata. Lähialueelta ei löydy korvaavaa kangasaluetta, jossa porot voisivat kokoontua syksyn erotuksia varten. Hanke voi aiheuttaa tarvetta aitarakenteiden siirroille ja muutoksille. (Näljängän paliskunta, 2025.)

Suunnittelualueen lähellä on isoja peltoja. Näljängän paliskunnalla ei ole nykytilassa ollut isoja ongelmia porovahinkojen ja viljelysten kanssa, mutta huolena on, että poroja saatetaan joutumaan siirtämään pois lähialueiden pelloilta. Mikäli porot väistävät tuulivoimaloita, on mahdollista, että ne ajautuvat enemmän kylän pelloille. Peltoja ei ole aidattu ja siten poroja jouduttaisiin erikseen käydä hakemassa pelloilta. Porot voivat siirtyä myös muihin ei-toivottuihin paikkoihin, esimerkiksi Hallan paliskunnan puolelle tai kokonaan poronhoitoalueen ulkopuolelle. Porojen liikkuminen luontaisen laidunkiertonsa ja laidunalueiden ulkopuolelle ja hajaantuminen ei-toivotuille alueille aiheuttaa paliskunnalle lisätyötä. Tämä voi myös vaikuttaa siihen, että porot on siirrettävä kotitarhoihin. (Ramboll Finland Oy 2025a.)

Poronhoitoon kohdistuvan vaikutusten merkittävyys arvioidaan suunnittelualueella toimivien poronostajien osalta **suureksi kielteiseksi**, koska porojen käyttäytymiseen kohdistuvien muutosten kautta hanke voi vaikuttaa poronhoidon töiden järjestelyyn ja työmäärään alueella huomattavasti. Hallan paliskunnan osalta vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**, sillä vaikutus syntyy vain, mikäli Näljängän porot välttelevät tuulivoimaluetta ja ajautuvat hankkeen myötä Hallan paliskunnan puolelle, jolloin se lisää työtä paliskunnassa.

9.12.5 Vaikutukset elinkeinoon

Tervakankaan hankkeella voi olla suoraan ja epäsuoraan kutistuvien ja muuttuvien laidunalueiden sekä kulkureittien kautta epäsuora vaikutus koko elinkeinoon. Poronhoidon harjoittaminen hankkeen alueella voi vaikeutua. Poroelinkeinoon kannattavuus voi heikentyä kustannusten nousun ja tuottavuuden laskun seurauksena. Lisäksi mahdollisesti liikenteen ja petojen aiheuttamat vahingot voivat tuottaa tappioita.

Näljängän paliskunta arvioi hankkeesta aiheutuvan lisätöitä esimerkiksi porojen vuosittaisesta aikaisemmasta lisäruokinnasta, mikäli poroja täytyy ottaa lisäruokinnan piiriin aikaisemmin niiden hajaantumisen vuoksi. Tällöin poroja joudutaan syöttämään, mikä omalta osaltaan lisää kustannuksia. Paliskunnan arvion mukaan jopa 300 poroa joudutaan ottamaan ruokinnan piiriin kolme kuukautta aikaisemmin kuin normaalisti. Lisäruokinnan kustannukset vaihtelevat riippuen siitä ruokitaanko poroja tarhaan vai maastoon, miten kauas, ja mitä poroille syötetään. Kustannukset koostuvat rehun, heinän, työvoiman ja polttoaineen kustannuksista. (Näljängän paliskunta, 2025.)

Elinkeinoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan Näljängän paliskunnan osalta **suureksi kielteiseksi**, koska poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten kautta elinkeinon kannattavuus ja tuottavuus voivat laskea ja kustannukset huomattavasti nousta. Siitä huolimatta elinkeinon jatkuvuuteen ei kuitenkaan kohdistu hankkeen myötä paliskunnassa välitöntä uhkaa. Elinkeinoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys Hallan paliskunnan osalta arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**, sillä kielteinen vaikutus kohdistuu pääosin Näljängän paliskuntaan ja mahdollisesti vain välillisesti Hallan paliskuntaan, mikäli heidän poronhoitotyönsä lisääntyvät.

9.12.6 Vaikutukset elämäntapaan ja kulttuuriin

Elinkeinoon kohdistuvien vaikutusten seurauksena alueella poronhoitoa harjoittavien ihmisten määrä voi laskea. Näljängän paliskunnassa on 53 osakasta, joista noin 30 on aktiivisia. Jos yksittäiset aktiiviset poronomistajat joutuvat tuulivoimahankkeen myötä lopettamaan elinkeinonsa, sillä on epäsuora vaikutus koko paliskuntaan ja töiden järjestelyyn. Paliskunnan vastuutehtävien ja poronhoitotöiden järjestely voi muuttua. Aktiivisen paliskunnan jäsenen lopettaminen voi vaikeuttaa huomattavasti yhteistyössä järjestettyjen töiden tekemistä ja vaatia uuden työvoiman löytämistä. Vaikutukset voivat myös heikentää poronhoitajien turvallisuutta työssään, esimerkiksi tuulivoimaloista putoavan jään, lisääntyneen työmäärän ja pidempien matkojen vuoksi. Vaikutukset voivat vuodenajasta ja alueella laiduntavista poroista riippuen kohdistua jopa noin 35 poronomistajaan.

Sosiokulttuurista vaikutusta arvioidaan kokonaisuutena koko paliskunnan alueella. Vaikutukset voivat perheen ja esimerkiksi asuinpaikan valinnan kautta ulottua myös laajemmin paikalliseen yhteisöön. Poronhoitajien määrän laskulla on sosiaalisia ja kulttuurisia vaikutuksia poronhoidon jatkuvuuteen paliskunnassa. Tervakankaan hankkeen aiheuttama muutos ei yksin vaikuta ratkaisevasti paliskuntien tulevaisuuteen. Poronhoito on tärkeä osa alueen kulttuurimaisemaa ja kulttuuriperintöä, jotka voivat siten poronhoitoon kohdistuvien muutosten myötä osin muuttua. Tulevaisuudessa mahdollinen hankkeen aiheuttamien liikenne- tai viljelysvahinkojen lisääntyminen tai porojen ajautuminen poronhoitoalueen ulkopuolelle voi vaikuttaa elinkeinon maineeseen ja hyväksyttävyyteen paikallisten keskuudessa, mikäli haittoja ei kompensoida. Näljängän ja Hallan paliskunnissa, sekä poronhoitoalueella kokonaisuudessaan on kuitenkin edelleen runsaasti poronhoidon harjoittamiseen sekä siihen liittyvään elämäntapaan ja kulttuuriin soveltuvia alueita, joten elinkeino ei ole vaarassa kadota kokonaan.

Paliskuntien vaikea petotilanne on jo itsessään iso rasite poronhoidolle eikä alueelle haluta lisärasitteita tuulivoimaloista. Näljängän paliskunnassa on lähiaikoina aloittanut uusia nuoria osakkaita kymmenkunta, yhteensä osakkaita on 53. Paliskunnassa toivotaan nuorten pysyvän poronhoidon parissa. Uudet tuulivoimahankkeet ja poronhoidon käytännön työn hankaloituminen voivat vaikuttaa elinkeinon houkuttelevuuteen ja siten elämäntavan ja kulttuurin jatkuvuuteen nuoren sukupolven parissa. Paliskunnilla ei kuitenkaan ole suoraa huolta siitä, että poronhoito paliskunnissa olisi Tervakankaan hankkeen myötä uhattuna. (Ramboll Finland Oy 2025ab.)

Elämäntapaan ja kulttuuriin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan Näljängän paliskunnan osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**, koska poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten kautta näiden poronomistajien mahdollisuuteen elämäntapansa päätoimiseen harjoittamiseen voi syntyä vaikutuksia. Elämäntapaan ja kulttuuriin kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys Hallan paliskunnan osalta arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**, sillä vaikka hanke ei suoraan vaikuta asiaan, vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi porojen ajautuessa poronhoitoalueen ulkopuolelle, mikä voi vaikuttaa elinkeinon hyväksyttävyyteen alueella laajemmin.

9.12.7 Yhteenveto

Itse tuulipuisto vaikuttaa Hallan paliskunnan toimintaan Hallan paliskunnan mukaan vain siinä tapauksessa, jos Näljängän porot liikkuvat Hallan alueelle, jolloin se voi aiheuttaa myös Hallan paliskunnalle lisätöitä, koska silloin Hallan puolella tulee ottaa kiinni Näljängän poroja ja siirtää niitä takaisin omaan paliskuntaansa. Siten Tervakankaan tuulipuiston aiheuttamien vaikutusten merkittävyys Hallan paliskunnassa arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Näljängän paliskunnan mukaan voimaloiden tai tiestön sijoittelussa ei ole noussut esille mitään tiettyä asiaa, joka olisi hyvä muuttaa, tai millä olisi merkittävä lieventävä vaikutus hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin (Ramboll Finland Oy, 2025a). Näljängän paliskunta vastustaa tuulivoimahanketta. Poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset voivat paikallisesti voimaloiden vaikutusalueella joidenkin vaikutusmekanismien osalta olla suuria. Toisaalta paliskunnassa ei nykyisellään ole tuulivoimaloita, joten häiriövapaata aluetta on useita muita paliskuntia runsaammin. Tervakankaan kaavaratkaisun aiheuttamien vaikutusten merkittävyys kokonaisuutena arvioidaan Näljängän paliskunnassa **suureksi kielteiseksi**.

Taulukko 9-24. Poronhoitoon kohdistuvien Tervakankaan tuulivoimahankkeen vaikutusten merkittävyys.

Kohde	Alue	Merkittävyys
Porolaitumet	Näljänkä	Kohtalainen kielteinen
	Halla	Ei vaikutusta
Porojen käyttäytyminen ja hyvinvointi	Näljänkä	Kohtalainen kielteinen
	Halla	Vähäinen kielteinen
Luontaiset kulkureitit	Näljänkä	Suuri kielteinen
	Halla	Vähäinen kielteinen
Poronhoito	Näljänkä	Suuri kielteinen
	Halla	Kohtalainen kielteinen
Elinkeino	Näljänkä	Suuri kielteinen
	Halla	Vähäinen kielteinen
Elämäntapa ja kulttuuri	Näljänkä	Kohtalainen kielteinen
	Halla	Vähäinen kielteinen
Hankkeen vaikutukset	Näljänkä	Suuri kielteinen
	Halla	Vähäinen kielteinen

9.12.8 Sähkönsiirto

Sähkönsiirtolinjan aiheuttamat suorat laidunmenetykset esitetään taulukossa (Taulukko 9-25).

Näljängän paliskunnassa voimalinjan yhteyteen ei jätetä tiestöä. Hallan paliskunnassa sähkönsiirto kulkee pääosin olemassa olevan tiestön yhteydessä. Tie ei nykyisellään yleensä ole aurattu auki talvisin. Porot eivät kokemuksen mukaan oleskele pitkiä aikoja avoimilla johtoalueilla. Porot pelkäävät voimajohdoista kuuluvaa ääntä, eivätkä ne siten viihdy linjojen alueilla. Porot myös näkevät voimalinjoista tulevan UV-säteilyn eri tavalla kuin ihminen ja voivat siten pelätä niiden koronapurkauksia (Tyler ym. 2014 & 2016). Toisaalta kesän räkkäaikana ne tarjoavat avoimina alueina suojaa hyönteisiltä ja talvella linjoille muodostuvat kelkkareitit voivat muuttaa porojen kulkureittejä.

Uusien johtoalueiden raivaukset voivat muuttaa porojen luontaisia laidunkiertoreittejä sekä ohjata porot käyttämään eri laitumia, mikä voi edelleen johtaa laitumien epätasaiseen käyttöön tai porojen laiduntamiseen alueilla, joissa ravintokasvit ovat huonompia. Poronhoitotyöhön voimajohdon rakentaminen voi tuoda muutoksia, mikäli porojen kuljetusreitit häiriintyvät tai muuttuvat. Porojen liikkuminen väärille alueille voi lisätä poronhoitajien työtä. Avoimet johtoalueet voivat myös hankaloittaa porojen keräämistä ja kasaamista erotusaitoihin, kun tokka saattaa hajaantua avoimella alueella. Avoimet johtoalueet voivat lisätä myös alueella liikkuvien määrää, koska ne tarjoavat avoimia väyliä esimerkiksi moottorikelkkailijoille ja hiihtäjille. Lisääntyvä liikkuminen poronhoitoalueella voi olla häiriöksi poroille. Voimajohdon rakentamisella voi siten olla vaikutusta myös porotalouden harjoittamiseen ja kannattavuuteen. (Hallan paliskunta 2025.)

Johtoalueiden raivaaminen voi muodostaa poronhoitajille ja nuorille vasoille turvallisuusriskin, jos raivatus puuston kannot jäävät liian korkeiksi (Fingrid Oy 2018, Ramboll Finland Oy 2025b, Hallan paliskunta 2025). Uuden voimajohdon vaatima pinta-ala suhteessa Hallan ja Näljängän paliskunnan laidunalaan on hyvin pieni, ja lisäksi se sijoittuu osin olemassa olevan tiestön yhteyteen. Tervakankaan tuulipuistohankkeen uusi voimajohto vaatisi noin 26 metrin johtoaukean ja 46 metrin johtoalueen. Voimajohdon alle voi syntyä moottorikelkkareittejä, joita porot seuraavat talvella niiden kovan pinnan vuoksi (Ramboll Finland Oy 2025ab).

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat rakentamisvaiheeseen, jolloin rakentamisesta muodostuva melu ja liikenne aiheuttavat häiriötä poroille ja niiden normaali laidunkäyttäytyminen muuttuu; porot saattavat muuttaa kulkureittejään ja laidunnusalueita rakentamisen ajaksi. Voimajohdon rakentaminen etenee voimajohdon alueella vaihteittain. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat tällöin paikallisia ja lyhytaikaisia, kun rakentaminen siirtyy koko ajan eteenpäin. Rakentamista voidaan kuitenkin osittain tehdä useammalla alueella yhtäaikaaisesti. Tehdyissä tutkimuksissa on todettu, että porot ovat palanneet suhteellisen nopeasti takaisin voimajohdon läheisyyteen laiduntamaan rakennustöiden päättymisen jälkeen. Laidunkäyttäytyminen todennäköisesti siis palautuu ennalleen rakentamisen päätyttyä.

Rakentamisvaiheen jälkien siistiminen on tärkeää. Mikäli sähkönsiirtolinjauksen varrelle jätetään pitkiä kantoja, ne voivat olla vaarallisia pienille vasoille (Ramboll Finland Oy 2025c). Siksi ohjeistus hakkuun ajankohtaan ja käytäntöihin tulee tarkentaa yhdessä paliskuntien kanssa.

Paliskuntien porot eivät nykyisellään vaso sähkönsiirtolinjauksen läheisyydessä. Keskeisimpinä poronhoitoon liittyvinä herkkinä alueina voimajohtoreitin varrelle sijoittuvat talvi-, jäkälä- ja syyslaidunalueet, jossa hankkeen aiheuttama häiriö voi vaikuttaa porojen luontaisiin kulkureitteihin, erotuksiin ja rykimäaikaan. Myös Hallan paliskunta on huolissaan moottorikelkkailusta sähkönsiirtolinjauksella. Porot voivat erityisesti lumisina talvina liikkua kelkkajälkiä pitkin etelään. Mikäli porot menevät Hallan paliskunnan kautta poronhoitoalueen ulkopuolelle, tulevat kulut heidän maksettavaksi, vaikka voivat myöhemmin hakea korvaukset Näljängän paliskunnalta.

Voimalinjan sijoittuu Hallan paliskunnan puolella myös paksulumiselle alueelle. Sähkönsiirron eteläpuolella kulkee virallinen kelkkareitti, joka voi lisätä moottorikelkkojen liikkumista myös sähkölinjan ja tiestön yhteydessä, vaikka se ei ole sallittua. Kelkoilla ajaminen reittien ulkopuolella on ongelma, sillä porot nousevat kelkkaurilla ja kulkevat niitä pitkin. Nämä tekijät lisäävät riskiä porojen kulkeutumiseen ei-toivotuille alueille kovettunutta kelkkauraa tai tietä pitkin.

Hankkeessa haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteenä voitaisiin siten harkita rakentamistoimenpiteiden ajoittamista em. herkillä alueilla syys- ja talvilaidunajan ulkopuolelle.

Taulukko 9-25. Sähkönsiirtolinjasta aiheutuvat suorat laidunmenetykset (ha).

Näljängän paliskunta	Kevät-laidun	Talvilaidun	Luppolai-dun	Jäkälä-laidun	Syyslai-dun	Kesälaidun
Uusi ilmajohtolinja	0	12	0	6	6	0
Ilmajohto olemassa olevan tiestön yhteyteen	0		0	0	0	0
Yhteensä	0	12	0	6	6	0
Hallan paliskunta	Kevät-laidun	Talvilaidun sis. paras talvilaidun	Luppolai-dun	Jäkälä-laidun	Syyslai-dun	Kesälaidun
Uusi ilmajohtolinja	0	5	0	0	0	0
Ilmajohto olemassa olevan tiestön yhteyteen	0	18	0	18	0	0
Yhteensä	0	24	0	18	0	0

Sähkönsiirron aiheuttamien vaikutusten merkittävyudeksi arvioidaan molemmissa paliskunnissa korkeintaan **kohtalainen kielteinen**.

9.12.9 Arvioinnin epävarmuudet sekä haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tärkein epävarmuustekijä vaikutusten arvioinnissa on se, ettei porojen käyttäytymistä voida tarkasti ennustaa. Tutkimustulokset tuulivoiman vaikutuksista porojen käyttäytymiseen ja tilankäyttöön ovat osittain ristiriitaisia. Vaihtelevat tulokset voivat selittyä tutkimusten pienillä yksilöotoksilla, maantieteen, sää- ja ympäristöolosuhteiden vaihtelulla, porojen kesyyntymisasteella sekä voimaloiden ominaisuuksilla kuten koolla ja muun ihmistoiminnan aktiivisuudella. Puolikesynä eläimenä porot saattavat myös tulevaisuudessa tottua voimaloiden aiheuttamaan häiriöön.

Tämän takia ei voida yksiselitteisesti arvioida, miten laidunalueiden muutokset sekä rakentamisen ja toiminnan aikainen häiriö lopulta vaikuttavat poronhoitoon ja porotalouden tuottavuuteen. Lisäksi poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset voivat keskittyä paliskunnissa tiettyjä poronomistajia koskeviksi, jolloin suhteelliset vaikutukset ovat suuremmat yksittäisiä poronomistajia kohtaan kuin koko paliskunnan alueella keskimäärin.

Tuulipuistohankkeen vaikutuksia poronhoitoon voidaan vähentää suunnittelun ja toiminnan aikaisilla toimenpiteillä. Poronhoidolle aiheutuvien haittojen vähentämistä tulee suunnitella huolellisesti ja yhteistyössä paliskunnan kanssa ennen rakentamista, rakentamisen aikana sekä toimintavaiheessa. Voimaloiden tai tiestön sijoittelussa ei noussut esille mitään tiettyä asiaa, joka olisi hyvä muuttaa, tai millä olisi merkittävä lieventävä vaikutus hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin. Myöskään erilaiset aita- tai muut rakenteelliset ratkaisut eivät tule kysymykseen haittojen lieventämiseksi. Sähkönsiirtolinjan kohdalla porojen liikkeen estäminen paliskunnan alueelta toiselle aidalla olisi epävarmaa, eikä paliskuntien mielestä tarpeellinen tai toimiva ratkaisu.

Mikäli poronhoidolle aiheutuvien haittojen lieventäminen ei ole mahdollista, niitä voidaan myös kompensoida. Poronhoidolle suositeltuja (Akordi 2023) kompensatiotoimenpiteitä ovat muun muassa laidunmaiden ostaminen suojeluun, niiden elvyttäminen ja ennallistaminen, suoalueiden ennallistaminen, riistapeltojen perustaminen syyslaitumiksi turvetuotannosta poistuville alueille, ylitiheidien taimikoiden harventaminen, loppoa suojaavien peitteisten metsänkäsittelymenetelmien käyttö, metsien hakkuista tai muista laidunrauhaa haittaavista toiminnoista luopuminen alueella, sekä kohdennettu ruokinta. Vaihtoehtona porojen laidunalueilla tapahtuvalle kompensatiolle on aiheutuneiden vahinkojen korvaus tai muut rahalliset kompensatiot ylimääräisestä työstä, seurannasta aiheutuvasta työstä ja menetetyistä tuloista. (Akordi 2023.)

Tervakankaan hankkeessa suositeltavia kompensatio- ja lieventämiskeinoja voivat olla:

1. Rakentamisen ajoittaminen vähiten häiriötä aiheuttavaan ajankohtaan.

Rakentamista tulisi välttää porojen rykimäaikana eli syys-marraskuun välillä, kun poroja liikkuu suunnittelualueella runsaasti ja myös poronomistajat liikkuvat alueella poronhoitotoissa. Lisäksi sähkönsiirtolinjalla rakennustoimia tulisi välttää talviaikaan. Rakennusaikana suunnittelualueella saattaa olla rajoituksia liikkumisessa. Silloin rakentajien ja Paliskuntien välinen viestintä on erityisen tärkeää. Viestintä voidaan toteuttaa osapuolten välillä parhaaksi sovitulla tavalla. Rakennusjätteiden ja esimerkiksi terävien ja korkeiden kantojen siivoaminen avoimilta alueilta on tärkeää porojen ja poronhoitajien turvallisuuden vuoksi.

2. Haittojen korvaaminen aiheutuvien kustannusten ja tulonmenetysten perusteella.

Paliskunnalle suositellaan maksettavaksi haittaan perustuva vuosikorvaus. Korvaus maksetaan Paliskunnalle. Paliskunnat ovat toimittaneet hanketoimijalle neuvottelun pohjaksi korvauslaskelmat, jossa on huomioitu mahdollinen lisäruokinta ja muut mahdolliset lisätyöt (esimerkiksi porojen pois siirto pelloilta tai naapuripaliskunnan alueelta, traktorien käyttö, työvoima), jotka tuulivoimahankkeesta ja/tai sen sähkönsiirrosta voivat aiheutua. Hanketoimija sopii tarkoista korvaussummista paliskuntien kanssa näiden laskelmien pohjalta.

Korvauksien hakeminen ja korvaus vuosittain toteutunein kustannuksin lisäisi paliskuntien hallinnollista työtä merkittävästi. Sen vuoksi vuosikorvaus, joka tarkistetaan sovituin väliajoin, olisi parempi ratkaisu. Alustavasti sovittiin, että korvaus tarkistettaisiin hankkeen alkuvaiheessa eli rakennusvaiheessa useammin ja toimintavaiheessa korvaus voisi olla sovittu pidemmälle ajalla. Korvauksen tarkistaminen kannattaa tehdä syyskuussa, sillä paliskunnilla on tiedossa poronhoitovuoden kustannukset valmiina edelliseltä poronhoitovuodelta, joka alkaa kesäkuussa ja loppuu toukuussa. Korvaus tulisi sitoa myös elinkustannusindeksiin. Korvausten lopullisesta muodosta, määrästä ja aikataulusta sovitaan sopimuksessa.

Korvausten määrittämisessä ja tarkistamisessa voidaan paliskunnan suostumuksella käyttää GPS-seurantadataa, jonka avulla voidaan todentaa vaikutuksia. Tiedonkeruu kuitenkin maksaa ja lisäksi on varmistuttava datan riittävästä laadusta. Lisäksi Näljängän paliskunnalle on tärkeää, että tietojen keräys ja säilytys toteutetaan tietoturvallisesti. Hallan paliskunnan mielestä vaikutusten seurantaa ei voida tehdä nykyisillä GPS-pannoista saaduilla tiedoilla, sillä tämä tieto on yksityisomaisuutta, jota paliskunnan osakkaat eivät halua jakaa.

Hankkeen aiheuttamien haittojen korvauslisäksi paliskunnille maksetaan neuvotteluvaiheen tapaamisten matkakustannukset ja kokouspalkkiot.

9.13 Vaikutukset liikenteeseen

Hankkeen vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen ovat suurimmillaan rakentamisaikana. Rakentamisaikana hanke vaatii raskaan liikenteen kuljetuksia sekä tuulivoimaloiden komponentteja varten erikoiskuljetuksia. Rakentamisaikana alueelle muodostuu myös työmatkaliikennettä. Lisääntynyt liikennemäärä ja erityisesti raskaan liikenteen määrä voi vaikuttaa liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen kuljetus- ja työmatkareittien varrella sekä aiheuttaa lisärasitusta tielle heikentäen tien kuntoa. Erikoiskuljetuksina suunnittelualueelle tuotavat lapa- ja tornilohkokuljetukset voivat hetkellisesti luoda suuren haitan liikenteelle. Erikoiskuljetusten aiheuttama liikenteellinen haitta riippuu merkittävästi kuljetuksen ajankohdasta.

Hankkeen sähkönsiirto vaikuttaa liikenteeseen vain rakentamisaikana ja silloinkin vain, kun rakennetaan kulkuväylän lähellä tai ristetään sen kanssa.

Tuulivoimaloiden toimiessa alueella käydään satunnaisesti huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä (noin kerran kuukaudessa/voimala). Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalla noin 1–2 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala. Toimintavaiheessa hankkeen liikenteelliset vaikutukset ovat siis satunnaisia ja harvoja paketti- tai henkilöautoilla tehtäviä huoltokäyntejä, eikä niiden katsota olevan merkittäviä. Tämän lisäksi tuulivoimalat ovat esteenä lentoliikenteelle. Rakentamisaikana parannettu tiestö on käytössä toimintavaiheessa.

Käytön päättymisen aikaiset liikennevaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheen liikennevaikutukset. Mikäli tuulivoimaloiden perustuksia ei kaiveta ylös, ovat pois kuljetettavat määrät pienempiä kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden komponentit eivät välttämättä tarvitse erikoiskuljetusta suunnittelualueelta pois, mikäli osat hajotetaan ja kuljetetaan pienempinä paloina pois alueelta.

Hankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa keskitytään lähinnä hankkeen vaikutuksiin liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Lisäksi arvioidaan liikenteen muita vaikutuksia, kuten asukkaiden kokemaa häiriötä ja vaikutuksia suunnittelualueen sekä kuljetusreittien tiestön kuntoon. Teiden ja siltojen kantavuuksia ei ole voitu arvioida, ja tarkempi arviointi täytyy tehdä ennen lopullisia kuljetusreittipäätöksiä.

Liikennevaikutusten arvioimiseksi selvitetään tuulivoimahankkeessa käytettävät kuljetusreitit. Vaikutusten arvioinnissa selvitetään suunnittelualueen tiestön nykyiset liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuus, sekä toisaalta hankkeen aiheuttamat liikennemäärät hankkeen eri toimintavaiheissa. Liikennevaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös suunnittelualueen tiestön nykyiset onnettomuusmäärät, tiestön leveys ja tiestön kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet, kuten koulut ja asutus, selvitetään. Tarkastelualueena ovat pääteiltä tuulivoimaloille johtavat tiet.

Arvioinnissa oletetaan, että voimalakomponentit ja raudoitusteräokset kuljetetaan satamasta. Maa-ainekset tulevat suunnittelualueen lähellä olevasta maanottopaikasta. Maanottopaikan sijainti ei ole arviointihetkellä selvillä. Betoni tuodaan suunnittelualueelle valmiina.

Arvioinnissa tunnistetaan kaksi erilaista kuljetustilannetta; maa-ainesten kuljetusten vaihe sekä tuulivoimaloiden perustusten valupäivät. Maa-ainesten kuljetusten vaihe kestää noin puolet rakentamisajasta. Betonikuljetuksia on vain valupäivinä. Kunkin tuulivoimalan perustus valetaan saman päivän aikana, eli valupäiviä on 1 per rakennettava tuulivoimala.

Vaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan kuljetusreittejä ja -määriä, sekä suhteutetaan raskaan liikenteen määrä reittien nykyisiin arkiliikennemääriin. Liikennemäärien muutosten merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu tien toiminnallinen luokka.

Liikenteestä aiheutuvat päästöt huomioidaan osana ilmastovaikutusten arviointia. Hankkeen lentostelupien menettelystä on kerrottu tarkemmin luvussa 10.1.6.

9.13.1 Liikennemäärän arvioinnin perusteet

Rakentamisaikaisten liikennemäärien arvioinnin perusteena on käytetty oletuksia, että jokaista voimalaa kohti kuljetetaan:

- 6 kuljetusta raudoitusterästä
- 12 erikoiskuljetusta
- 100 betonikuljetusta yhtenä valupäivänä.

Lisäksi kuljetetaan maa-aineksia, mutta maa-ainesten määrä ei ole suoraan sidottu tuulivoimaloiden määrään. Arvioinnissa oletetaan, että maa-aineet, betoni, raudoitusteräokset sekä voimala-komponentit tuodaan suunnittelualueen ulkopuolelta. Maa-aineet kuljetetaan 25 m³ vetoisella kalustolla.

Mahdollisten kaivumassojen suunnittelualueelta pois kuljettaminen ei tuota liikennevaikutusten arvioinnissa vaikutuksia, sillä kaivumassat voidaan kuljettaa tuotavien maamassojen paluukuljetuksella pois. Kaivumassat eivät vähennä tuotavien maamassojen määrää, sillä niiden hyödyntämiskelpoisuudesta ei ole tarvittavaa tietoa. Hankkeessa kuitenkin pyritään massatasapainoon.

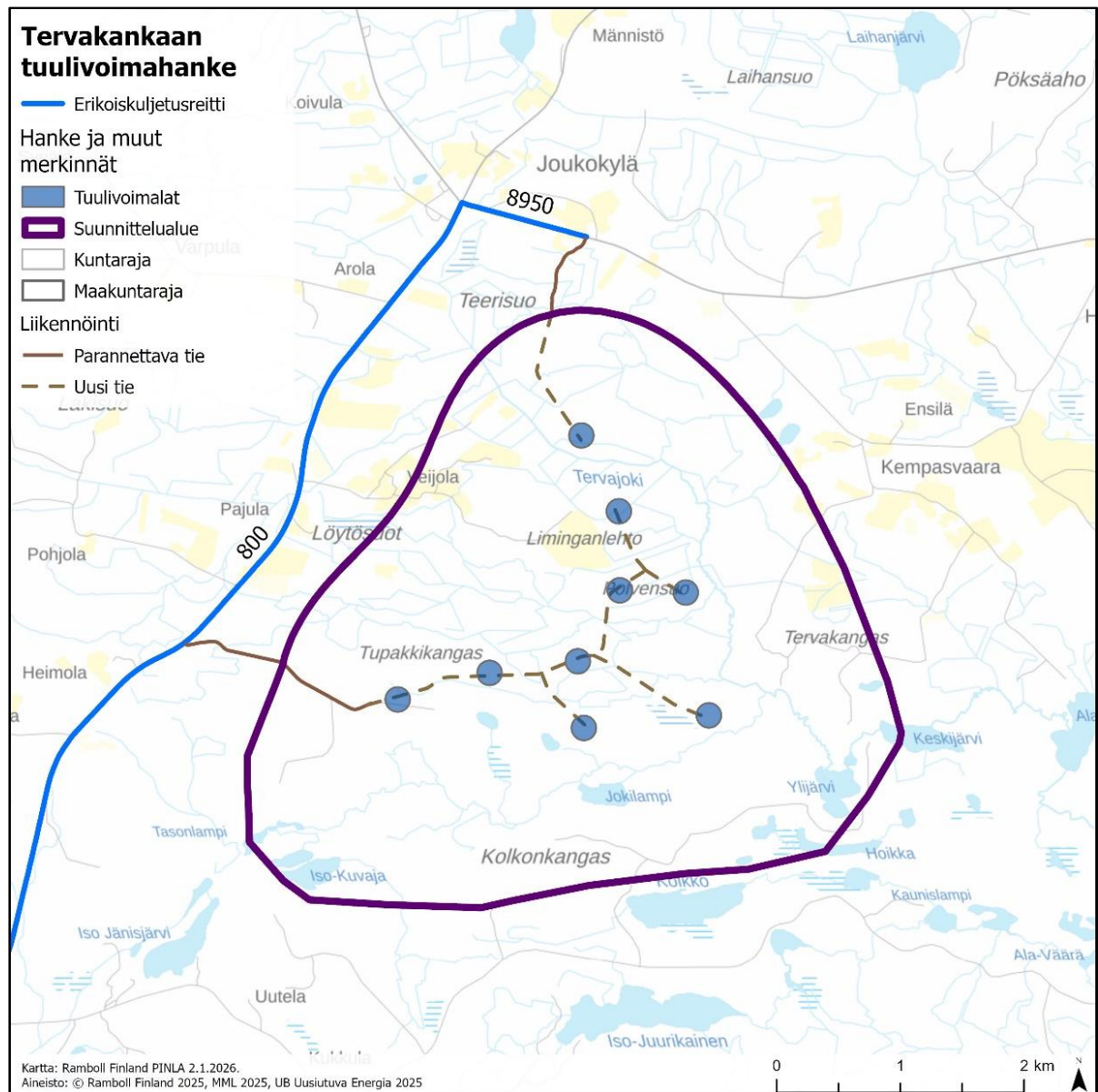
Jokaista voimalaa kohti oletetaan kolmea päivittäistä työntekijää. Tämä vaikuttaa kokonaisliikennemäärään merkittävästi.

9.13.2 Erikoiskuljetusreitti

Erikoiskuljetusreittiä on arvioitu hankkeen liikenteellisessä saavutettavuusselvityksessä (Liite 17). Saavutettavuusselvitystä laadittaessa on huomioitu laadintahetkellä voimassa olevat ohjeistukset. Saavutettavuusselvityksessä tarkasteltavia tuontisatamia olivat Kokkolan, Kalajoen ja Raahen satamat. Näistä potentiaalisimmaksi tunnistettiin Raahen satama. Erikoiskuljetusten reitti Raahen satamasta suunnittelualueelle on seuraava (Kuva 6-5):

- **Pääreitti lapakuljetuksille:** Raahen satama – Lapaluodontie – yhdystie 8102 – Rautaruukintie – yhdystie 18582 (Rautaruukintie/Satamajärventie) – valtatie 8 – valtatie 4 – Professorinväylä – valtatie 20 – kantatie 78 – seututie 800 – yksityistie – suunnittelualue
- **Pääreitti tornilohkokuljetuksille:** Raahen satama – SSAB:n tehdasalue – Koksaamontie (yksityistie) – valtatie 8 – valtatie 4 – yhdystie 8155 – Poikkimaantie – yhdystie 8300 – valtatie 20 – kantatie 78 – seututie 800 – yksityistie – suunnittelualue
- **Vaihtoehtoinen reitti B** kaikille kuljetuksille Puolangalla ... kantatie 78 – yhdystie 8950 – seututie 800 ...
- **Vaihtoehtoinen reitinosa C** kaikille kuljetuksille (Oulusta Vaalan kautta): ...yhdystie 8300 – yhdystie 18693 (Madedoskentie) – valtatie 22 – seututie 800 – seututie 837 – kantatie 78 ...
- **Vaihtoehtoinen reitinosa D** kaikille kuljetuksille (Taivalkosken kautta): ...valtatie 20 – seututie 800 – yksityistie – suunnittelualue.

Suunnittelualueen lähellä reitti jakautuu kahteen reittiin (Kuva 9-27), sillä pohjoisimmalle tuuli-voimalalle ei ole suunnittelualueen sisäistä yhteyttä.



Kuva 9-27. Erikoiskuljetusreitti suunnittelualueen lähellä.

9.13.3 Vaikutusten arviointi

Rakentamisaikana hankkeen vaikutukset liikenteeseen ovat suurimmillaan. Tuulivoimaloita rakennetaan 9 kpl, mikä tuottaa yhteensä 4 190 kuljetusta. Koska jokaista tuulivoimalaa kohtaan arvioidaan 3 päivittäistä työntekijää, on suunnittelualueella päivittäin yhteensä 27 työntekijää. Maarakennusvaiheessa muina kuin valupäivinä keskimääräinen arkipäivän liikennemäärä esitetään taulukossa (Taulukko 9-26). Liikennemäärien muutos vertautuu nykytilaan taulukosta (Taulukko 4-2). Valupäivien liikenne käsitellään erikseen, sillä valut ovat yksittäisiä liikennehuippupäiviä, eikä niiden liikennemäärän arvioiminen pidemmällä jaksolla ole järkevää.

Taulukko 9-26. Liikennemäärät maarakennusvaiheessa (KAVL – keskiarkeiliikennemäärä, KAVLras – raskaan liikenteen keskiarkeiliikennemäärä).

	kt 78 Pudasjär- ventie	st 800 Taivalkos- kentie	st 837 Utajärventie	st 891 Hyrnsal- mentie	yt 8950 Pesiöntie
KAVL	740	456	508	400	196
KAVL muutos	+ 102	+ 102	+ 102	+ 102	+ 102
KAVL muutos %	+ 16 %	+ 29 %	+ 25 %	+ 34 %	+ 109 %
KAVLras	110	111	99	89	71
KAVLras muutos	+ 48	+ 48	+ 48	+ 48	+ 48
KAVLras muutos %	+ 78 %	+ 76 %	+ 94 %	+ 117 %	+ 209 %

Valupäivien liikennemäärä esitetään taulukossa (Taulukko 9-27.). Valupäivien liikennemäärästä puhuttaessa ei käytetä termiä keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL), sillä valupäivät ovat yksittäisiä liikennehuippuja.

Taulukko 9-27. Valupäivien liikennemäärä.

	kt 78 Pudasjär- ventie	st 800 Taivalkos- kentie	st 837 Utajärventie	st 891 Hyrnsal- mentie	yt 8950 Pesiöntie
Yhteensä valupäivänä	892	608	348	552	348
Raskaita valupäivänä	262	263	223	241	223
Raskaan osuus %	29 %	43 %	64 %	44 %	64 %

Erikoiskuljetuksia on yhteensä 108 kpl, mikä ei tee liikennemäärään muutosta. Jokaisesta erikoiskuljetuksesta syntyy kuitenkin merkittävästi tavallista kuljetusta suurempi haitta liikenteelle. Erikoiskuljetuksia varten täytyy tehdä joitakin muokkaustoimenpiteitä, kuten liittymien täyttöjä sekä puuston raivaamista. Näistä toimista kerrotaan tarkemmin saavutettavuusselvityksessä (Liite 17).

Maarakennusvaiheessa liikennemäärät kasvavat prosentuaalisesti paljon, mutta lukumääränä puhutaan noin 55 henkilö- tai pakettiautosta ja 50 raskaasta ajoneuvosta vuorokaudessa. Tässä on huomioitu edestakainen liikenne. Kevyet ajoneuvot ovat työmatkaliikennettä ja kulkevat kohti suunnittelualueita aamulla ja poistuvat alueelta illalla. Tämä aiheuttaa hetkellisesti pienen liikennehuipun, joka ei ole riittävän suuri aiheuttamaan sujuvuusongelmia. Raskas liikenne jakautuu tasaisemmin työpäivän ajalle. Kun raskaat ajoneuvot jaetaan tasaisesti 8 tunnin työpäivään, kulkee yksi kuljetus noin 10 minuutin välein työpäivän aikana. Tämä ei aiheuta liikenteen sujuvuusongelmaa. Raskaan liikenteen määrän muutos voi häiritä lähialueen asutusta erityisesti vähäliikenteisellä alueella. Liikenneturvallisuus heikentyy hiukan liikennemäärän kasvaessa.

Valupäivinä raskas liikenne lisääntyy merkittävästi. Mikäli valu kestää 12 tuntia, kulkee betonauto keskimäärin 3 minuutin välein. Tämä voi aiheuttaa hetkellisiä liikenteellisiä sujuvuusongelmia, mikäli betonautojen tulee kääntyä vasemmalle ja vastaantulevaa liikennettä on runsaasti. Tämä vaikutus kohdistuu kuitenkin yksittäisiin päiviin eikä ole siksi merkittävä koko hankkeen kannalta. Lähialueen asukkaat häiriintyvät betonikuljetuksista.

Mitoittavana vaiheena pidetään maarakennusvaihetta. Tällöin muodostuu kielteisiä liikenteellisiä vaikutuksia. Toiminnan aikana huoltotieverkosto ja parannetut tiet ovat käytössä. Hankkeen liikennetuotos on merkityksetön. Toiminnan päättymisen jälkeen arvioidaan, että liikenteellinen tuotos on samankaltainen, mutta hiukan pienempi kuin rakentamisaikana. Toiminnan päättymisen jälkeen voimalakomponentit pilkotaan osiin, eikä erikoiskuljetuksille ole tarvetta. Kokonaisuudessaan vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron rakentaminen häiritsee liikennettä korkeintaan hetkittäin, kun voimajohto nostetaan paikalleen sen kanssa risteävien teiden kanssa. Liikennevaikutuksia **ei arvioida aiheutuvan** sähkönsiirrosta.

9.13.4 Arvioinnin epävarmuudet sekä haitallisten vaikutusten lieventäminen

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimaloiden määrästä, niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista sekä perustusten, nostoalueiden ja alueen parannettavan tiestön sekä alueelle rakennettavan uuden tiestön pituuksista ja niihin tarvittavista materiaalmäärästä. Mikäli lähtötiedot muuttuisivat, muuttuisi myös arviointi ja sen lopputulos.

Epävarmuutta luo myös laskennassa käytetty kuljetuskalusto. Mikäli kuljetukset toteutetaan arvioinnista poikkeavalla kuljetuskalustolla, muuttuu kuljetusten määrä. Laskenta on tehty suurella, mutta realistisella kalustolla. Suuri kalusto kuormittaa tietä enemmän kuin pienempi kalusto, mutta suuren kaluston käytöllä saadaan liikennemäärät maltillisiksi.

Arviointi on tehty varovaisuusperiaatteella ja oletuksella, että kaikki kuljetukset ja henkilöliikenne tulisivat täysmääräisesti kaikkia arvioituja reittejä. Näin ei todellisuudessa voi olla, ja arvioidut liikennemäärät ovat suurimpia mahdollisia liikennemääriä, mitä kullekin tielle saattaisi maksimitilanteessa muodostua.

Hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää monella eri tavalla. Mikäli suunnittelualueelle saadaan perustettua maa-ainesten ottopaikka, voi kuljetustarve pudota noin neljäsosaan. Mikäli suunnittelualueelle saadaan perustettua mobiilibetoniasema, poistuu betonautojen valupäivien liikennehuippu ja se korvaantuu tasaisemmalla liikennekuormituksella, joka on kokonaisuutena noin 60 % betonautojen määrästä, sillä betonin komponentit voidaan kuljettaa suuremmalla kalustolla, kuin betoni. Mikäli suunnittelualueelle saadaan sekä maanottopaikka, betoniasema että vedenottopaikka, pienenee kuljetustarve alle kymmenesosaan.

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. Erikoiskuljetusten reitti täytyy vielä varmistaa myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Kuljetusten aiheuttamia haittoja voidaan vähentää käyttämällä mahdollisimman suurta kuljetuskalustoa, jolloin kuljetusmäärät pienenevät. Toisaalta suuret ja painavat kuljetukset kuormittavat tien rakennetta enemmän kuin pienemmät kuljetukset. Suunnittelualueen tieverkkoa parannetaan kestävästi raskaat kuljetukset ja kuljetusten päätyttyä tieverkko on nykyistä paremmassa kunnossa.

9.14 Meluvaikutukset

Rakentamisen aikainen melu syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tiehyteyksien maanrakennustöistä, asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojaamisesta, voimajohtojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta sekä rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voidaan joutua suorittamaan sekä voimaloiden perustamiseen että kaapeleiden asentamiseen liittyen erilaisia maa- ja kallioperään liittyviä töitä, kuten paalutusta, louhintaa ja räjäytyksiä, riippuen alueen maa- sekä kallioperästä.

Varsinainen tuulivoimalan pystytys vastaa tavanomaista rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua.

Hankkeen meluvaikutukset ovat merkittävimmät **toiminnan aikana** ottaen huomioon toimintavaiheen suhteellisen pitkän keston. Muuta merkittävää melua ei alueelta toiminnan aikana tule. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

Toiminnan päättymisen aikainen melun arvioidaan olevan verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun, kun voimalat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta, ei purkamisvaiheessa arvioida olevan tarvetta esimerkiksi räjäytyksille tai louhinnalle, jolloin melun arvioidaan vastaavan rakentamisen aikaista melua.

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat melutasot suunnittelualueen ympäristössä mallinnettiin hankevastaavalta saatujen suunnittelutietojen perusteella, jotka on tarkemmin kuvattu meluraportissa (liite 18). Lisäksi mallinnuksessa käytettiin lähtötietoina Maanmittauslaitoksen numeerista kartta-aineistoa.

Voimaloiden toiminnan aikaisia meluvaikutuksia on arvioitu melumallinnuksen avulla vertaamalla mallinnettuja melutasoja ohjearvoihin sekä alueen nykyiseen ja ennustettuun melutilanteeseen. Hankkeen melulaskennat laadittiin 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 kolmiulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Laskentamallin avulla mallinnettiin meluvyöhykkeet suunnittelualueen ympäristöön sekä melutasot pistelaskentana lähimpien rakennusten kohdalle. Tulokset esitettiin ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (L_{Aeq} -meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin.

Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämelutasoja tarkasteltiin tuulivoimaloita lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Rakennusten sisälle aiheutuvia pienitaajuisia melutasoja arvioitiin Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) esitettyjen pientalojen julkisivun ilmäänen eristävyysarvojen avulla.

Laskenta suoritettiin käyttäen laitosmallia Vestas V172-7.2MW ja napakorkeutta 200 m. Voimalan lähtötietojen perusteella laskennassa käytettiin melupäästöarvoa LWA 106,9 dB. Jotta melupäästöarvo vastaa mallinnusohjeen 2/2014 vaatimuksen mukaista äänitehotason takuuarvoa (LW_{Ad} , declared value), lisättiin tuloksiin kokonaisepävarmuustaso (U_c) +2 dB. Myös pienitaajuisen melun laskennan terssikaista-arvoihin on tehty +2 dB lisäys. Tuulivoimalan suunniteltujen sijaintipaikkojen ja kaikkien kolmen kilometrin etäisyydellä laitoksista sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten välinen maanpinnan korkeusero oli alle 60 metriä, lukuun ottamatta voimalaa T4 ja reseptoripistettä R9. Näiden korkeusero oli tasan 60 m. Tämä huomioitiin ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti rakennuksen reseptoripistelaskennoissa lisäämällä +2 dB tuulivoimalan melupäästöön.

Melumallissa ei ole huomioitu rakennuksia tai metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä.

Arvioinnissa on otettu huomioon myös lähiympäristön tieliikenteen sekä muun toiminnan aiheuttama meluvaikutus ja verrattu tuulipuiston aiheuttamaa meluvaikutusta näihin. Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin perustuen olemassa olevaan tietoon vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista.

Erillinen melumallinnusraportti, jossa kuvataan tarkemmin lähtötiedot ja mallinnusmenetelmät, on selostuksen liitteenä 18.

9.14.1 Ulkomelu

Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 on annettu tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot, jotka ovat esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-28).

Taulukko 9-28. Valtioneuvoston asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot 1107/2015.

Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot L_{Aeq}	Ulkomelutason L_{Aeq} päivällä klo 7–22	Ulkomelutason L_{Aeq} yöllä klo 22–7
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet ^{*)}	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

^{*)} Asetuksessa tarkoitetaan virkistysalueella yleisessä virkistyskäytössä olevia alueita, maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa oikeusvaikutteisessa kaavassa yleiseen virkistyskäyttöön osoitettuja alueita ja yleiselle virkistyskäytölle erityisen tärkeitä luonnonsuojelualueita.

Laadittujen melumallinnuksien perusteella hankkeen melun taso säilyy kaikkien asuin- ja lomarakennuksien osalta alle valtioneuvoston asetuksen 40 dB rajan. Jäljempänä olevassa taulukossa (Taulukko 9-29) on esitetty mallinnetut melutasot reseptoripisteissä. Reseptoripisteiksi on valittu suunniteltuja voimaloita lähimpänä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

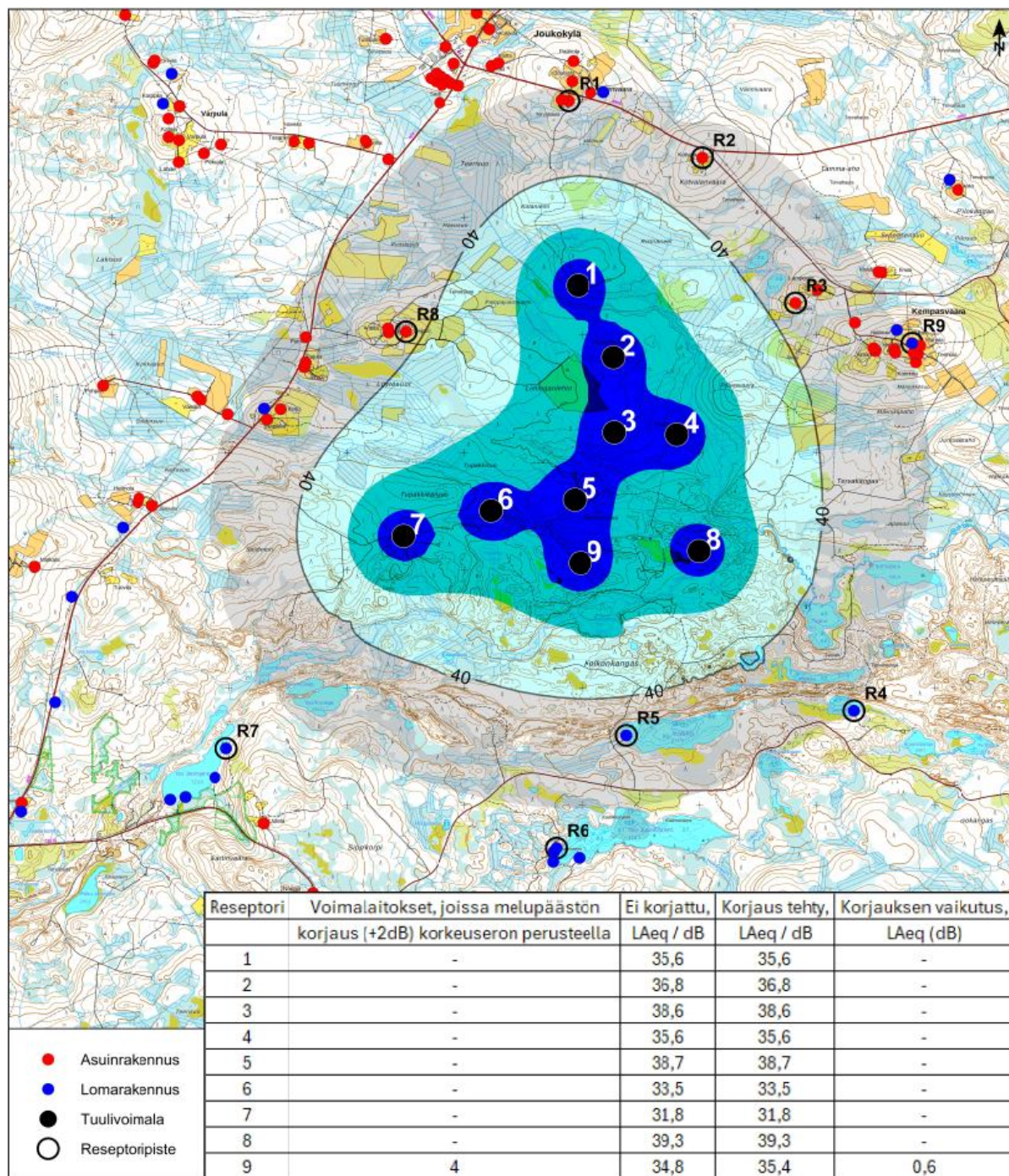
Suunnittelualueen ympäristössä kolmen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee yksi loma-asunto, jonka korkeusero yhden voimalan perustuksiin on noin 60 metriä korkeammalla. Tämän reseptoripisteen osalta huomioitiin mallinnusohjeen mukaisesti + 2 dB korkeuserokorjaus voimalan 4 melupäästään.

Taulukko 9-29. Keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	Voimalaitokset, joissa melupäästön korjaus (+2dB) korkeuseron perusteella	Ei korjattu, L_{Aeq} / dB	Korjaus tehty, L_{Aeq} / dB	Korjauksen vaikutus, L_{Aeq} (dB)
1	-	35,6	35,6	-
2	-	36,8	36,8	-
3	-	38,6	38,6	-
4	-	35,6	35,6	-
5	-	38,7	38,7	-
6	-	33,5	33,5	-
7	-	31,8	31,8	-
8	-	39,3	39,3	-
9	T4	34,8	35,4	+0,6

Melumallinnuksen laskennalliset meluvyöhykkeet (A-painotettu keskiäänitaso) on esitetty jäljempänä olevassa kuvassa (Kuva 9-28.). Melukuvaan on merkitty asuin- ja lomarakennukset värikoodein Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietojen pohjalta. Melukuviissa on esitetty mallinnustulokset ilman mahdollisia häiritsevyysskorjauksia tai muita korjauksia.

Mallinnustuloksien perusteella suunnitellut voimalat aiheuttavat melutason kasvua melun vaikutusalueella. Melutason ohje- tai raja-arvot eivät kuitenkaan ylitä asuin- tai lomarakennuksien osalta, eikä melun vaikutusalueella sijaitse tuulivoimameluasetuksessa tarkoitettuja yleisiä virkistysalueita.



Kuva 9-28. Melumallinnus suunnitelluille voimaloille.

9.14.2 Pienitaajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 545/2015 on annettu toimenpiderajoja asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisämelulle (ns. asumisterveysasetus). Asuinhuoneistojen asuinhuoneisiin (paitsi keittiö ja muut tilat) toimenpiderajoiksi on annettu päiväajan keskiäänitasolle (klo 7–22) 35 dB ja yöajan keskiäänitasolle (klo 22–7) 30 dB. Asetus sisältää toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle, jotka on annettu taajuuspainottamattomina tunnin keskiäänitasoina (Taulukko 9-30).

Taulukko 9-30. Yöaikaisen pienitaajuisen sisämelun toimenpiderajat terssikaistoittain (asumisterveysasetus). Päiväaikana sallitaan 5 dB suurempia arvoja.

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

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty kuvassa (Kuva 9-29). Pienitaajuisen melun tasot terssikaistoittain laskettiin reseptoripisteisiin R1–R9.

Reseptoripisteiden laskentatulokset alittavat asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset pienitaajuisen melun yöajan toimenpiderajat jokaisen ympäristön asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Sisämelutasot jäävät alle toimenpiderajojen.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa												
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	
R1	42	41	39	38	36	34	31	28	23	18	12	
R2	43	42	40	39	37	35	32	29	24	19	13	
R3	45	43	42	40	39	36	34	30	26	20	15	
R4	42	40	39	37	36	33	30	27	22	17	11	
R5	44	43	41	40	38	36	33	29	25	20	14	
R6	41	40	38	37	35	33	30	26	22	16	10	
R7	40	39	37	35	34	32	29	25	20	15	9	
R8	45	44	42	41	39	37	34	31	26	21	16	
R9	42	41	39	37	36	34	31	27	23	17	11	
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32	
Pienitaajuinen melu ulkotiloissa												
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	
R1	50	49	49	48	48	47	46	44	42	39	35	
R2	51	50	49	49	49	48	47	45	43	40	36	
R3	52	52	51	50	50	49	48	47	44	41	38	
R4	49	49	48	47	47	46	45	44	41	38	34	
R5	52	51	50	50	50	49	48	46	44	41	37	
R6	49	48	47	47	46	46	45	43	41	37	33	
R7	48	47	46	46	45	45	43	42	39	36	32	
R8	53	52	51	51	51	50	49	47	45	42	38	
R9	50	49	48	48	47	47	46	44	42	38	34	
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32	
Vaadittava ääneneristävyyden korkeimmillaan	-21	-12	-5	2	7	8	9	9	9	8	6	
Ääneneristävyyden arvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8	

Kuva 9-29. Reseptoripisteisiin kohdistuva pienitaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa suunnitelluilla voimaloilla.

Melun vaikutuksen merkittävyys on arvioitu olevan **kohtalainen kielteinen** ulkomelun sekä pienitaajuisen melun osalta.

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa. Rakentamisen aikainen melu ei eroa normaalista rakentamis- ja asennustyön melusta. Sähkönsiirrolla **ei** arvioida olevan merkittävää **vaikutusta** melun nykytilaan.

9.14.3 Arvioinnin epävarmuudet sekä haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot

Hankkeeseen liittyy epävarmuustekijöitä, jotka pääosin liittyvät arvioinnin lähtötietoihin. Muun muassa lopullinen valittava laitosmalli ja voimaloiden paikat tarkentuvat todennäköisesti hankkeen jatkosuunnittelussa. Tarvittaessa melumallinnus päivitetään ajankohtaisilla tiedoilla hankkeen rakennuslupavaiheessa.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Mitattujen melutasojen on todettu vastaavan mallinnettua melutasoa (esim. Kokowski ym. 2022). Melumallinnuksissa lähtöoletuksena on, että joka ilmansuuntaan on yhtäaikaaisesti myötätuuli, joka ei ole luonnollinen tilanne, ja tästä syystä melutasot ovat todellisuudessa pienemmät suuntaan, johon ei tuule. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää edellä esitetyt mallinnustulokset, samoin sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys tuulivoimalaitosten melun häiritsevyyteen (mm. impulssimaisuuden ja amplitudimodulaation esiintymiseen). Näiden olosuhteiden esiintymistä ja todellista vaikutusta melun esiintymiseen ja häiritsevyyteen ei käytännössä ole varmuudella mahdollista selvittää ennen hankkeen toteutusta. Joka tapauksessa tuulivoimalalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa, kuin mitä mallinnustulokset esittävät.

Melumallinnuksessa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus (puusto yms.) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri. Ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston avohakkuut). Metsäkasvillisuus voi toimia melun vaimentajana erityisesti metsäisillä alueilla sijaitsevilla virkistyskohteilla liikkueissa tai oleskellessa.

Meluvaikutuksia on mahdollista lieventää tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaidoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä (Arce León 2017). Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointimooideja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuotannon lisäksi myös voimalan äänipäästöä.

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

9.15 Välkevaikutukset

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa tuulivoimalan ollessa käytössä aiheutuu lapojen liikkeestä 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 pilvisuus. 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 (pilvisuus ja tuulisuus). Välkettä ei esiinny, kun havainnointipiste sijoittuu puuston taakse, jolloin näköyhteyttä voimalaan ei ole, kun aurinko on pilvessä, kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai kun 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 iltajat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Vilkkuvaa varjoa on tutkittu; eräille herkille henkilöille se on häiritsevää, toisia henkilöitä se ei häiritse. Mahdollinen häiritsevyys riippuu myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aamulla, päivällä ja illalla, jolloin ilmiötä voi esiintyä, tai onko kyseessä vakituinen asunto tai loma-asunto, toimitila tai tehdasalue.

Tervakankaan tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutus mallinnettiin WindPRO-ohjelman SHADOW-moduulin avulla. Lähtötietoina mallinnuksessa käytettiin tuulivoimapuiston suunnittelutietoja (voimaloiden sijoitus suunnitelma, napakorkeus ja roottorin halkaisija) ja mallinnuksessa käytettävä maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistosta. Laskennoissa huomioitiin alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytettiin Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulensuuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määritettiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista.

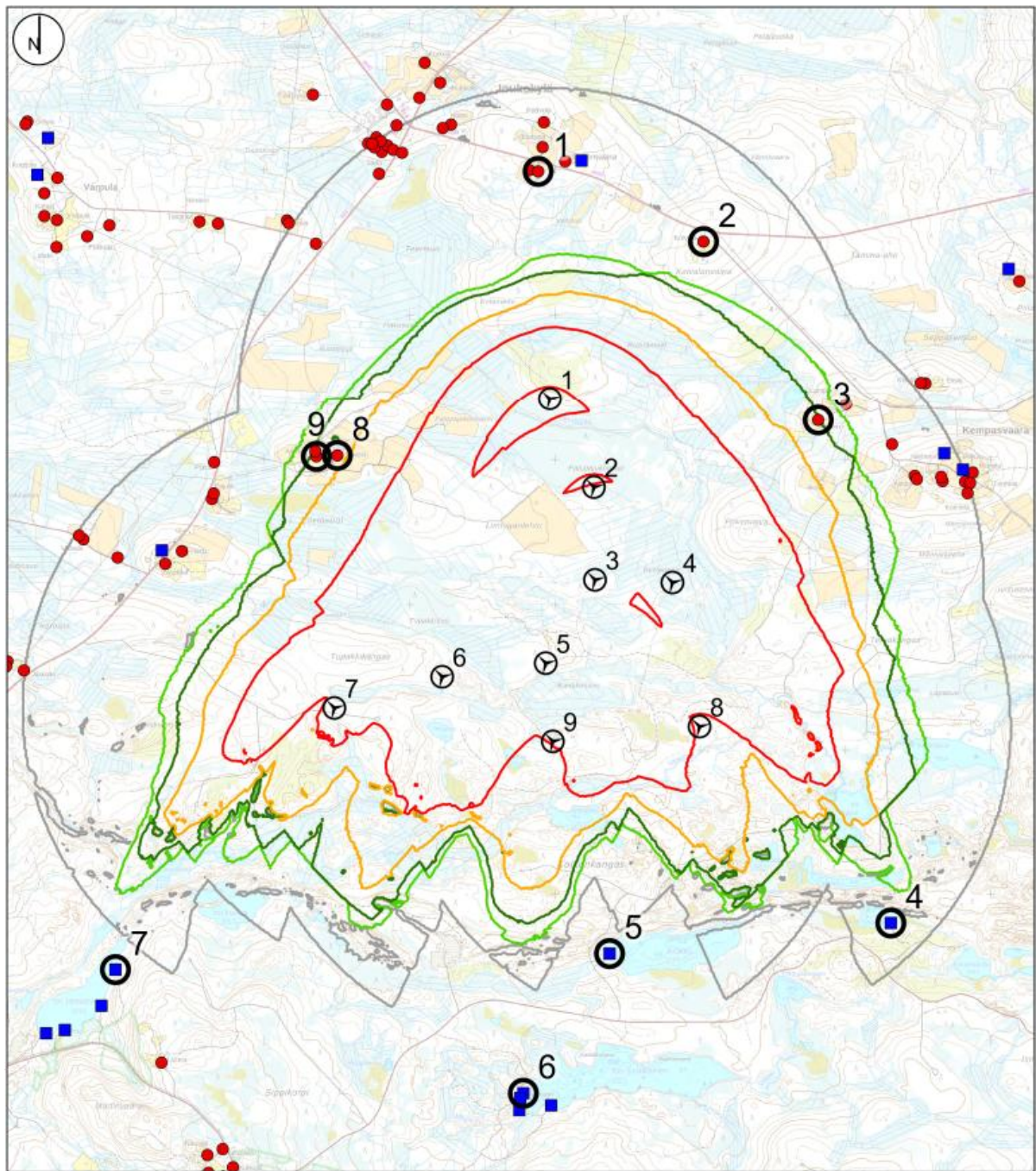
Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012) -oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case -skenaariossa 30 min/päivä ja 30 tuntia vuodessa. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa, ja Ruotsissa vilkkuvan varjostuksen määrä on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa.

Tarkastelualueen maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen 10 m:n korkeusmalliaineistosta. Välkevaikutus on laskettu 1,5 metrin korkeudelle. Välkkeet mallinnettiin napakorkeudella 200 m ja roottorin halkaisijalla 200 metriä. Erillinen välkemallinnusraportti, jossa kuvataan mallinnuksen lähtötietoja ja tuloksia tarkemmin, on kaavaselostuksen liitteenä 19.

Mallinnusten perusteella välkevaikutus ylittää 8 tuntia reseptoripisteiden 3, 8 ja 9 osalta, eli kolmen asuinrakennuksen kohdalla. Tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-31) sekä kuvassa 3 (Kuva 9-30). Välkevaikutuksen merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteiden 3, 8 ja 9 eli kolmen asuinrakennuksen osalta, sekä **vähäiseksi kielteiseksi** muiden asuin- ja lomarakennusten osalta.

Taulukko 9-31. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla.

Reseptori	Real Case, h/a
1	2:17
2	4:09
3	10:22
4	5:14
5	0:00
6	0:00
7	0:00
8	13:50
9	11:58



Kuva 9-30. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä. Viivojen värien selite: harmaa = 0 h, vaaleanvihreä = 8 h, tummanvihreä = 10 h, oranssi = 15 h, punainen = 30 h.

Hankkeen sisäisestä tai ulkoisesta sähkönsiirrosta ei aiheudu välkettä.

9.15.1 Arvioinnin epävarmuudet sekä haitallisten vaikutusten lieventäminen

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.

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 esim. puuston takia, ei myöskään välkettä aiheudu kyseiseen katselupisteeseen. Vuodenajan vaihtelut on myös huomioitava puuston kyvyssä rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.

Välkearvojen ylitysten vuoksi voimalat, jotka aiheuttavat eniten välkettä lähimmille asuin- ja lomarakennuksille, suositellaan varustettavan tekniikalla jolla välkettä voidaan rajoittaa, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi. Tarvittaviin 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 hyvin vähäinen vuositasona.

9.16 Vaikutukset ilmastoon

Ilmaston lämpenemiseen vaikuttaviin päästöihin kuuluvat kasvihuonekaasut kuten hiilidioksidi (CO_2), metaani (CH_4) ja typpioksiduuli (N_2O). Kasvihuonekaasujen lisääntyminen ilmakehässä voimistaa kasvihuoneilmiötä, mikä johtaa maapallon keskilämpötilan nousuun ja vaikuttaa sääolosuhteisiin, merien lämpenemiseen ja jäätiköiden sulamiseen. Ilmaston lämpenemiseen vaikuttavia päästöjä syntyy pääosin fossiilisten polttoaineiden käytöstä, teollisuudesta, liikenteestä, sekä maa- ja metsätaloudesta. Tämä arviointiosio käsittelee ilmaston lämpenemiseen vaikuttavia päästöjä. Ilmanlaatua heikentävät päästöt on arvioitu luvussa 9.17.

Tuulivoima on uusiutuva energiatuotantomuoto, eikä sen tuotannosta synny suoria päästöjä ilmaan. Kun otetaan huomioon koko tuulivoimahankkeen elinkaari, muodostuu päästöjä voimaloiden 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 rakennusvaiheessa suunnittelualueelta poistetaan kasvillisuutta sekä maa-aineksia, jotka toimivat paikallisina hiilivarastoina ja -nieluinä. Näiden osalta suunnittelualueen hiilivaraston ja -nielun osuudet vähenvät.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu, mikäli tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoimalla tuotetun päästöttömän energian voidaan olettaa korvaavan sähköntuotantorakenteesta fossiilisilla polttoaineilla tuotettuja sähköntuotantomuotoja. Tätä vaikutusta kutsutaan päästövähennyspotentiaaliksi. Vaikutus pienenee sitä mukaa, kun sähköntuotantorakenteesta poistuvat fossiilisilla polttoaineilla tuotetut energiamuodot. Vaikutusta ei synny, kun sähköntuotantorakenteessa ei enää lopulta ole korvattavia energiantuotantomuotoja. Tuulivoimatuotannolla pyritään lisäksi kattamaan jatkuvaa sähkönkysyntää yhteiskunnassa.

Tervakankaan ilmastoarvioinnissa sovellettiin elinkaariarviointia eli LCA (life cycle assessment) -laskentaa. LCA-laskennan tarkoituksena on huomioida tuotteen tai prosessin koko elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset. LCA-laskennan toteuttamisen tueksi on laadittu kansainvälisen standardointijärjestön ISO 14040-sarjan standardit. Elinkaarilaskennan yhtenä tarkastelun kohteena ovat muodostuvat ilmastovaikutukset, joihin myös tässä arvioinnissa keskityttiin. Vaikutus on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO_2e), joka kuvaa vaikutusta ilmaston lämpenemiseen (global warming potential, GWP). (Taulukko 9-32)

Taulukko 9-32. Elinkaarilaskennan vaiheet.

Elinkaaren vaihe	Toiminnot
A1-A3: Tuotevaihe	Raaka-aineen hankinta, kuljetus valmistukseen ja tuotteen valmistus
A4-A5: Rakentamisvaihe	Kuljetus työmaalle ja työmaatoiminnot
B: Käyttövaihe	Tuotantovaiheen aikainen kunnossapito ja korjaukset ja osien vaihdot
C1-C4: Elinkaaren loppuvaihe	Purkamisen, kuljetus jatkokäsittelyyn, purkujätteen käsittely ja purkujätteen loppusijoitus
D: Elinkaaren ulkopuolelle jäävät hyödyt ja haitat	Toiminnan aikana muodostuva päästövähennyspotentiaali ja kierrätyksestä muodostuvat hyödyt

Tuulivoiman elinkaaren aikana syntyneet päästöt 10 MW:n 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 Tervakankaan hankkeelle sopivaksi. Käytetty päästökerroin on 3,6 gCO₂e/kWh. Voimalakomponenttien ja rakennusvaiheen aikainen kuljetus on huomioitu osana päästökerrointa.

Vaikutukset metsien hiilinieluun ja -varastoon arvioitiin Suomen ympäristökeskuksen (2025a) kehittämän Hiilikartta-työkalun avulla. Työkalu laskee muutoksen suunnittelualueen nykytilan sekä suunnitelman aiheuttaman tilanteen välillä käyttäen paikkatietoon perustuvaa tietoa alueen kasvillisuudesta sekä maaperästä.

Tuulivoimaloiden toimintavaiheessa muodostuu myönteinen ilmastovaikutus eli päästövähennyspotentiaali, mikäli hankkeessa tuotetulla sähköllä voidaan mahdollisesti korvata Suomen sähköntuotantorakenteesta ilmastolle ja ympäristölle haitallisempia sähköntuotantomuotoja. Vuositainen päästövähennyspotentiaali laskettiin jokaiselle tuulipuiston tuotantovuodelle sähköntuotannon määrän ja sähköntuotannon päästökertoimen avulla. Suomen sähköntuotannon päästökertoimen oletettiin muuttuvan energia-alan vähähiilisyystiekartan (AFRY 2020) skenaarion mukaan.

Muodostuvat ilmastovaikutukset ovat globaaleja eivätkä rajoitu pelkästään hankkeen sijaintikunnan alueelle. Globaalilla tasolla yksittäisestä hankkeesta muodostuvat ilmastovaikutukset ovat kuitenkin hyvin pieniä. Arvioinnissa vaikutuksia verrattiin paikallisiin ja maakunnallisiin päästösoihin.

Arvioinnissa tehdyt laskelmat perustuvat yleisiin päästökertoimiin ja saatavilla olevaan tietoon. Luvut ovat suuntaa antavia, sillä lopulliset suunnitelmat varmistuvat vasta hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Vaikutusten arviointi on toteutettu asiantuntija-arviona pohjautuen edellä olevien lähtötietojen mukaisiin laskelmiin ja Suomen ympäristöministeriön oppaaseen ilmastovaikutusten arvioinnista YVAssa ja SOVAssa (Hildén ym. 2021).

Ilmastomuutoksen etenemistä on kuvattu osana arvioinnin nykytilaa. Tuulivoiman ilmastomuutokseen sopeutumista on esitetty arvioinnin luvussa 9.16.7. Onnettomuus- ja poikkeustilanteita tarkastellaan luvussa 9.20.

9.16.1 Tuote- ja rakentamisvaihe

Tuulivoimalan rakennelmaan kuuluvat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Komponenttien valmistus tuottaa eniten päästöjä kaikista tuulivoimalan elinkaaren vaiheista. Komponenttien valmistuksen päästöt laskettiin lähtötiedoissa esitettyjen päästökerrointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 86 % muodostuu tuulivoimaloiden komponenttien valmistuksesta ja rakentamisesta (sis. liikennöinnin päästöt) (NREL 2013). Kaavaratkaisussa tuote- ja rakennusvaiheessa muodostuvien päästöjen arvioitiin olevan 23 780 tCO₂e.

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. Kaavaratkaisussa muokattavan maapinta-alan määrä suunnittelualueella on noin 37,4 hehtaaria. Hiilikartta-työkalun mukaan hiiliväestö pienenee 21 940 tCO₂. Puusto ja muu kasvillisuus sitoo kasvaessaan hiiltä, eli ne toimivat hiilinieluina. Hiilinielupotentiaali pienenee kaavaratkaisussa 1 120 tCO₂.

9.16.2 Käyttövaihe

Käyttövaiheessa päästöt muodostuvat huoltotoimenpiteistä ja tarvittavien osien vaihdosta. Käyttövaiheen päästöt laskettiin lähtötiedoissa esitettyjen päästökerrointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 9 % muodostuu käyttövaiheessa (NREL 2013), jolloin syntyneiden päästöjen arvioitiin olevan kaavaratkaisun osalta 3 170 tCO₂e.

9.16.3 Elinkaaren loppuvaihe

Elinkaaren loppuvaiheen päästöt muodostuvat purkamisesta, osien kuljetuksesta ja kierrätyksestä. Tämän vaiheen päästöt laskettiin lähtötiedoissa esitettyjen päästökerrointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 5 % muodostuu elinkaaren loppuvaiheessa (NREL 2013), jolloin syntyneiden päästöjen arvioitiin olevan kaavaratkaisun osalta 1 380 tCO₂e.

9.16.4 Elinkaaren ulkopuolelle jäävät hyödyt tai haitat

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 enää synny, koska sähköntuotantorakenne on puhdistunut haitallisimmista tuotantomuodoista. Tervakankaan tuulivoimapuiston tuotantovaiheen on suunniteltu alkavan vuoden 2027 lopussa, jolloin Suomen sähköntuotantorakenteen päästökertoimen on ennustettu olevan noin 50 tCO₂e tuotettua gigawattituntia kohden. Koko 30 vuoden tuotantoajan aikana päästövähennyspotentiaalia muodostuu kaavaratkaisussa 103 880 tCO₂e.

Kierrätyksestä, uudelleenkäytöstä ja poltosta muodostuvat hyödyt tai haitat huomioidaan tavallisesti elinkaaren ulkopuolisina tekijöinä. Näistä aiheutuvien päästöjen suuruutta ei arvioitu laskennallisesti, sillä tuulivoimaloiden komponenttien kierrätystavat varmistuvat vasta tulevaisuudessa. Vaiheessa D muodostuvien hyötyjen tai haittojen arvioitiin vaikuttavan vähäisesti koko elinkaaren aikana muodostuviin ilmastovaikutuksiin.

9.16.5 Yhteenveto

Hankkeen aiheuttamat ilmastovaikutukset on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-33) elinkaaren vaiheittain. Kokonaishiilijalanjäljen elinkaaren vaiheissa A–C arvioidaan olevan 51 390 t CO₂e. Elinkaaren ulkopuolisten hyötyjen arvioidaan olevan 103 880 t CO₂e.

Hiilivaraston ja -nielun poistuma on esitetty yhdenmukaisuuden vuoksi muodossa CO₂e, kuten muutkin elinkaaren vaiheiden aiheuttamat päästöt. On huomioitava, että hiilivaraston ja -nielun muutoksen arvo ei kuitenkaan sisällä muiden kasvihuonekaasujen vaikutusta.

Taulukko 9-33. Hankkeen elinkaaren aikana muodostuvat päästöt ja hyödyt. Taulukossa esitetty negatiivinen luku kuvastaa hyötyvaikutusta.

Elinkaaren vaihe	Päästöt (tCO ₂ e)
A1-A5: Tuote- ja rakentamisvaihe	46 840
B: Käyttövaihe	3 170
C1-C4: Elinkaaren loppuvaihe	1 380
A-C: Elinkaaren päästöt yhteensä	51 390
D: Elinkaaren ulkopuoliset hyödyt	-103 880

Tervakankaan tuulivoimahankkeesta aiheutuvat vuotuiset päästöt ovat noin 5 % Puolangan kunnan vuosittaisista päästöistä, kun tuulivoimaloiden käyttöiän arvioidaan olevan 30 vuotta. Päästövähenemispotentiaalilla, eli elinkaaren ulkopuolisella hyödyllä, arvioidaan olevan huomattava positiivinen vaikutus vuosittain kunnan päästötasoon. Maakunnan osalta päästöt ovat vähäisiä, eikä niillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta Kainuussa syntyviin päästöihin. (Taulukko 9-34)

Taulukko 9-34. Hankkeen ilmastopäästöjen ja hyötyjen vuosittainen osuus maakunnan ja kunnan päästötasoista vuonna 2023. Taulukossa esitetty negatiivinen luku kuvastaa hyötyvaikutusta.

Elinkaaren vaihe	Osuus kunnan vuosittaisista päästöistä (%)	Osuus maakunnan vuosittaisista päästöistä (%)
A-C: Elinkaaren päästöt yhteensä	5	0,3
D: Elinkaaren ulkopuoliset hyödyt	-10	-0,7

Hankkeen merkittävimmät päästöt syntyvät komponenttien valmistusvaiheessa. Hankkeesta muodostuvat ilmastoon vaikuttavat päästöt paikallisella tasolla ovat kohtalaisia. Hankkeen aiheuttaman hiilivaraston poistuman ja -nieluvaikutuksen menetys ovat pieniä. Kaavaratkaisun merkittävyys muodostuvien päästöjen osalta arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Hankkeen positiivinen ilmastohyöty kunnan päästöihin verrattuna on vuositasolla merkittävä. Uusiutuva energiamuoto edistää lisäksi Puolangan kunnan ilmasto- ja energiatavoitteita. Muodostuva positiivinen ilmastovaikutus on pitkäaikainen. Kaavaratkaisusta muodostuvien hyötyjen osalta merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi myönteiseksi**.

9.16.6 Sähkönsiirto suunnittelualueella

Sähkönsiirron osalta päästöjä syntyy samoista tekijöistä kuin tuulivoimaloidenkin tapauksessa. Päästöjä syntyy voimajohdon materiaaleihin tarvittavien raaka-aineiden hankinnasta, materiaalien valmistuksesta, sähkönsiirron toteutukseen liittyvien rakenteiden ja materiaalien kuljetuksista alueelle, rakentamisen vaikutuksista, toimintavaiheessa muodostuvasta sähkönsiirtöhäviöistä sekä edelleen voimajohdon rakenteiden käytöstä poistosta toiminnan päätyttyä. Lisäksi sähkön-siirtolinjojen rakennusvaiheessa voimajohtoalueelta poistetaan puustoa, kasvillisuutta sekä maa-aineksia, jotka toimivat paikallisina hiilivarastoina ja -nieluina. Näiden osalta hiilivaraston ja -nielun osuudet vähenevät.

Koko voimajohtoreitin elinkaaren aikaisista päästöistä on esitetty YVA-selostuksessa laskennallinen arvio. Voimajohdon osien valmistus tuottaa eniten päästöjä kaikista sähkönsiirron elinkaaren vaiheista. Komponenttien valmistuksesta on arvioitu syntyvän 99 % koko elinkaaren päästöistä. Voimajohdon käyttövaiheessa syntyy suoria ilmastopäästöjä huollon, ylläpidon ja korjausten edellyttämästä koneiden, ajoneuvojen ja kuljetusten käytöstä. Myös materiaalien valmistus ja jätteiden käsittely aiheuttavat välillisiä ilmastovaikutuksia. Voimajohdon käyttövaiheen ilmastovaikutuksista ei kuitenkaan ole laskennallisesti arvioitu ylläpitotoimenpiteiden ja korjausten vaikutuksia, sillä niiden osuus kokonaisilmastovaikutuksista on suhteellisen pieni. Tuotantovaiheen jälkeen voimajohto ja pylvää puretaan ja materiaalit toimitetaan jatkokäsiteltäväksi esimerkiksi kierrätykseen. SVE1 vaikutukset ilmastoon ovat merkittävydeltään koko sähkönsiirtoreitin osalta **vähäisiä kielteisiä**.

9.16.7 Ilmastomuutokseen sopeutuminen

Tuulivoiman osalta ilmastomuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia sähkön tuotantomahdollisuuksiin. Talvi-ilmaston muuttuessa merkittävämmän, 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.

Ilmastomuutos 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 metriin sekunnissa laitos yleensä pysähtyy välttyäkseen laitevauriolta. Myrskyjen ulkopuolisten tuulennopeuksien kasvu ei ole ilmastomuutosennusteissa 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).

Suunnittelualue ei sijaitse tulvariskialueella tai tulvadirektiivin mukaisella tulevaisuuden tulva-alueella. Ilmastomuutos 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 tuuli-voimaan. Sen mukaan lisääntyvistä ilmastonmuutoksen tuomista riskeistä huolimatta tuulisuudessa tai muissa ulkoisissa olosuhteissa ei ole havaittavissa muutoksia, jotka voisivat vaarantaa tuulien energian jatkuvaa hyödyntämistä Pohjois-Euroopassa. Tutkimuksessa kuitenkin todetaan lisätutkimusten olevan tarpeellisia (Pryor & Barthelmie 2010).

Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointiin liittyy paljon epävarmuutta. Ilmastojärjestelmän palauttekytkennät 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 huomiotava, 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.

9.16.8 Arvioinnin epävarmuudet sekä haitallisten vaikutusten lieventäminen

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.

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.

Joidenkin elinkaarivaiheiden osalta päästövaikutuksia ei selvitetty laskennallisesti, sillä tarvittaviin lähtötietoihin liittyi paljon epävarmuuksia. Vaiheet liittyivät erityisesti jätteen käsittelyyn ja kierrätykseen.

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 sekä 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 sekä edistää hiilensidontaa, että palauttaa alueen menetettyjen hiilivarastojen määrää.

9.17 Vaikutukset ilmanlaatuun

Tuulivoimasta ei aiheudu ilmaan toiminnanaikaisia päästöjä, jotka heikentäisivät ilmanlaatua. Hankkeesta aiheutuu myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun, mikäli tuulivoimalla korvataan fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä. Hankkeesta 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.

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 sekä niiden laimenemista ja laskeutumista pinnoille. Maansiirtotöihin ja louhintaan liittyvät pölypäästöt ovat pääosin suhteellisen suuri-kokoista 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.

Polttomootorikäyttöisten koneiden ja ajoneuvojen pakokaasuista muodostuu kaasumaisia päästöjä ja pienhiukkasia. Typen oksidit (NO_x) muuntuvat ilmakehässä typpidioksidiksi (NO₂). 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 kaukokulkeutuneista 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.

Alueen ilmanlaadun nykytila on kuvattu perustuen saatavilla oleviin alueen ilmanlaadusta tehtyihin mittauksiin ja selvityksiin. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia arvioitiin perustuen alueen ilmanlaadun nykytilaan ja vastaavista kohteista saatuihin tietoihin. 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. Vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin on arvioitu luvussa 9.16. Tuulivoimalan osien valmistuksesta ja osien kuljetuksesta muualla kuin suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun ei ole huomioitu 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 louhintä, sekä perustusten rakentaminen vaipauttavat 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 ($\text{PM}_{2.5}$) 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 betonautoilla, 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, joka liittyy 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 polttoperäisten 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.

Rakentamis- ja purkamisvaiheen aikaisten päästöjen vaikutusten ilmanlaatuun arvioidaan olevan vähäisiä, koska päästöt ovat hetkellisiä, rajautuvat pääasiassa suunnittelualueen läheisyyteen tai jakautuvat kuljetusreittien varrelle. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana muodostuvat päästöt ovat erittäin vähäisiä. Näin ollen kaavaratkaisusta **ei** arvioida muodostuvan **vaikutusta** ilmanlaadun nykytilaan. Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu ilmanlaadulle nykytilasta poikkeavaa vaikutusta, eikä päästö määrissä tapahdu oleellisia muutoksia.

9.17.1 Sähkönsiirto suunnittelualueella

Sähkösiiirtolinjan rakentamisen aikaiset päästöt muodostuvat pääasiassa hetkellisesti lisääntyneistä liikennemääristä ja työkoneiden sekä laitteiden käytöstä. SVE1 toteutus tapahtuu ilmajohdona, jolloin rakennusvaiheessa tehdään puuston poistoa voimajohtoalueelta. Sähkösiiirron rakentamiseen liittyvät päästöt ovat luonteeltaan väliaikaisia ja rajautuvat pääasiassa puuston poistoon ja kaivuutöihin. Vaikutukset ilmanlaatuun rajautuvat pääasiassa toiminnan välittömään läheisyyteen sekä jakautuvat tasaisesti liikennereittien varsille. Raja- ja ohjearvojen ei arvioida ylittyvän sähkösiiirron rakentamisvaiheen aikana. Toimintavaiheessa sähkösiiirtolinjat eivät ilmajohtoina muodosta päästöjä ilmaan, joten niiden vaikutus ilmanlaatuun on merkityksetön. Päästöjä syntyy vähäisissä määrin johtoalueen säännöllisistä raivaamisista, joita tehdään joko koneellisesti tai manuaalisesti 5–8 vuoden välein ja reunavyöhykkeiden käsittelyjen aikana 10–25 vuoden välein. Sähkösiiirron purkamisvaiheen yhteydessä muodostuu vähäisiä määriä päästöjä ilmaan johtuen liikenteestä ja työkoneista. Purkamisen päätyttyä päästöt ilmaan loppuvat. Sähkösiiirrosta aiheutuvien päästöjen **ei** arvioida aiheuttavan **vaikutusta** ilmanlaadun nykytilaan. Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu ilmanlaadulle nykytilasta poikkeavaa vaikutusta, eikä päästömäärissä tapahtu oleellisia muutoksia.

9.17.2 Arvioinnin epävarmuudet sekä haitallisten vaikutusten lieventäminen

Arvioinnin 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.

Hankkeesta aiheutuvat päästöt ilmaan rajautuvat pääasiassa rakentamisvaiheeseen, jolloin syntyvät ilmapäästöt ovat pääasiassa peräisin eri pölylähteistä sekä ajoneuvojen pakokaasupäästöistä. Pölypäästöjen hallintaan voidaan vaikuttaa useilla tavoilla, kuten kuljetusten ajonopeuksia mataltamalla sekä kuljetusreittien ja muiden pölyävien alueiden pölynhallinnalla. Ajoreiteiltä leviävän pölyn hallinnassa pölypäästöjä voidaan vähentää myös kastelemalla teitä ja kuljetusväyliä, suoламalla, asfalttipintojen tehokkaalla puhdistustoiminnalla sekä huomioimalla riittävä kasvillisuusvyöhyke toiminta-alueen ympärillä. Tiepintojen asfaltoiminen vähentää myös pölyämistä.

Rakennusvaiheen aikana tapahtuvissa 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 sähköistämisen, biopolttoaineiden hyödyntäminen sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentävät ilmapäästöjä.

9.18 Vaikutukset elinoloihin, elinkeinoihin, viihtyvyyteen, virkistykseen ja metsästyksen

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä sosiaaliset vaikutukset. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti, ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi melu-, välke- tai maisemavaikutukset, ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheen aikana suunnittelualueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä ja sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Ihmiset voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia. Rakentamisen aikana liikkumista suunnittelualueella rajoitetaan turvallisuussyistä, ja tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle. Rakentamisvaiheessa vaikutuksia metsästyksen aiheutuuta alueen maankäytön muutoksesta ja alueen pirstoutumisesta, kun tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä luonnonympäristö voimalapaikoilla muuttuu ja siihen liittyen rakennetaan uusia teitä ja perusparannetaan olemassa olevia teitä. Muita rakentamisen aikana metsästyksen kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikainen melu, työmaaliikenne ja voimaloiden rakentamisen aikainen muutos maisemassa, jotka vaikuttavat alueen metsästyksen yhteydessä syntyvään luontokokemukseen. Toisaalta rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

Tuulivoimahankkeen toimintavaiheessa ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia kunnalle syntyy vastaavasti kiinteistöverojen muodossa.

Toiminnan päättymisvaiheessa vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa suunnittelualue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu seuraavien lähtöaineistojen tuella:

- Hankkeen muiden vaikutusarvointien tulokset ja selvitykset
- Kaavan aloitus-/YVA-ohjelmavaiheessa järjestetty yleisötilaisuus
- YVA-ohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet
- Asukaskysely
- Avoimet ovet -tilaisuudet paikallisille asukkaille
- Kartta- ja tilastoaineistot
- Metsästyssseurojen haastattelut.

Muiden vaikutusarvointien tuloksista tärkeimpinä lähtötietoina on käytetty maisemavaikutusten arviointia, laskennallisten melu- ja välkemallinnusten pohjalta tehtyjä vaikutusarviointeja sekä liikennevaikutusten arviointia. Paikallisten asukkaiden ja alueen käyttäjien näkemyksiä kerättiin YVA-selostuksen valmisteluvaiheessa toteutetulla asukaskyselyllä. Arvioinnissa on lisäksi huomioitu yleisötilaisuudessa saatu palaute sekä YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet. Hankkeen YVA-ohjelmasta annettiin nähtävillä oloaikana (7.11.–16.12.2024) yhteensä 22 lausuntoa ja 8 mielipidettä.

Sosiaalisten vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitetään ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan erityisesti hankkeen lähialueella noin kolmen kilometrin etäisyydellä voimaloista. Lähialueella painottuvat erityisesti hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset (mm. melu, välke, maisema). Keskeisinä alueina on tarkasteltu vaikutuksia lähimpiin asutuskeskitymiin. Arvioinnissa on lisäksi huomioitu myös laajempi tarkastelualue, joka syntyy hankkeen maisemavaikutuksista. Sosioekonomisia vaikutuksia tarkastellaan kunnan tasolla.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnilla pyritään tunnistamaan hankkeen aiheuttamien muutosten vaikutusta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan pääasiassa laadullisia, eivätkä siksi ole mitattavissa. Vaikutusarvioinnissa kootaan yksilöiden ja yhteisöjen tiedot, näkemykset sekä kokemukset ja pyritään niiden perusteella tunnistamaan olennaiset esimerkiksi asuinympäristön viihtyisyyteen, turvallisuuteen ja alueiden virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset sekä asukkaiden ja alueella toimivien huolet, toiveet ja tulevaisuuden suunnitelmat näihin liittyen.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole normitettuja raja-arvoja. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemusperäistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa tarkastellaan suhteessa hankkeen muihin vaikutusarviointeihin ja tutkimustietoon. Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan tuomalla keskustelu yleisemmälle tasolle ja laajempaan viitekehykseen.

Tervakankaan suunnittelualueen ja sen lähialueen metsästysseuroihin pyrittiin olemaan yhteydessä suoraan tai Puolangan riistanhoitoyhdistyksen kautta sekä yleisötilaisuuden avulla. Kyseilyissä tiedusteltiin muun muassa metsästysseuran toiminta-aluetta, sen jäsenmäärää, alueella pyydettäviä riistalajeja ja niiden merkitystä, luontohavaintoja sekä mahdollisia hankkeen vaikutuksia. Lausunnot/kommentit saatiin joko sähköpostitse tai puhelimitse. Aihetta sivuttiin myös kaikille avoimissa avoimet ovet -tilaisuuksissa. Tämän lisäksi alueella olevia valtion (Metsähallitus) metsästysmaita tarkasteltiin Retkikartta.fi-karttapalvelusta.

9.18.1 Asukaskysely

Ympäristövaikutusten arviointiselostusvaiheessa toteutettiin Tervakankaan tuulivoimahankkeen lähialueiden vakituksille ja vapaa-ajan asukkaille suunnattu kysely. Sen tarkoituksena oli selvittää sosiaalisten vaikutusten arviointia ja jatkosuunnittelua varten vastaajien näkemyksiä hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista asumiseen ja virkistykseen. Asukaskyselyn raportti on selostuksen liitteenä 20.

Koska kysely haluttiin kohdentaa nimenomaan tiettyjen alueiden asukkaille, kyselyä ei toteutettu kaikille avoimena. Vastauskoodi toimitettiin yhteensä 500 talouteen suunnittelualueen läheisyydessä seuraavasti:

- 0–10 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista joka talouteen, ml. vapaa-ajan asunnot
- Satunnaisotannalla vakituksiin ja vapaa-ajan talouksiin 10–15 km etäisyydellä suunnittelualueesta.

Kirjeet postitettiin 17.7.2025. Saatekirjeen lisäksi kuori sisälsi hankekuvauksen, kartan ja vastauskuoren, jonka postimaksu oli maksettu. Kyselyyn pystyi vastaamaan palauttamalla paperinen lomake vastauskuoressa tai sähköisesti internetissä selaimella toimivassa Webropol-kyselyohjelmassa 8.8.2025 mennessä. Vastaaminen edellytti saatekirjeestä löytyvän vastauskoodin syöttämistä kyselyyn.

Kyselystä tiedottamiseksi toteutettiin osoitepoiminta erikseen määritellyn kiinteistölistauksen perusteella. Kiinteistölistaus koottiin käyttämällä Maanmittauslaitoksen avoimia tietokantoja, kuten kiinteistötietorekisteriä sekä rakennustiedot sisältävää maastotietokantaa. Maanmittauslaitoksen tausta-aineiston avulla poimittiin kiinteistöt, joilla sijaitsi asuin- tai lomarakennus. Poimittujen kiinteistötunnusien avulla postituksesta vastaava yritys selvitti väestötietojärjestelmästä rakennuksien omistajien osoitteet, toimittaakseen heille postitse tiedon asukaskyselystä. Kirjeitä lähetettiin yksi kirje taloutta kohti. Jos taloudessa oli useampia asukkaita, vastaaja valittiin satunnaisesti. Vapaa-ajan asunnon omistajille kirje toimitettiin heidän vakituiseen osoitteeseensa.

Kyselyyn tuli yhteensä 123 hyväksyttyä vastausta ja kyselyn vastausprosentti oli 25 %, mitä voidaan pitää tällaisissa kyselyissä hyvänä vastausaktiivisuutena. Kyselyllä tavoitettiin hyvin etenkin lähialueen asukkaita; alle 3 km etäisyydellä asuvien tai lomailevien lähiasukkaiden vastausprosentti oli 37 % ja 3–5 km etäisyydellä asuvien tai lomailevien vastausprosentti oli 28 %. Vastaa- jista 30 % omisti vakituisen tai vapaa-ajan asunnon alle 5 km päässä suunnittelualueesta. 5–10 km päähän suunnittelualueesta sijoittui 27 % vastaajista ja yli 10 km päähän suunnittelualueesta sijoittui 43 % vastaajista.

Kyselyyn vastanneiden ikäjakaumassa korostuvat iäkkäämmät vastaajat, sillä 85 % vastaajista oli 51–65-vuotiaita tai yli 65-vuotiaita. 41–50-vuotiaita vastaajia oli 10 % (12 vastaajaa) ja alle 40-vuotiaita vastaajia oli yhteensä vain 5 % vastaajista (6 vastaajaa). Puolangan väestössä korostu- vat iäkkäät, sillä Tilastokeskuksen (2025) mukaan väestöstä 44,4 % on yli 64-vuotiaita ja heidän osuutensa asukkaista on maan keskiarvoa (23,6 %) korkeampi.

Kaksi kolmesta kyselyyn vastaajasta oli loma-asukkaana alueella. Suurimmalla osalla vastaajista (53 %) vakituinen asunto sijaitsi myös jossakin muualla kuin Puolangalla tai Suomussalmella. Noin joka kolmannelle vastaajalle vakituinen asunto sijaitsi Puolangalla ja 10 prosentilla asunto sijaitsi Suomussalmella. Suurin osa (85 %) alueella vapaa-ajan asunnon omistavista kertoi mökin sijaitsevan Puolangalla ja lähes kaikki loput kertoivat mökin sijaitsevan Suomussalmella.

Vastaajista hieman alle puolet suhtautui tuulivoimaan energialähteenä myönteisesti, noin kolmas- osa neutraalisti ja 13 % kielteisesti. Yli puolet vastaajista piti Tervakankaan hankkeesta tiedotta- mista vähäisenä tai erittäin vähäisenä.

Muutaman hankkeen vaikutuksia koskevan kysymyksen kohdalla vastauksissa oli tilastollisesti merkitsevää eroa lähiasukkaiden ja kauempana asuvien vastaajien näkemyksissä. Lähiasukkaat (alle 5 km päässä suunnittelualueesta vakituisen tai loma-asunnon omistavat) pitivät tuulivoima- hankkeen rakentamisvaiheen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia kielteisempinä kuin kauempana asuvat.

9.18.2 YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet

YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä (8 kpl) pyydetään hankkeen keskeyttämistä ja toteutta- matta jättämistä. Suurimmassa osassa mielipiteistä nousee esiin hankkeen aiheuttamat maisema- haitat. Erityisesti Kempasvaara valtakunnallisesti merkittävänä maisema-alueena nostetaan esiin. Kempasvaaralta avautuvien maisemien ja kulttuuriympäristön pelätään jatkossa tuhoutuvan.

Mielipiteissä nousee esiin myös huoli eläimistöön ja luontoon kohdistuvista haittavaikutuksista. Mielipiteen jättäneet kertovat alueen runsaasta eläimistöstä (mm. jokihelmisimpukka, liito-oravat, ahmat, viitasammakot). Alueen vesistö- ja kalastovaikutukset huolettavat, minkä lisäksi ympäris- töön leviävä mikromuovi pelottaa osallisia. Vesistöä ja kalakantoja koskevia vaikutuksia tulisi tar- kastella laajasti ja ottaa huomioon Ylä-Kainuun vesistöjen kytkeytyminen mm. Perämereen. Li- säksi suunnittelualueen huomautetaan sijoittuvan maakuntakaavassa osoitetulle pohjavesialu- eelle, arvokkaalle harjualueelle, suojelualueille ja luontomatkailun kehittämisalueelle. Alueen asukkaiden veden kerrotaan tulevan alueella olevista lähteistä. Toiminnalle vaaditaan ympäristö- lupaa. Haittojen kärsijöille tulee maksaa korvauksia, joissa huomioidaan koko tuulivoimapuiston käyttöikä.

Mielipiteissä korostetaan alueen luonnon puhtautta ja rauhaa. Hankkeen pelätään aiheuttavan muutoksia asumisviihtyvyydessä. Mielipiteen jättäneet nostavat esiin huolen kiinteistön arvon ale- nemisestä sekä melu-, välke- ja terveysvaikutuksista lähialueen asukkaille. Hankkeen ajatellaan sijoittuvan liian lähelle asutusta. Alueella halutaan elää rauhassa luonnon keskellä ja voimaloiden pelätään ajavan poismuuttamiseen.

Suunnittelualueella kerrotaan olevan virkistyskäyttöarvoa erityisesti kalastuksen ja metsästyksen näkökulmasta. Eräässä mielipiteessä kerrotaan suunnittelualueen läheisyydessä jo pitkään harjoitetusta poronhoidosta. Poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset pohdituttavat mielipiteen jättäjää: erityisesti se, viekö hanke porot kauemmas tilasta, mikä lisää kuluja tilan pitäjille. Tilalla on pohdittu myös poromatkailun aloittamista.

9.18.3 Tilaisuudet

Kaavan aloitusvaiheen ja YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa kysymyksiä esitettiin koskien YVA-menettelyn merkittävyyttä, Harmajapään hankkeen tilannetta, kaadettavien puiden määrää, maanvuokraustilannetta, osallistumismahdollisuuksia sekä vaikutuksia maanviljelyyn, pintavesiin ja terveyteen. Tilaisuudessa pohdittiin, miten tutkittu tieto otetaan huomioon YVA-menettelyssä. Sähkönsiirron linjausta ei pidetty todennäköisenä. YVA-menettelyn aikana tehtyjä mallinnuksia kyseenalaistettiin. Kempasvaaralta ja Joukokylältä toivottiin havainnekuvia. Etäisyys voimaloista lähimpään asutukseen nähtiin riittämättömänä.

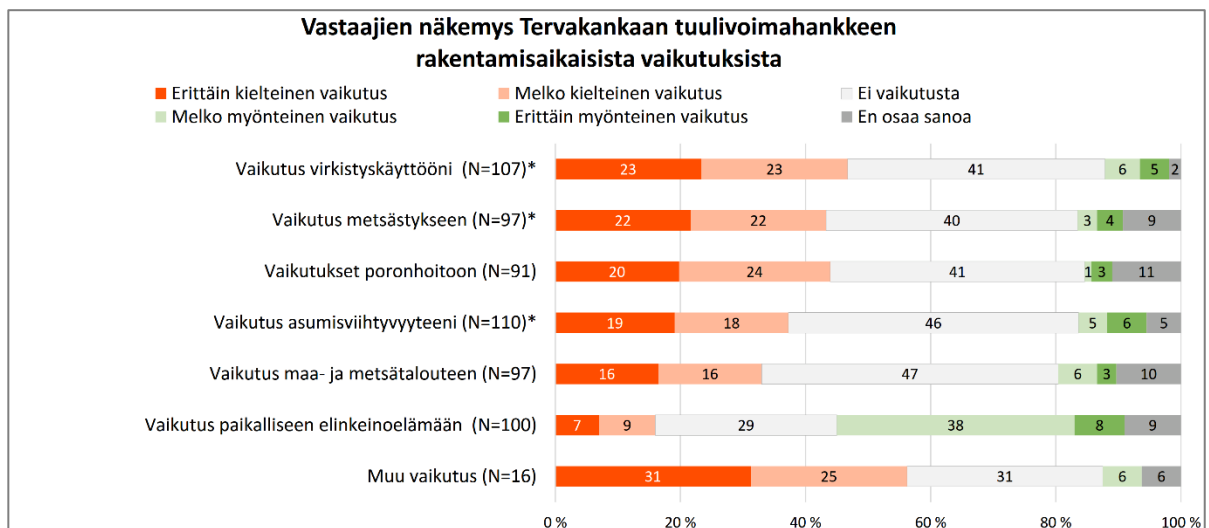
YVA-ohjelman luonnosvaiheessa järjestetyssä avoimet ovet -tilaisuudessa paikalliset asukkaat kertoivat suunnittelualueen ja sen lähiympäristön nykytilasta ja eläimistöstä, alueen käytöstä ja merkityksestä. Osallistuneilla on huoli etenkin hankkeen melu- ja maisemavaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin ja virkistykseen. Tilaisuudessa esitettiin hankkeeseen kriittisesti suhtautuvia näkökulmia. Paikalliset nostivat esiin Kempasvaaran, jossa on näkymiä useisiin suuntiin maisemallisesti herkkänä alueena.

YVA-selostusvaiheen ollessa luonnosvaiheessa järjestettiin toinen avoimet ovet -tilaisuus Puolangalla. Osalliset toivat esille, että suunnittelualue ja sen lähiympäristö on nykyään melko hiljaista aluetta, eikä alueella ole juurikaan ympäristöhäiriöitä, kuten liikenteen melua tai valosaastetta. Hankkeesta aiheutuvien melun ja välkkeen terveysvaikutuksista oltiin huolissaan. Tilaisuudessa nähtävillä olleita melu- ja välkemallinnuskarttoja sekä havainnekuvia kyseenalaistettiin. Lisäksi tilaisuuksissa haluttiin tietää hankkeen vaikutuksista pohjavesiin ja esitettiin huoli pohjavesien pilaantumisesta hankkeen myötä. Tilaisuudessa keskeisenä alueena nousi suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevat alueet: Kempasvaara, Joukokylä ja Naulaperä. Etenkin Kempasvaaran valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle kohdistuvat vaikutukset nostattivat keskustelua. Myönteisenä nähtiin hankkeen kautta saatavat kunnan verotulot.

Toisessa avoimet ovet -tilaisuudessa osallistujat saivat vastata muutamaa kysymykseen hankkeesta ja sen vaikutuksista. Kuten asukaskyselyssäkin, myös tilaisuuden kyselyssä suurimpana hyötynä nähtiin kiinteistöverot kunnalle. Suurimpana haittana tilaisuuteen osallistuneet näkivät maiseman muutoksen. Tilaisuuteen osallistuneet suhtautuivat Tervakankaan tuulivoimahankkeeseen kyselyn mukaan kielteisesti.

9.18.4 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

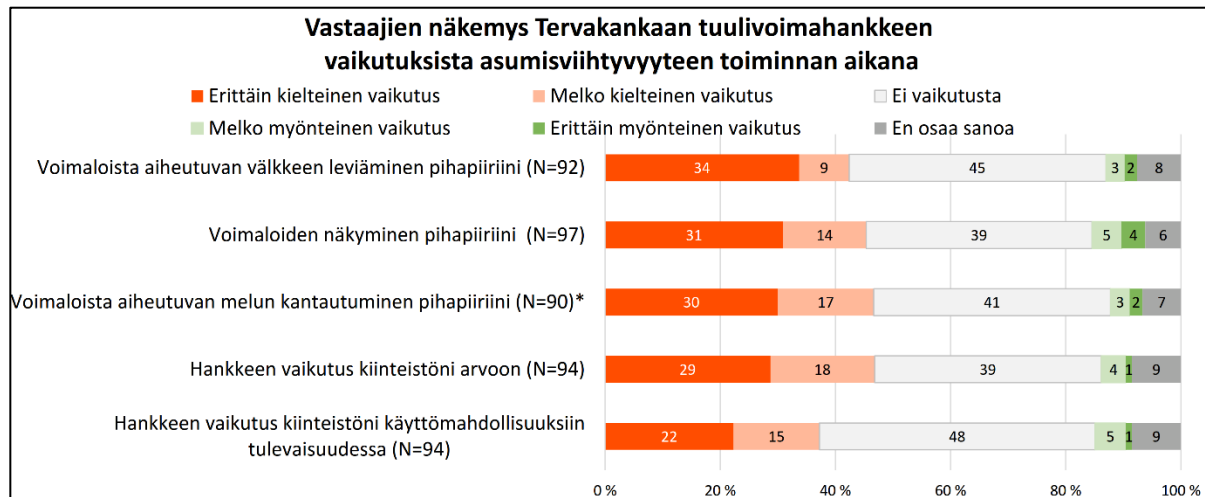
Rakentamisvaiheessa hankkeen elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin sekä maankäytön muutokseen tuulivoimaloiden suunnittelualueella ja erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla. Yli 40 % asukaskyselyyn vastanneista (Kuva 9-31) kertoi kokevansa hankkeen vaikuttavan kielteisesti virkistyskäyttöön, metsästykseseen tai poronhoitoon. Vaikutukset virkistyskäyttöön, metsästykseseen ja asumisviihtyvyyteen koetaan sitä kielteisempänä, mitä lähempänä suunnittelualueella vastaaja asuu tai lomailee. Meluvaikutukset aiheutuvat normaaleista maanrakennustöistä ja niihin liittyvistä maa-aines- ja erikoiskuljetuksista. Rakentamisen aikaisesta melusta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kestoaltaan lyhytaikaisia. Elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta hankkeen rakentamisvaiheessa muodostuu päästöjä, mutta päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä alueen kouluihin, päiväkoteihin tai laitoksiin, sillä pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmin tarkasteltuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu hankkeen työllistävän vaikutuksen kautta, kun rakentamisvaihe työllistää esimerkiksi maansiirtourakoitsijoita ja kuljetusyrityksiä, kuten yli 40 % vastanneista on arvioinut.



Kuva 9-31. Asukaskyselyn vastaajien mielipide kysyttäessä, miten koette tuulivoimahankkeen rakentamisen vaikuttavan eri osa-alueisiin (n=16–110). Tähdellä* merkityissä kohdissa on tilastollisesti merkitsevää eroa lähi-asukkaiden (alle 5 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista asuvien) ja kauempana asuvien vastaajien näkemyksissä.

Hankkeen liikennevaikutukset (luku 0) painottuvat nimenomaan rakentamisvaiheeseen, aiheutuen esimerkiksi maanrakennustöistä, etenkin jos mursketta ja betonia kuljetetaan alueelle. Mitä lähempää rakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan, sitä vähemmän siitä aiheutuu liikennettä. Maanrakennustöiden lisäksi liikennevaikutuksia aiheuttavat erikoiskuljetukset, jotka kohdistuvat lähiteitä laajemmalle alueelle. Erikoiskuljetusten liikennöinti alueelle tapahtuu Kemin tai Raahan satamasta (Kuva 6-5). Erikoiskuljetusten liikenteellinen vaikutus näkyy etenkin sujuvuudessa reitin varrella, ja voi haitata esimerkiksi Joukokylän ja Puolangan keskustan välillä liikkuvia. Rakentamisen aikainen liikenne voi heikentää turvallisuuden tuntua, etenkin niiltä osin, joissa tien varrella ei ole erillistä jalankulun ja pyöräilyn väylää, jolloin kävelijät ja pyöräilijät kulkevat tien pien-tareella. Liikenneturvallisuuden heikentymisen lisäksi asumisviihtyvyyteen vaikuttaa liikenteestä aiheutuva melu ja pölyäminen, mutta vaikutus on lyhytaikainen.

Toiminnan aikana vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat melu-, välke- ja maisema-vaikutuksiin. Asukaskyselyssä vastaajilta tiedusteltiin, miten he kokevat Tervakankaan tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin toiminnan aikana (Kuva 9-32). Vastaajat kokivat hankkeen vaikuttavan kielteisimmän (eniten erittäin tai melko kielteinen vastauksia) melutilanteeseen ja kiinteistön arvoon.



Kuva 9-32. Asukaskyselyn vastaajien mielipide kysyttäessä, miten koette tuulivoimahankkeen toiminnan vaikuttavan asumisviihtyvyyteen (n=90–97). Tähdellä* merkityissä kohdissa on tilastollisesti merkitsevää eroa lähiasukkaiden (alle 5 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista asuvien) ja kauempana asuvien vastaajien näkemyksissä.

Hankkeen meluvaikutukset arvioitiin merkittävydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi. Yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla 40 dB ohjearvo ei ylity. Suurin melutaso L_{Aeq} 39,3 dB on mallinnuksen mukaan suunnittelualueen länsipuolella sijaitsevan asuinrakennuksen kohdalla. Reseptorien kohdalle laskettiin myös pienitaajuiset sisämelutasot, jotka osoittavat, että sisämelu jää asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen alapuolelle kaikissa reseptoripisteissä, eli lähialueen asuin- ja lomarakennuksissa. Vaikka ohjearvot eivät reseptoripisteillä ylity, se ei tarkoita sitä, ettei tuulivoimaloiden melu saattaisi ajoittain kuulua tuulivoimaloiden suunnittelualueella tai sen lähiympäristössä.

Hanke muuttaa alueen äänimaisemaa, sillä saadun palautteen perusteella alue on nykyisellään hiljaista. Huoli ympäristön äänimaiseman muuttumisesta nousi esiin myös asukaskyselyn vastauksissa. Kyselyyn vastanneista lähes puolet koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti melutilanteeseen omassa pihapiirissään. Asukaskyselyn vastauksissa melun leviäminen omaan pihapiiriin sai tilastollisen merkittävyyden, sillä alle 5 km etäisyydellä suhtautuivat siihen kielteisemmin. Vaikka melulle annetut ohjearvot eivät mallinnusten mukaan ylittyisikään, tuulivoimaloiden ääni saattaa kuitenkin häiritä yksittäisiä asukkaita. Melun kokeminen on subjektiivista ja yksilöiden äänikokemukset poikkeavat usein toisistaan. On myös huomioitava, että hanke rajoittaa uutta haja-asuinrakentamista tuulivoimaloiden melualueella.

Hankkeen välkevaikutukset eli liikkuvan varjon vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään suureksi kielteiseksi kolmen asuinrakennuksen kohdalla. Välke voidaan kokea häiritsevänä ja viihtyvyyttä heikentävänä etenkin niiden rakennusten pihapiirissä, joihin kohdistuu välkettä. Mallinnuksen mukaan 8 tunnin välkemäärä ylittyy reseptoripisteissä 3 (asuinrakennus Kempasvaaran länsiosissa), pisteessä 8 (asuinrakennus Veijolassa) ja pisteessä 9 (asuinrakennus Veijolassa). Välkettä mallinnettiin myös puusto huomioituna, mutta se ei vähentänyt mihinkään näistä kohdistuvaa välkevaikutusta. Välkettä tuulivoimaloiden länsipuolelle Veijolaan (reseptoripisteet 8 ja 9) voi aiheutua elokuusta huhtikuuhun kello 6–13 välisenä aikana. Kempasvaaran suunnalle (reseptoripiste 3) välkettä voi aiheutua elokuun loppupuolelta marraskuun alkuun sekä helmikuusta huhtikuuhun, mutta myöhemmin (klo 14–20 välisenä aikana). Vuotuinen välkeaika on kuitenkin enintään 13 tuntia 50 minuuttia Veijolassa jakautuen ympäri vuoden. Kaikki kolme kohdetta, joissa vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia, ovat asuinrakennuksia. Asuinrakennuksia käytetään yleensä ympäri vuoden ja täten myös välkkeen aiheuttama häiriö on ympärivuotista. Välkettä voidaan rajoittaa teknisin keinoin, jolloin ohjearvot eivät ylity (kts. luku 9.15).

Toiminnan aikana liikennevaikutukset ovat huomattavasti vähäisempiä kuin rakentamisvaiheessa. Liikennettä aiheutuu lähinnä huoltoautoista, joita kulkee alueella muutamia vuosittain. Yleisesti alueen tieverkosto ja sen ylläpito paranee, mikä parantaa myös alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien kannalta. Asukaskyselyyn vastanneista lähes 30 % toi esiin liikennetilanteen ja tiestön kunnon olevan nykytilanteessa erittäin tai melko huono. Tiestön parantaminen kaavan toteuttamisen myötä voi vaikuttaa myönteisesti paikallisiin.

Maisemavaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään vähäisestä suureen kielteiseen. Kielteisempiä maisemavaikutuksia arvioitiin aiheutuvan valtakunnallisesti arvokkaaseen Kainuun vaarakylään Kempasvaaralla ja Joukokylällä sekä välittömän lähiympäristön asutukseen (alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta). Maisemallisia vaikutuksia aiheutuu laajemmallekin alueelle, mutta muutos jää vähäisemmäksi alueen maastonmuotojen ja metsäisyyden takia. Välittömässä lähiympäristössä on 26 asuinrakennusta ja 4 lomarakennusta, joista suurin osa sijoittuu Taivalkoskentien varteen, Joutenvaaralle ja Kempasvaaralle. Maisemalliset vaikutukset eivät estä asumista alueella, mutta ne muuttavat maisemakokemusta. Paikallisten huoli itselle tärkeänä ja kauniina koetun maiseman (esim. Kempasvaara) muuttumisesta voi vaikuttaa heikentävästi asumisviihtyvyyteen.

Kokemus tuulivoimaloiden maisemassa näkymisen häiritsevyydestä vaihtelee eri yksilöiden välillä. Kokemukseen vaikuttaa esimerkiksi yksilön suhtautuminen tuulivoimaan ylipäätään. Tuulivoimahankkeiden maisemavaikutukset aiheuttavat usein paljon huolta paikallisissa, mutta toisaalta on olemassa viitteitä siitä, että tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvat kuitenkin tottuvat maisemassa näkyviin voimaloihin (esim. Penttilä 2025). Tervakankaan hankkeesta saaduissa palautteissa huoli maisemavaikutuksista ja alueen muuttumisesta teollisemmaksi nousi vahvasti esille. Asukaskyselyyn vastanneista noin 45 % arvioi, että voimaloiden näkyminen heidän pihapiiriinsä vaikuttaa heihin melko tai erittäin kielteisesti (Kuva 9-32).

Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot voivat heikentää asumisviihtyvyyttä maiseman luonteen muuttumisen kautta. Valot voidaan kokea häiritsevinä etenkin tuulivoimaloiden linkaaren alussa. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Valojen vaikutus riippuu sääolosuhteista ja erityisesti pilvisellä tai sumuisella säällä lentoestevalojen vaikutus voi heijastumisesta johtuen ulottua myös alueille, joille voimalat eivät muuten näy. Lentoestevalojen tuomat muutokset yömaisemassa voivat heikentää asuinviihtyvyyttä lähialueilla, kuten Kempasvaaralla, jossa voimaloiden lentoestevaloja näkyy asutukselle usealla eri korkeudella.

Melun ja välkkeen terveysvaikutukset huolettivat YVA-menettelyn aikana annetuissa palautteissa ja järjestetyissä tilaisuuksissa. 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 (Maijala ym. 2020a ja 2020b). Tyypillinen tuulivoimalamelusta ja muusta melusta aiheutuva haitta on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutuksesta unihäiriöön on kuitenkin rajallisesti saatavilla tutkimustietoa (Flemmer ja Flemmer 2023). Tuulivoimalasta koituvan koetun haittan on myös arvioitu olevan yksi mahdollinen syy unihäiriöiden sekä useiden muiden ilmoitettujen terveyshaittojen syntyyn. Mahdollisena on pidetty myös maaperän, maastonmuotojen ja rakennusten erilaisten rakenteiden ja käytettyjen materiaalien kykyä resonoida voimalasta syntyneiden äänien kanssa, joista aiheutuva melu on muuntunut ja siten helpommin aistittavissa, ja vaikuttaa äänen häiritsevyyteen ja siten myös stressivasteen kasvuun (Flemmer ja Flemmer 2023). Tämän vuoksi tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroja siinä, miten häiritseväksi melu koetaan. Eroja koetuissa aistimuksissa voi syntyä myös tuulen luonteesta, joka on lähellä merialueita tasaisempaa ja jatkuvaa, kun sisämaassa tuulen puuskaisuus voi vaikuttaa syntyvän melupäästön luonteeseen. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuulokynnyksen ylittävän melun vaikutuksesta sairauksien syntyyn, esiintyvyyteen tai uusien sairauksien syntyyn ei ole (Lanki ym. 2017).

Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt aiheutuneet terveyshaitat infraääniin (Turunen ym. 2021). Toistaiseksi lukuisissa infraääniin liittyvissä tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa selkeää syy-seuraussuhdetta infraäänen ja terveyshaitan synnyn välillä (Turunen 2021, Turunen ym. 2021, Lanki ym. 2017, Maijala ym. 2020a ja 2020b, Flemmer ja Flemmer 2023). Eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole vielä voitu osoittaa todelliseksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänen tai tärinän 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 2021, WHO 2018, Lanki ym. 2017). Tuulivoimaloiden läheisyys lisää kuitenkin niiden häiritsevyyttä. Saman tuloksen vahvistaa tutkimus (Hongisto ym. 2022, Radun ym. 2022), jonka mukaan 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. 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 ja van den Berg 2021, Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänien 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. 2021). Koettu terveyshaitta voi olla silti 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 peräisin häiritsevyydestä, asenteesta tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamasta taloudellisesta huolesta (vaikutus asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvista kroonisista stressireaktioista. Tämä voi johtaa siihen, että autonominen hermosto suhtautuu tuulivoimaloihin ja infraääniin kuten fobioihin (Flemmer ja Flemmer 2023). Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana ei oleteta syntyvän terveysvaikutuksia, mutta osa voi kokea tuulivoimaloiden äänen häiritseväksi tai sen aiheuttavan terveysvaikutuksia.

Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta siitä ei ole voitu osoittaa aiheutuvan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2019). Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsia-kohtausta. Valon välkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta on yksittäisten vaikutusten lisäksi merkitystä ns. kumulatiivisilla vaikutuksilla, eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa. Asuinviihtyvyys voi heikentyä merkittävästi etenkin alueilla, joihin kohdistuu useita eri vaikutuksia samanaikaisesti, vaikka muutosten ei arvioidakaan suoraan vaikuttavan asuinkiinteistöjen käyttöön. Tuulivoimaloiden suunnittelualueelle ja sen välittömään lähiympäristöön muodostuu voimaloista syntyvä yli 40 dB melualue. Välkevaikutus on riippuvainen siitä, missä ja mihin aikaan sekä millaiset sääolosuhteet ovat. Tiettyyn paikkaan kohdistuva välke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kesto aika vaihtelevat vuorokauden- ja vuodenajan sekä puustoisuuden ja maaston mukaan. Esimerkiksi suunnittelualueen länsipuolelle, pohjoispuolelle Joukokylään ja itäpuolelle Kempasvaaraan aiheutuu samanaikaisesti maisema-, melu- ja välkevaikutuksia. Eri vaikutustyyppien arvioidaan yhdessä heikentävän asumisviihtyvyyttä suunnittelualueen välittömässä lähiympäristössä. Huomioitavaa on myös, että vaikutukset voivat kasautua samoille ihmisille, joista useat asuvat tai lomailevat alueella, harjoittavat maa- ja/tai metsätaloutta tai muuta elinkeinotoimintaa, käyttävät alueen teitä ja ovat samalla alueen virkistyskäyttäjiä, harastavat metsästystä tai muuta ulkoilua ja liikuntaa alueella. Vaikutukset yksittäisiin henkilöihin voivat olla erittäin suuria.

Alueiden sisällä hyötyjen ja haittojen jakaantuminen on aiheuttanut sosiaalisia jännitteitä. Tähänkin hankkeeseen liittyen paikallistasolla on esiintynyt ristiriitoja ja jännitteitä, minkä voidaan nähdä vähentäneen yhteisöllisyyttä.

Toiminnan päättyessä purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa, kun puretut voimalat ja muu infrastruktuuri kuljetetaan alueelta pois (melu- ja ilmanlaatuvaikutuksia, liikennevaikutuksia, myönteisiä työllistäviä vaikutuksia). Voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan, jolloin alue palautuu jälleen muuhun käyttöön. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa.

Useissa palautteissa esitettiin myös huoli vaikutuksista kiinteistöjen arvoon ja käyttömahdollisuuksiin. Esimerkiksi entisenlaisen vakituisen asumisen ja loma-asumisen ja kiinteistöjen jälleenvuuttimahdollisuuksiin. 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, vaikka kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät. Aiemmissa kansainvälisissä selvityksissä on tutkittu tuulivoimahankkeiden mahdollista vaikutusta 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 (Hoen ym. 2013) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon yhteensä 50 000 kiinteistön osalta 67 eri tuulivoimapuiston lähi-alueella. Tutkimuksessa ei havaittu tuulivoimaloiden aiheuttamia tilastollisia vaikutuksia kiinteistöjen arvoon.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimeksiannosta Taloustutkimus Oy:n ja FCG:n toteuttaman tutkimuksen (Holm ym. 2021) mukaan asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttaa asuntomarkkinoiden yleinen kehitys. Selvitys toteutettiin vuosina 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 tuulivoimapuisto. Selvityksen mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoittuvien asuinkiinteistöjen arvoon. Tutkimusaineisto ei sisältänyt tietoja asunnon koosta, kunnasta tai laadusta, joten näiden vaikutusta ei ole selvitetty. Sen sijaan tarkasteltiin etäisyyttä tuulivoimapuistoon ja kuntakeskukseen ja näiden vaikutusta asuntojen hintoihin ennen ja jälkeen voimaloiden käyttöönoton. Tutkimustuloksissa on havaittavissa epävarmuustekijöitä, sillä asuinkiinteistöjen hintaan voi vaikuttaa moni muukin tekijä. Yleisesti Suomessa vanhojen omakotitalojen hintakehitys on kasvanut ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, kun taas pienemmillä paikkakunnilla arvo on laskenut yli 5 % vuosien 2010 ja 2020 välillä.

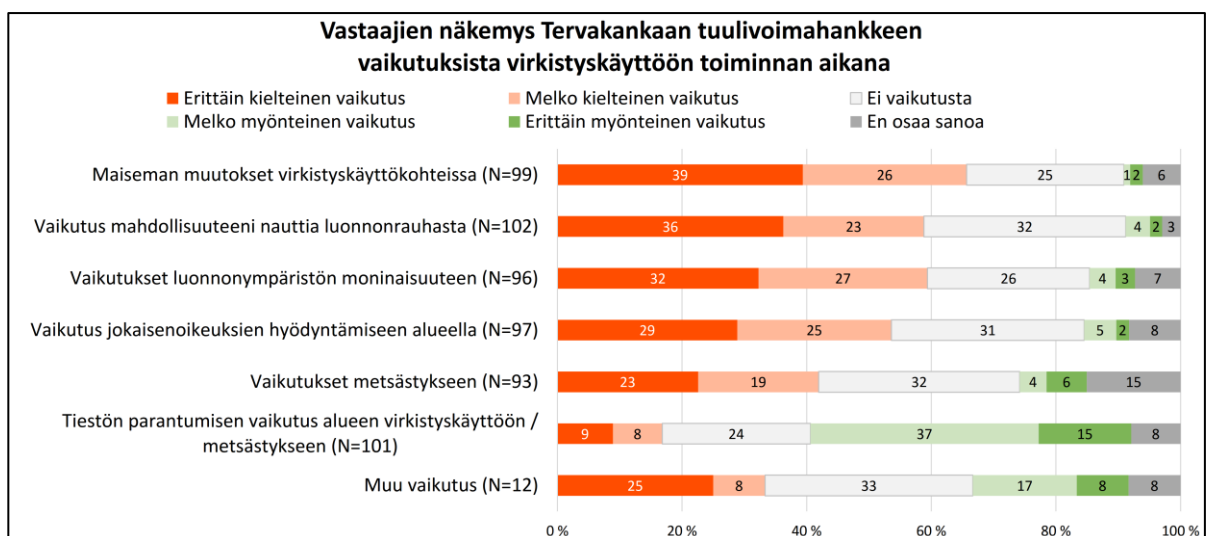
Kaavaratkaisulla on selkeästi kielteisiä vaikutuksia vakituisen- ja loma-asumiseen esimerkiksi maisema- ja välkevaikutusten kautta, ja hanke on herättänyt paljon huolta ja ristiriitoja ja jopa vähentänyt yhteisöllisyyttä. Toisaalta välkettä voidaan teknisesti rajoittaa niin, että se jää alle kahdeksaan tuntiin vuodessa. Kokonaisarviointissa vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Ajoittain etenkin Taivalkoskentien varteen sekä Joukokylän, Joutenvaaran ja Kempasvaaran asutukseen voi aiheutua esitettyä suurempia vaikutuksia.

9.18.5 Vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästyksen

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia virkistyskäyttöön aiheutuu alueen maankäytön muutoksesta ja alueen pirstoutumisesta, kun tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä luonnonympäristö voimalapaikoilla muuttuu ja siihen liittyen rakennetaan uusia teitä ja perusparannetaan olemassa olevia teitä. Yli puolet asukaskyselyyn vastanneista arvioi tiestön parantamisen vaikuttavan myönteisesti alueen virkistyskäyttöön tai metsästyksen (Kuva 9-33). Muita rakentamisen aikana virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikainen melu, työmaaliikenne sekä voimaloiden rakentamisen aikainen muutos maisemassa, jotka vaikuttavat alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen.

Rakentamisvaiheessa liikkuminen tuulivoimaloiden suunnittelualueella on turvallisuussyistä hetkellisesti rajoitettua, mutta vaikutus kohdistuu vain rajalliseen määrään kulkijoita ja on väliaikaista. Rakentamisvaiheessa estevaikutus voi jonkin verran vaikuttaa metsästyksen, mutta hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella vaikutuksia voidaan lieventää. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista, että metsästystä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät tällöin normaalia pienemmiksi. Vaikutuksia kohdistuu niin Metsähallituksen lupa-alueille kuin paikallisille metsästysseuroille. Tilanne palautuu osittain normaaliksi rakentamisvaiheen jälkeen, joskin alueelle rakennettu tiestö ja voimat nostokenttineen saattavat muuttaa nisäkkäiden totuttuja kulkureittejä. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa takaisin rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä. Sen sijaan alueen teiden parantaminen sekä uudet tiet helpottavat pääsyä joillekin alueille ja voivat näin ollen parantaa alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästyksen aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Suuri osa asukaskyselyyn vastanneista (Kuva 9-33) kokee hankkeen vaikuttavan kielteisesti virkistysmahdollisuuksiin. Asukaskyselyyn vastanneista lähes kaksi kolmasosaa vastasi hankkeen vaikuttavan kielteisesti maiseman muutoksiin virkistyskäyttökohteissa. Toiminnan aikana suunnittelualue on käytettävissä virkistyskäyttöön, mutta melu ja välke sekä muutos maisemassa voivat häiritä alueella liikkuvia virkistyskäyttäjiä ja vaikuttaa syntyvään luontokokemukseen alueella. Liikenteen aiheuttamat vaikutukset vähenevät rakentamisvaiheen jälkeen merkittävästi. Myös rakentamisesta aiheutuva estevaikutus vähenee voimaloiden valmistuttua.



Kuva 9-33. Asukaskyselyn vastaajien mielipide kysyttäessä, miten koette tuulivoimahankkeen toiminnan vaikuttavan virkistyskäyttöön (n=12-102).

Melun tai välkkeen osalta 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. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia virallisille virkistyskäyttöpaikoille tai -reiteille.

Maiseman muutoksen kannalta virkistyskäyttö suunnittelualueella tapahtuu pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on hyvin paikallista. Suurimpaan osaan lähimmistä virkistyskäyttökohteista (esim. Markopuron laavu, Ruhon ampumarata, Kinkelin autiotupa, Kinkelikosken laavu, Pikku-Ruokasen kota, Poussuojan laavu, Kattilakosken laavu) ei arvioida kohdistuvan maisemallisia vaikutuksia. Suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsevalle Joukokylän hiihtoladulle sekä itäpuolella Heinäjärven uimarannalle voi näkymäalueanalyysin perusteella aiheutua maise-mavaikutuksia. Maisemallisia vaikutuksia voi aiheutua myös suunnittelualueen länsipuolelle sijoituvalle moottorikelkkareitille ja UKK-reitille. Näistä UKK-reitti ja hiihtolatu ovat herkempiä maisemallisille muutoksille kuin moottorikelkkareitti. Maisemalliset vaikutukset voivat heikentää virkistyskokemusta. Ulkona hitaasti liikkuen tai aikaa viettäessä maisematilat tulevat lähemmäs koki-jaa ja näin myös maiseman elementtien kontrastisuus ja mittakaava korostuvat.

Toiminnan päätyttyä voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa.

Yhteenvedona voidaan todeta, että melu-, välke- ja maise-mavaikutukset muuttavat alueen luontokokemusta. Melun ja välkkeen voidaan todeta maisemamuutoksen ohella häiritsevän luonnonrauhaan hakeutuvan retkeilijän luontokokemusta ja vähentävän halukkuutta retkeillä kyseisellä alueella, vaikka alueen tiestö paranisikin hankkeen myötä. Melun tai välkkeen häiritsevyyden kokeminen on yksilöllistä, kuten myös voimaloiden aiheuttaman maisemanmuutoksen kokeminen: osaa alueen virkistyskäyttäjistä melu, välke tai maisemanmuutos voivat häiritä, osaa ei lainkaan. Tähän vaikuttaa myös henkilön oma suhtautuminen tuulivoimaan. Hanke muuttaa alueen luonnetta kuitenkin rakennetummaksi. Suunnittelualueen ulkopuolella laajimmin vaikutuksia virkistyskäyttöön muodostuu maise-mavaikutusten kautta.

Asukaskyselyyn vastanneista 44 % arvioi Tervakankaan hankkeen rakentamisvaiheen vaikuttavan kielteisesti metsästykseseen; toisaalta 40 % arvioi, että rakentamisvaihe ei vaikuta metsästykseseen ja 7 % arvioi rakennusvaiheella olevan myönteinen vaikutus metsästykseseen (Kuva 9-31). Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista, että metsästystä alueella rajoitetaan turvallisuussyistä. Vaikutuksia voidaan lieventää hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella. Alueen teiden parantaminen sekä uudet tiet helpottavat pääsyä joillekin alueille ja voivat näin ollen parantaa alueen saavutettavuutta. Tämän lisäksi etenkin hirvenmetsästyksessä käytettävien avoimien passipaikkojen saavutettavuus ja määrä todennäköisesti lisääntyy, niin suunnittelualueella kuin sähkönsiirtoreitillä.

Vaikutuksia metsästykseseen voi aiheutua myös välillisesti riistalajiston käyttäytymiseen kohdistuvien vaikutusten kautta. Metsästäminen on tuulivoima-alueella sallittua, ellei maanomistajat sitä ole erikseen omilla maillaan kieltäneet. Ilmattaren ja Suomen Tuulivoimayhdistyksen (FCG 2024) julkaisussa nostetaan kuitenkin esiin, että pitkäaikaista oleilua ja taukopaikkoja on syytä välttää tuulivoimaloiden läheisyydessä. Tämä tulee huomioitavaksi etenkin talviaikaan jääriskin takia. Suunnittelualueella ei tiettävästi sijaitse metsästysmajoja, -laavuja tai -kotarakennuksia, joihin voisi kohdistua riskiä.

Totuttuihin ampumalinjoihin voi tulla muutoksia, koska ampumista voimaloihin päin tulee välttää. Voimaloiden läheisyys ja niiden vaatima suuri alue voivat vaikeuttaa turvallisen ampumasektorin hahmottamista. Hirveä metsästäessä ampumalinja on matalalla ja luodin kantama täten lyhyempi, jolloin riski tuulivoimalaan osumiseen on lähes olematon. Lähinnä kanalintujen ampuminen puunlatvaan (latvalinnustus) aiheuttaa mahdollisia riskejä osua myös kauempanakin olevaan tuulivoimalaan.

Metsästyskokemukseen vaikuttavat samat melu- ja välkevaikutukset sekä maisemavaikutus, joiden aiheuttamaa viihtyvyyshaittaa on kuvattu edellä virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Hirvet välttelevät etenkin ihmisestä aiheutuvia häiriöitä (Neumann 2009), joten rakentamisvaiheessa hetkellisesti lisääntyvä ihmistoiminta alueella voi karkottaa hirvet rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti. Esimerkiksi lisääntynyt tieliikenne ei aiheuta merkittävää muutosta hirvieläinten käyttäytymisessä, kun taas ihmistoiminta tieverkoston ulkopuolella aiheuttaa aikaisemman ja pidempikestoisen pakoreaktion (Neumann 2009). Häiriövaikutus kuitenkin rajoittuu rakentamisen ajalle ja rakentamisalueiden läheisyyteen, ja hirvet pystyvät palaamaan alueelle häiriön loputtua. Vaikutusalue on pienialainen, ja alueen ulkopuolelle jää runsaasti hirville soveltuvaa elinympäristöä. Häiriöllä ei arvioida olevan paikallisiin hirkikantoihin kauaskantoisia populaatiotason vaikutuksia.

Hirvieläinten käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esimerkiksi melu ja visuaaliset häiriötekijät, ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä, eivätkä hirvet merkittävällä tavalla vierasta niiden elinympäristöön sijoitettavia voimalarakenteita. Hirvien habitaatin valintaa ohjaa ensisijaisesti parhaan ravinnon saatavuus eli lehtipuiden osuus puustosta. Habitaatin käyttöön vaikuttavat lisäksi petoeläinten runsaus, maankäytön muutokset sekä ihmistoiminta (Månsson ym. 2007; Street ym. 2015). Maankäytön muutokset usein lisäävät ravinnon määrää johtuen lehtipuiden runsaudesta aikaisissa metsän kehitysvaiheissa. Puuston poisto tuulivoimarakentamisen yhteydessä saattaa siis myös vaikuttaa positiivisesti ravinnon saatavuuteen lisäämällä hirvien suosimaa ravintoa (etenkin paju) rakentamisalueiden ja teiden reunoilla. Pohjoismaissa hirvipopulaatiot ovat hyötäneet esimerkiksi metsätaloudesta (Lavsund ym. 2003; Månsson ym. 2007). Muutokset elinympäristön rakenteessa ovat rinnastettavissa hakkuiden aiheuttamiin toimenpiteisiin, ja elinympäristö säilyy edelleen hirville soveltuvana. Hankkeessa rakennettavat huoltotiet (rinnastettaessa metsäautoteihin) eivät ole isommille eläimille merkittäviä kulkuesteitä. Hirvieläimet välttelevät suuria ja/tai vilkasliikenteisiä teitä (Neumann 2009; Eldegard ym. 2012), mutta ne usein kulkevat vähäisen liikenteen teitä pitkin (etenkin runsaan lumen aikana), jolloin teistä tuleekin käytäviä liikkumiselle. Tuulipuiston yhteyteen rakennettavat huoltotiet vastaavat kooltaan metsäautoteitä, joiden liikennemäärät eivät pääsääntöisesti nouse merkittäviksi. Tästä syystä niiden synnyttämät estevaikutukset hirvien liikkumisen kannalta ovat todennäköisesti hyvin pieniä. Lisäksi hirvien on havaittu ylittävän teitä useammin vaelluksen aikana (Ericsson ym. 2006), mikä viittaa siihen, että hirven vaelluskäyttäytyminen ja vaellusreitit pysyvät samoina maankäytön muutoksista huolimatta (Neumann 2009). Kaiken kaikkiaan kaavaratkaisulla ei arvioitu olevan merkittäviä vaikutuksia hirvieläimiin. Rakennusvaiheessa ja purkamisen aikana hirvieläimiin arvioitiin kohdistuvan hetkellistä pientä kielteistä häiriötä ihmisten liikkumisesta alueella, jonka aikana eläimet voivat väistää kauemmas rakennusalueelta. Häiriö koskee rakennus- ja purkamisvaihetta. Rakennusaikana puuston poisto alueelta ja sitä seuraavan raivattujen alueiden reunamien pensaskasvillisuuden (paju) lisääntymisen arvioitiin aiheuttavan eläimille pienen positiivisen vaikutuksen, koska hirvieläimille soveltuvan ravinnon määrä mahdollisesti lisääntyy.

Saatavissa olevan tutkimuksen perusteella Puolassa tehdyssä tutkimuksessa (Łopucki ym. 2017) pienistä nisäkkäistä ainoastaan euroopanrusakko (*Lepus europaeus*) siirtyi enimmillään 700 metrin päähän tuulivoimalasta (Łopucki ym. 2017). Kolmessa muussa tutkimuksessa tutkitut pienet nisäkkäät, jyrsijät, näätäeläimet, siilit ja hamsterit eivät osoittaneet siirtymistä (de Lucas et al., 2005; Łopucki ja Mroz, 2016; Łopucki ja Perzanowski, 2018). Jänisten osalta häiriövaikutukset sekä vaikutukset elinpiirien muutoksen osalta arvioidaan olevan samankaltaiset kuin hirvillä. Eri-tyisesti rakentamisen aikana lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa jäniksiä ja muita pieniä nisäkkäitä rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti. Hankkeessa rakennettavien huoltoteiden ei arvioida aiheuttavan jäniksille merkittäviä kulkuesteitä. Rakennettujen ympäristöjen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasveille ja luontotyypeille suotuisaksi. Reuna-alueet ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa, lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä, jotka ovat hirvi- ja jäniseläinten suosimia ruokailualueita ympäri vuoden.

Tuulivoiman tutkittuja vaikutuksia pienpetoihin on vain vähän saatavissa. Puolassa tehdyssä tutkimuksessa punakettu (*Vulpes vulpes*) siirtyi jopa 700 metrin päähän tuulivoimalasta (Łopucki ym. 2017), mutta kojootti (*Canis lastrans*) ei osoittanut merkittävää siirtymistä Nebraskassa, Yhdysvalloissa tehdyissä tutkimuksissa (Smith ym. 2017). Ketun siirtymisen oletettiin johtuvan epäsuorasti tuulivoimaloiden rakentamisesta seurauksena siitä, että saaliseläimiä, erityisesti jäniksiä, oli saatavilla vähemmän ihan tuulivoimaloiden läheisyydessä (Łopucki ym. 2017). Tuulivoimaloiden tappamista linnuista peräisin olevien jäänteiden ehdotettiin houkuttelevan kettuja, mutta tähän ei löydetty lintujäännöshavaintoja teorian tukemiseksi (Łopucki ym. 2017). Kojootin oletettiin sopeutuneen jo tuulivoimaloihin tutkimuksen aikana, joka aloitettiin kahdeksan vuotta sen jälkeen, kun tuulivoimalat olivat olleet toiminnassa (Smith ym. 2017). Eri-tyisesti rakentamisen aikana lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa kettuja ja muita pienpetoja rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti, mutta hankkeen edetessä häiriövaikutusten arvioidaan vähenevän. Hankkeessa rakennettavien huoltoteiden ei arvioida aiheuttavan pienpedoille merkittäviä kulkuesteitä, vaan sen sijaan ne tarjoavat kulkureittejä, joita myös pienpedot hyödyntävät. Rakennettujen ympäristöjen heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttävät pienpedot. Kaavaratkaisusta ei arvioida aiheutuvan merkittävää vaikutusta ketuille tai muille pienpedoille.

Hankkeen vaikutuksia kanalinluihin on käsitelty luvussa 9.7.2. Rakentamisvaiheessa syntyvän melun arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista häiriötä, joka voi aiheuttaa satunnaisia pelästymisreaktiota, etenkin soitimella oleville teerille ja metsoille. Ryhmäsoidin on teeren ja metson elinkierroksen kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe ja etenkin metsolla soidin edellyttää rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Rakentamisvaiheessa puuston raivaamisen ja rakennustyön arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista, mutta paikallisesti voimakasta häiriötä. Suunnittelualueella on tiedossa kaksi pysyvää metsojen soidinpaikkaa, joihin toteutuu 800 metrin suositeltu suojavyöhyke lähimmästä tuulivoimalasta. Pysyviä teerensoitimia havaittiin suunnittelualueella myös kaksi. Teeren ei tiedetä olevan erityisen herkkä tuulivoiman vaikutuksille, joskin lähimmät suunnitellut voimalat (2 kpl) sijaitsevat noin 200–400 m päässä toisesta havaitusta soitimesta. Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita. Metsäympäristön muutoksilla voi olla vaikutusta metsäkanalintujen, erityisesti metson soidin- ja pesäpaikkojen valintaan. Suunnittelualueella pesii metsoja, joten elinympäristön muutoksilla voi olla kohtalaista vaikutusta näiden pesäpaikan valintaan ja mahdollisiin soidinpaikkoihin. Kanalinlut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmäminen lapoihin arvioidaan epätodennäköiseksi ja törmäyskuolleisuus pieneksi. Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalinlutujen törmäysriski liittyy lähinnä voimaloiden run-

koon. Vaikutukset metsäkanalintuihin kohdistuvat pääasiassa toiseen teerensoitimeen sekä samalla alueella havaittuun riektoon. Kaavaratkaisun aiheuttama vaikutusten merkittävyys metson soidinpaikkoihin arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi ja teeren soidinpaikkoihin arvioitiin suureksi kielteiseksi.

Rakentamisaikana häiriövaikutuksia vesilintuihin voisi kohdistua pesimäaikana, sekä muuttoaikana, mikäli lähiympäristössä olisi tärkeitä pesimäalueita tai muutonaikaisia yöpymis- tai ruokailualueita. Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan sijaitse tällaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi. Muutama lampea ja Tervajokea lukuun ottamatta vesistöjen välittömään läheisyyteen (< 400 m) ei ole suunnitteilla tuulivoimaloita. Kosteikko- ja vesilinnut ovat yleisesti herkempiä elinympäristön muutoksille kuin metsälajisto. Hankkeen lähimpien suunniteltujen voimaloiden arvioidaan olevan riittävän kaukana suunnittelualueen vesilintujen merkittävimmiä elinympäristöksi tunnistetuista alueista, jotta merkittäviä elinympäristönmuutoksia kyseisille alueille ei kohdistu.

Kokonaisuudessaan kaavaratkaisun vaikutukset virkistyskäyttöön (huomioiden rakentamisen aikaiset, toiminnan aikaiset ja toiminnan päättymisen vaikutukset) arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteisiksi** johtuen erityisesti melu- ja välkevaikutuksista sekä alueen luonteen muuttumisesta rakennetummaksi. Alue ei enää välttämättä houkuttele entisen tapaisesti virkistytymään, vaikka hanke ei virkistysmahdollisuuksia kuitenkaan estä. Vaikutukset metsästyksen arvioidaan **vähäiseksi kielteisiksi**. Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana hetkellistä estevaikutusta ja riistalajivaikutuksia, sekä toiminnan aikana melu- ja välkevaikutuksia. Alueen luonne muuttuu rakennetummaksi, mutta hanke ei kuitenkaan estä metsästystä alueella.

9.18.6 Vaikutukset elinkeinoihin

Tervakankaan tuulivoimapuisto tuo Puolangan alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 30–40 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. Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä.

Hankkeen vaatimat uudet ja parannettavat tiet helpottavat alueella liikkuvien toimijoiden toimintaa, kuten liikennöintiä metsätalousalueille. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin hetkittäin rajoittaa liikennöintiä esimerkiksi metsätalousalueille, mutta kyseiset vaikutukset ovat hetkellisiä ja rajautuvat hankkeen rakennus- ja purkuvaiheeseen. Vaikutuksia saadaan lievennettyä tiedottamalla ja sopimalla kuljetuksista etukäteen.

Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Tuulivoimarakentaminen kohdistuu vain kiinteistöille, joiden kanssa on maanvuokrasopimus. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa jokainen tuulivoimala vaatii noin 2 hehtaarin rakentamisalueen. Tervakankaan tapauksessa tuulivoimaloiden pystytykseen tarvittava metsäpinta-ala olisi noin 18 ha. Lisäksi uusia huoltoteitä rakennetaan noin 6,8 km pituudelta, jotka myös vievät tilaa metsätaloudelta. Hankkeen myötä alueita poistuu metsätaloustuotannosta, mutta maanvuokratulot korvaavat maanomistajien metsätalouden tulomenetyksiä. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista muualla kuin hankkeen rakentamisalueella.

Hanke ei estä maa- tai metsätalouden harjoittamista muualla kuin rakentamispaikoilla. Suunnittelualueella on peltoja. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat, sähköasema ja huoltotiet sijoittuvat niin kauas peltoalueista, ettei viljeltäviin peltoalueisiin arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Hankkeen toteuttaminen ei heikennä suunnittelualueella tai sen läheisyydessä toimivien muiden elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Tuulivoimahankkeen meluvaikutukset kohdistuvat suunnittelualueen lähiympäristöön. Maa- ja metsätalous ei ole erityisen herkkää melulle eikä melu estä maa- tai metsätalouden harjoittamista. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia maatalouteen, kotieläimille tai karjatalouteen, sillä hankkeen aiheuttama melu alittaa mm. nautojen ja hevosten eläinsuojaa koskevan melutason (65 dB(A), VNA 592/2010, VNA 588/2010). Muissa maissa käytetty välkkeen suositusarvo 8 h vuodessa ylittyy peltoalueilla. Välkettä voidaan teknisesti rajoittaa.

Tuulivoimahanke voi vaikuttaa kielteisesti luontomatkailuun ja siten myös matkailuelinkeinoon. Tuulivoimaloista aiheutuvat melu- ja välkevaikutukset voivat vaikuttaa matkailijan luontokokemukseen, mutta vaikutukset rajoittuvat suunnittelualueelle ja sen lähiympäristöön, josta ei tunnustettu merkittävää nykyistä luontomatkailua. Maisemavaikutukset sen sijaan ulottuvat laajemmalle, ja matkailupalveluiden tuottajat voivat kokea välillisesti haittaa maisemahaitan kautta. Matkailukeskittymät Ukkohallassa ja Paljakassa sijaitsevat sellaisella etäisyydellä tuulivoimaloista, ettei niihin arvioida näkymäalueanalyysin perusteella aiheutuvan maisemallisia vaikutuksia.

Vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotulojen kautta. Suomen uusiutuvien mukaan yksi tuulivoimala tuottaa kunnalle jopa 400 000 euroa kiinteistöverotuloa sen elinkaaren aikana, mikäli tuulivoimapuiston teho ylittää yli 10 MW (Suomen Uusiutuvat 2025). Tällöin kaavaratkaisun mukaisen hankkeen tuottamat verotulot tuulivoimapuiston elinkaaren aikana olisivat Puolangan kunnalle 3,6 miljoonaa euroa. Kunnan saaman kiinteistöveron suuruus riippuu tuulivoimapuiston 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. Hanke toteuttaa myös Puolangan kunnan strategiaa vuosille 2022–2025.

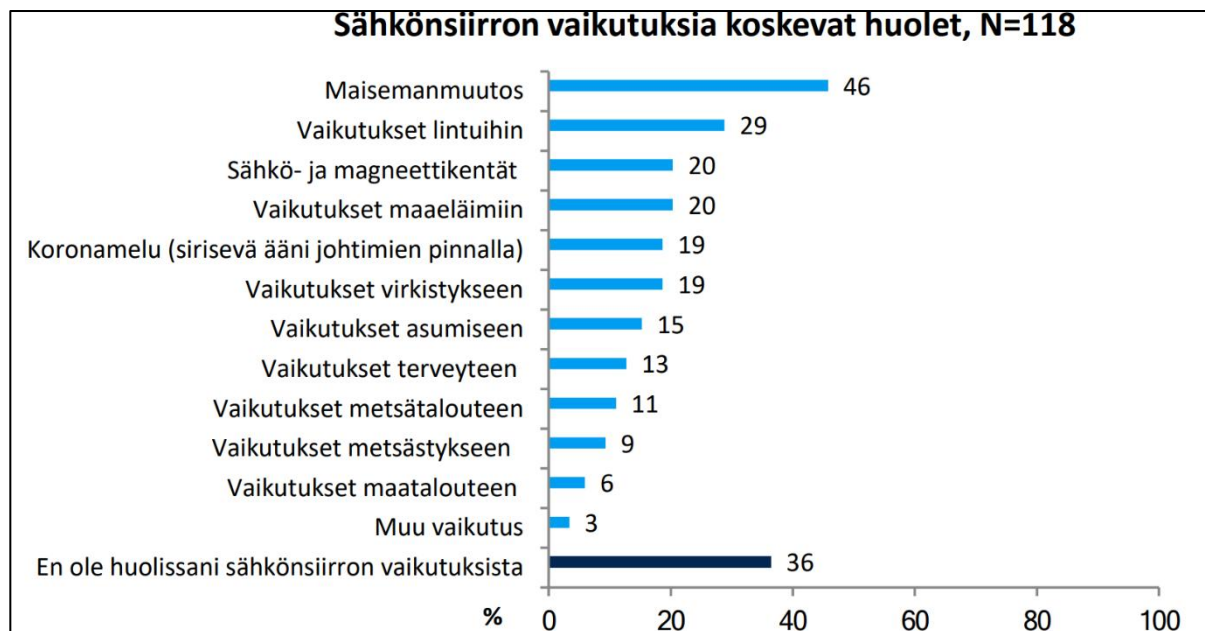
Toiminnan päättymisen jälkeen verohyödyt ja huoltotöiden työllistävä vaikutus loppuvat. Toiminnan päättymisen vaikutukset riippuvat myös siitä, puretaanko tuulivoimapuisto, vai tuleeko alueelle esimerkiksi uusia voimaloita tai käyttötarkoituksia. Jos kaikki rakenteet puretaan, voidaan aluetta hyödyntää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

Kaavaratkaisun vaikutusten merkittävyys vaikutusalueella arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäiseksi myönteiseksi**. Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää ja vaikuttaa myönteisesti elinkeinoihin. Hanke kasvattaa kunnan talouden tuloja ja tuo elinvoimaa alueelle. Hanke ei estä maa- tai metsätalouden harjoittamista muualla kuin rakentamispaikoilla. Hankkeen myötä alueita poistuu metsätaloustuotannosta, mutta maanvuokratulot korvaavat maanomistajien metsätalouden tulonmenetyksiä.

9.18.7 Sähkönsiirto suunnittelualueella

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin SVE1 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat pääasiassa rakentamisajan liikenteestä ja melusta sekä toiminnan aikana maiseman muutoksesta. Liikenteen määrä kasvaa erityisesti voimajohtopylväiden rakennusaikana. Meluvaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi. Rakentamisen aikana erityisesti lähiasutuksen asumisviihtyvyyteen voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia. Rakentamisen aika on kuitenkin lyhytkestoinen.

Vastaajat arvioivat sähkönsiirron vaikuttavan kielteisimmin maisemaan (Kuva 9-34). Maisemavai-
kutukset arvioitiin merkittävimmiksi linjauksen sijoituessa talousmetsään. Maisemallisia vaikutuk-
sia arvioidaan aiheutuvan toiminnan aikana lähialueen asutukselle ja siellä vapaa-aikaansa viettä-
ville.



Kuva 9-34. Asukaskyselyyn vastanneiden näkemys sähkönsiirron vaikutuksista (n=118).

Uuden voimalinjan rakentamisen vuoksi alueelta poistettavan puuston määrä lisääntyy. Metsäta-
lousalueiden puustoisten alueiden väheneminen jakautuu useiden eri maanomistajien kesken.
Sähkönsiirtolinjauksen toteuttaminen voi kuitenkin heikentää kiinteistönomistajien kokemusta
siitä, että he voivat vaikuttaa omaan maankäyttöön. SVE1 kulkee Metsähallituksen Puolangan
pienriista-alueen sekä Kinkelin ja Kuirin hirvenmetsästysalueen läpi pienentäen vähäisesti niiden
metsästyspinta-alaa. Myös metsästyskokemukseen vaikuttavat samat asiat kuin elinoloihin, viih-
tyvyyteen ja virkistyskäyttöön, eli rakentamisen aikainen melu sekä toiminnan aikana maiseman
muutos. Uuden voimajohdon rakentaminen voi tuoda muutoksia totuttuihin metsästyskäytäntöi-
hin, esimerkiksi passipaikkojen muuttuessa. Siirtoreitin valmistuttua metsästys voi jatkua alueella
entiseen tapaan maanomistajan luvalla. Metsästettäviin lajeihin kohdistuvat pienet kielteiset vai-
kutukset voivat vaikuttaa riistan määrään ja siten vaikuttaa metsästysharrastukseen.

Uusi sähkönsiirtolinjaus työllistää jonkin verran rakentamisvaiheessa. Vaikutukset ovat kuitenkin
melko pieniä. Sähkönsiirron alla sijaitsevalla maa-alalla ei voi jatkossa harjoittaa metsätaloutta.
Uuden voimalinjan rakentamisen vuoksi alueelta poistettavan puuston määrä lisääntyy, sillä uu-
den rakennettavan voimajohdon pituus on noin 20,8 km. Mikäli suuri osa metsänomistajan maista
sijoittuu voimajohtoreitin tarvitsemalle maa-alueelle, voi siitä aiheutua merkittävää vaikutusta yk-
sittäisen ihmisen elinkeinoon. Sähkönsiirtolinjan rakentaminen luo työllisyysmahdollisuuksia alu-
eelle, mikäli tehtävään valitaan paikallinen toimija. Sähkönsiirrosta aiheutuvat työllisyysvaikutuk-
set ovat kuitenkin lyhytkestoisia, sillä ne sijoittuvat pääosin kaikki sähkönsiirtolinjan rakennusvai-
heeseen. Vaikutukset nykyiseen toimintaan ovat vähäisiä ja pääosin lyhytkestoisia. Sähkönsiir-
rosta aiheutuvilla vaikutuksilla ei ole merkittävää vaikutusta paikallisiin elinkeinoihin ja palvelui-
hin, metsätalouteen kohdistuvia vaikutuksia lukuun ottamatta.

SVE1 vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön sekä elinkeinoelämään
ja palveluihin ovat merkittävyydeltään koko sähkönsiirtoreitin osalta **vähäisiä kielteisiä**.

9.18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat subjektiivisia, vahvasti kokijaan, aikaan ja paikkaan sidottuja. Yleensä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yksittäisten asukkaiden antamia näkemyksiä ja kokemuksia joudutaan yleistämään, jos saatua yksilökohtaista palautetta on runsaasti. Tämän hankkeen kohdalla palautetta on saatu melko hyvin. Alkuvaiheessa järjestettyyn yleisötilaisuuteen osallistui yhteensä 18 henkilöä. YVA-ohjelmasta saatiin kahdeksan mielipidettä. Asukaskysely tavoitti 123 vastaajaa. Vastaajista 85 % on yli 51-vuotiaita. Kyselyn ikäjakauma kuvastaa myös Puolangan väestöjakaumaa, jossa yli 65-vuotiaiden osuus on suurempi kuin maan keskiarvo.

Yksittäisten ihmisten näkemykset eivät välttämättä kerro laajemman ihmisjoukon suhtautumisesta hankkeeseen, mikä voi aiheuttaa jonkin verran epävarmuutta arvioinnissa. Vaikutusarvioinnin olisi mahdollista tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on hyväksyttävä. Muiden vaikutusarviointien (esim. melu-, välke-, liikenne- ja maisemavaikutukset) epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin, kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

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. Yli 60 % asukaskyselyyn vastanneista oli saanut liian vähän tietoa hankkeesta. Osallistumista ja vuorovaikutusta on esitelty tässä luvussa sekä luvussa 7.3. Asukaskyselyn tulosten perusteella kotiin lähetettävät tiedotteet ovat selkeästi toivotuin tiedottamiskeino. Vastaajat arvostivat viestinnässä eniten avoimuutta.

Rakentamisvaiheen haittoja voidaan osittain lieventää mm. rakentamisen vaiheistuksella ja tiedottamalla alueen käyttäjiä esimerkiksi liikkumisrajoituksista ja raskaan liikenteen ja erikoiskuljetusten aikatauluista. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseseen voidaan vähentää hyvällä tiedottamisella rakentamisen vaiheista, sekä esimerkiksi pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet esim. arkipäiville, rauhoittaen viikonloput virkistyskäytölle. Suunnittelualueella ei kaikkialla rakenneta samaan aikaan, virkistyskäyttöä voi harjoittaa myös rakentamisaikaa. Voimaloiden vaikutuksia voidaan vähentää jatkosuunnittelussa ja kaavoituksessa.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös vähentämällä asuin- ja elinympäristöön kohdistuvia kielteisiä muutoksia, joita on käsitelty kunkin vaikutusarvion yhteydessä. Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen puusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää näköesteenä.

9.19 Vaikutukset viestintäyhteyksiin, säätutkiin ja puolustusvoimien toimintaan

9.19.1 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriöitä antenni-tv -vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan ja tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus, sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet.

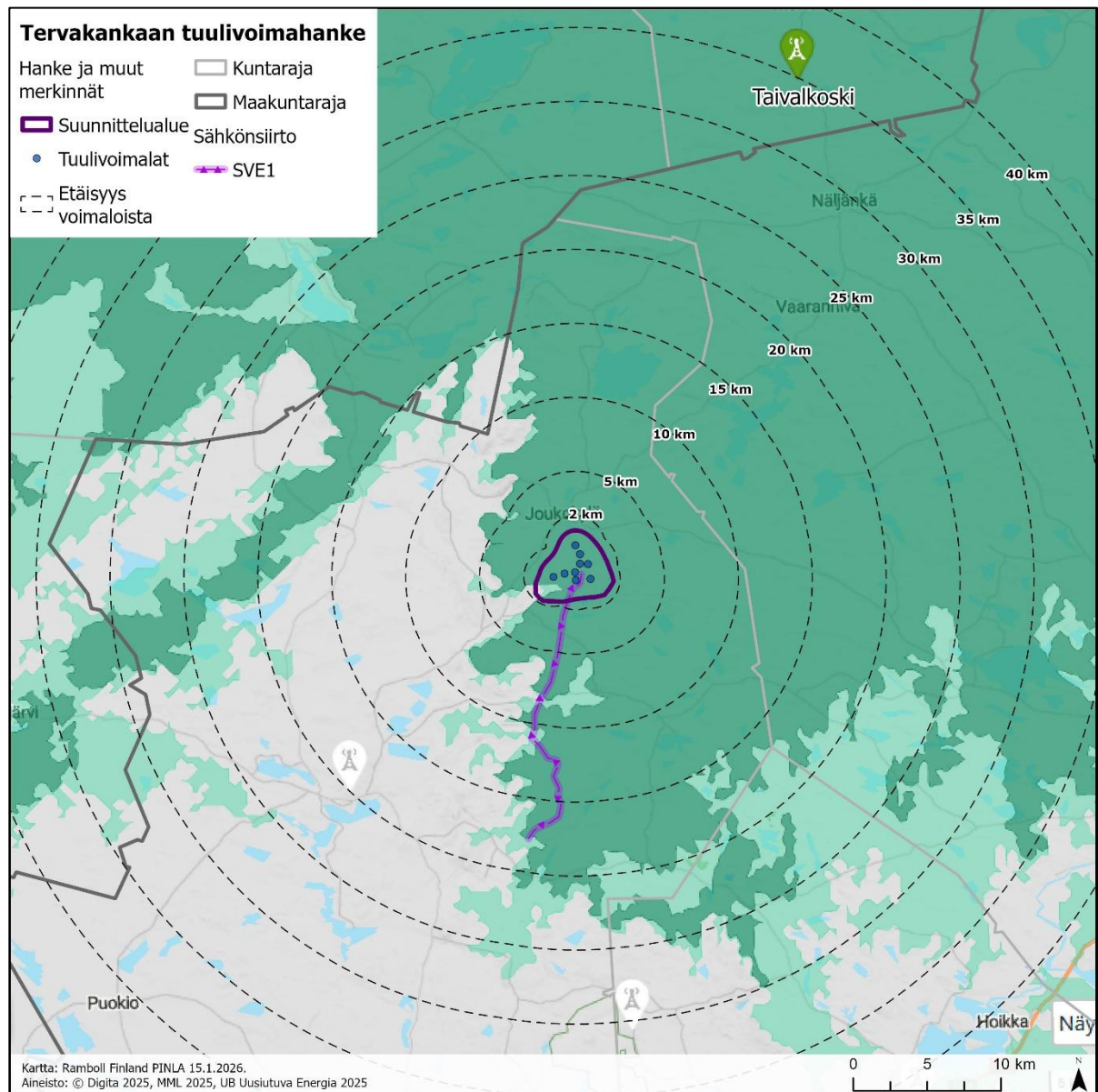
Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä.

Suunnittelualueen ympäristössä voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (ns. referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulipuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, tuulipuiston omistaja tekee uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun mukaan suunnittelualueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Taivalkoskella koilliseen noin 35 kilometrin päässä sijaitsevalta lähetinasemalta (Kuva 9-35). Lisäksi suunnittelualueesta noin 20 kilometriä lounaaseen sijaitsee Puolangan lähetinasema, ja 30 kilometriä etelään sijaitsee Hyrynsalmen Paljakan lähetinasema, mutta näiden näkyvyysalueet eivät ulotu suunnittelualueelle.

Tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan on pyydetty YVA-ohjelman ja osallistumis- ja arviointisuunnitelman yhteydessä lausunto teleoperaattoreilta, Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta sekä Digita Oy:ltä. Lausunnot pyydetään uudelleen kaavaluonnosvaiheessa. Lausunnoista saatu palaute huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Tarvittavista korjaavista toimenpiteistä vastaa hanketoimija.

Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Mikäli toiminnan aikaisia häiriöitä esiintyy, voidaan vaikutusta vähentää lisäämällä toistimia tai tihentämällä tukiasemaverkkoa tuulipuiston läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kaapekeilaisia antennejä. Häiriöiden estämisestä ja poistamisesta vastaa hankevastaava ja myöhemmin tuulipuiston omistaja. Tavoite on, että hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä pyritään välttämään ja minimoimaan jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuihin.



Kuva 9-35. Antenni-tv-vastaanottoasemat suunnittelualan ympäristössä (Digita 2025).

9.19.2 Vaikutukset säätutkiin

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

Lähin Ilmatieteen laitoksen käytössä oleva säätutka sijaitsee Utajärven Korkiakankaalla noin 82 km lähimmästä kaavaratkaisun mukaisesta voimalapaikasta länteen, joten Tervakankaan tuulivoimahankeesta vaikutuksia säätutkiin ei aiheudu.

Ilmatieteen laitoksella ei ollut lausuttavaa Tervakankaan tuulivoimahankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta tai YVA-ohjelmasta, koska alue on yli 20 km päässä lähimmästä säätutkasta. Ilmatieteen laitokselta saatujen tietojen pohjalta vaikutukset säätutkiin tulee arvioida 30 km etäisyydelle asti, mikäli toinen tuulivoimahanke sijoittuu alle 20 km etäisyydelle. Yhteisvaikutustenkin kannalta Tervakankaan hanke sijoittuu niin etäälle lähimmästä tutkasta, että vaikutuksia ei aiheudu.

9.19.3 Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavallvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat Puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Puolustusvoimat on antanut Tervakankaan tuulivoimahankkeelle puoltavan lausunnon.

9.20 Tuulipuiston onnettomuus- ja poikkeustilanteet

Vaikutusten arvioinnissa tunnistettiin hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapauksia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulipuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulipuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle.

Riskitarkastelu tehtiin analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Arvioinnin yhteydessä esitetään myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet.

9.20.1 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.

9.20.2 Irtoavat kappaleet

Tuulipuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokeusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Tervakankaan tuulipuistohanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen. Suunnittelualueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

9.20.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa vaaraa sisämaan tykkylumialueilla. Riski vahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jäätunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisin keinoin, kuten siipilämmityksellä.

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteista riippuen eri tavoin. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta kasaantuu lapoihin ja muihin rakenteisiin. Nollan tuntumassa kostea ilma härmistyy kuuraksi ja alijäähtyneet vesipisarot jäätyvät osuessaan voimalaan. Jäätävässä vesisateessa puolestaan syntyy kovaa ja kirkasta jäätä. Syntynyt kuura ympäröi lapaa taasisesti, kun taas lumi kasaantuu lavan yläpuolisille pinnoille. Kuura ja lumi ovat vaarattomia, sillä lumi putoaa yleensä suoraan voimalan juurelle ja kuura häviää vähitellen voimalan käynnistyttyä (Haapanen 2014).

Vaarallisinta jäätä on alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjää tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat voimalan käytössä varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksumutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä (Haapanen 2014).

Suomessa Pohjanlahden rannikolla kuten Porissa, Oulussa, Kemissä ja Torniossa on pitkät kokemukset tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa siipien jäätymistä ei ole teknisesti esitetty, 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.

Jäänheittomatkaa laskettaessa tärkeimmät tekijät ovat lähtönopeus ja -suunta, jotka riippuvat irtoamisajankohdan kehänopeudesta. Ilmanvastus hidastaa jään lentoa ja tuuli kääntää lentorataa myötätuuleen. Pisimmät lentomatkat voivat olla 100–200 metriä riippuen paikallisista olosuhteista ja voimalasta. Mitä helpommin jäät irtoavat, sitä pienempinä palasina ne irtoavat ja sitä lyhyempi on lentomatka. Jää lentää pisimmälle, jos se irtoaa noin 40–50 asteen kulmassa. Todennäköisin jään irtoamisajankohta on kuitenkin alhaalla heti sen jälkeen, kun lapa on ohittanut tornin: tornin kohdalla lapaan kohdistuva paineisku täryttää jäät irti ja ne putoavat lähelle voimalaa.

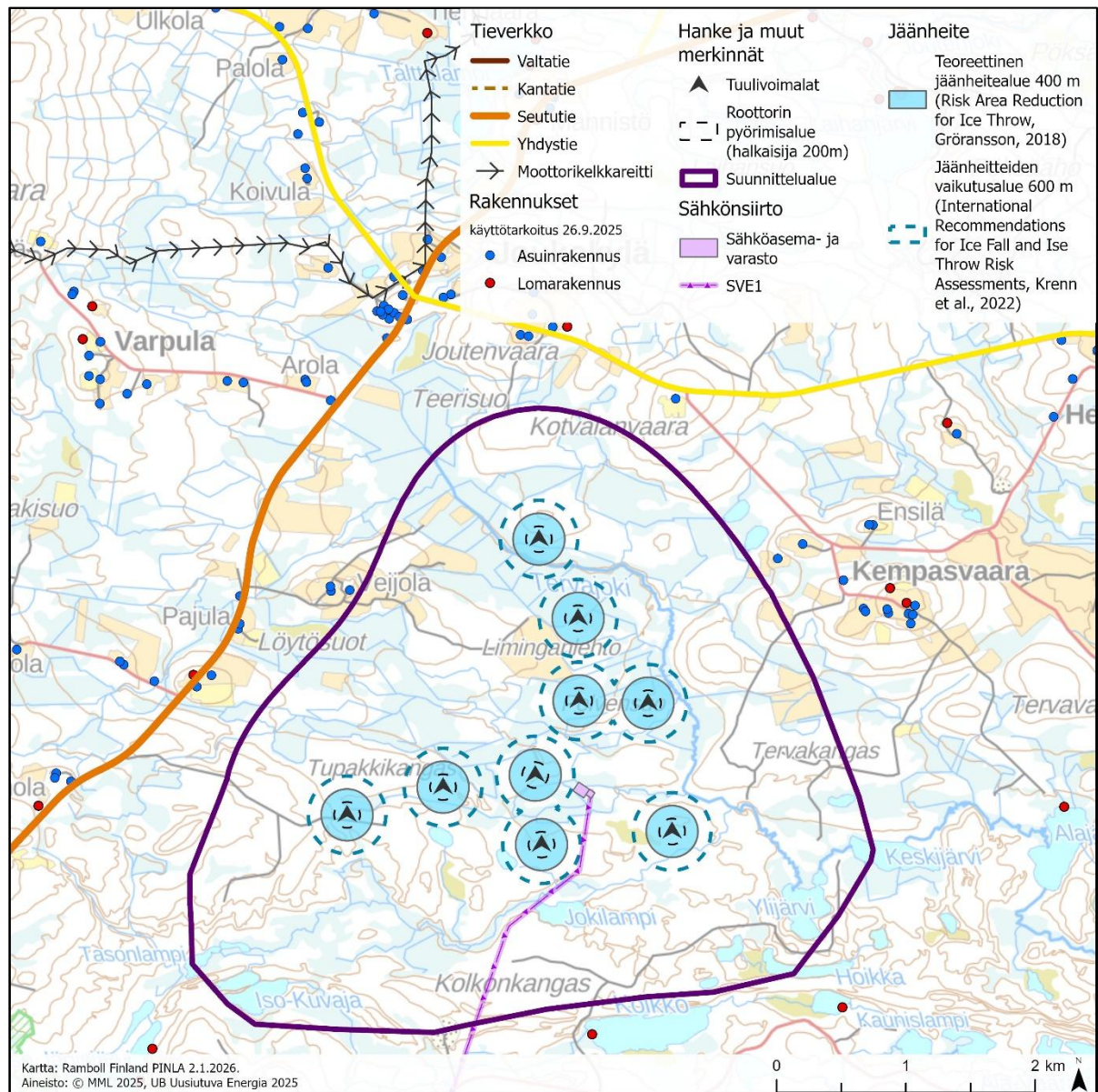
Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa hyvin harvoin, kaikista sateista vain 2 prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisossa tai lähes heti käyntiin lähdön jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat sijaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, Porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy erittäin harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena keroksena lapojen yläreunassa.

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 keliä 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. Tiivistelmän mukaan esiselvitysvaiheessa on kannattavaa laatia arvio jäätämisen määrästä kohteessa ja sen jälkeen tehdä alustava jääriskin kartoitus, jossa laskentakaavalla $T = 1,5 \times (\text{voimalan napakorkeus [m]} + \text{roottorin halkaisija [m]})$ määritetään suurin teoreettinen etäisyys voimalasta irtoavalle jäälle (Krenn ym. 2022; STY 2023b). Tervakankaan hankkeen mitoilla jäänheitteen vaikutusalueeksi saadaan 600 metriä (T). Jos laskukaavan mukaisen 600 metrin alueen sisälle sijoittuu yleisiä teitä tai alueita, joilla liikkuu tyypillisesti paljon ihmisiä, voidaan alueelle laatia tarkempi analyysi simuloimalla jääriski ja määrittämällä hyväksyttävät riskitasot hankkeelle. Tarkemman analyysin yhteydessä määritellään tarvittavat varoitusmenetelmät, joita voivat olla esimerkiksi varoittavat kyltit. Tarkastelu laaditaan uudelleen, kun voimalatyyppi on valittu.

Konsulttiyhtiö Pöyry on tehnyt käytännön tarkkailuun perustuvan tutkimuksen Ruotsissa vuosina 2013–2016. Selvityksessä tuulivoimaloiden siivistä pudonneet jäänheitteet kerättiin ja tutkittiin, sekä määritettiin niiden putoamiskohdat ja mitattiin matka tuulivoimalalle (Göransson 2018). Tutkittujen voimaloiden kokonaiskorkeus oli 140 metriä (tornin korkeus $H = 95$ m ja roottorin halkaisija $D = 90$ m). Kauimmaksi lentäneet jäänheitteet löydettiin noin 140 metrin etäisyydeltä tuulivoimalasta ja noin 75 % jäänheitteistä noin 20–90 metrin etäisyydeltä tuulivoimalasta. Käytännössä valtaosa jäänheitteistä oli pudonnut tuulivoimalan välittömään läheisyyteen ja kauimmat jäänheitteet löytyivät tuulivoimalan kokonaiskorkeuden etäisyydeltä tuulivoimalasta. Tulosten perusteella soveltuvaksi riskialueeksi raportissa esitettiin roottorin halkaisija (D) lisättynä tornin korkeudella (H).

Riskialueen säde lasketaan kaavalla $S = D + H$. Kaavan perusteella tuulivoimalan riskialueeksi Tervakankaan hankkeessa muodostuu 400 metriä, kun lähtöoletuksena käytetään voimalan 200 m korkeaa tornia ja halkaisijaltaan 200 m roottoria (Kuva 9-36). On huomattava, että kokonaiskorkeuden säilyessä samana tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan muutoksella ei ole merkittävää vaikutusta teoreettiseen riskialueeseen.



Kuva 9-36. Teoreettinen jäänheiteiden alue ja vaikutusalue.

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 kehoitetaan valojen vilkkuessa erityiseen varovaisuuteen.

Jäänheitteet voivat aiheuttaa talviaikaan vaaraa Tervakankaan tuulivoimaloiden läheisyydessä liikkuville, mutta turvallisuusriski on erittäin pieni ja siitä aiheutuva rajoite suunnittelualueen virkistyskäyttöön ja metsänhoitoon vähäinen. Alueella ei ole moottorikelkkareittejä. Suunnittelualueella kulkee yksi metsäautotie, joka sijoittuu läntisimmän voimalan (voimala T7) 600 metrin vaikutusalueen ja 400 m jäänheitealueen sisälle. Muut suunnittelualueella sijaitsevat tiet eivät sijoitu vaikutusalueiden sisälle.

9.20.4 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 rakentamislupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaran arviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi konehuonepaloa voi olla kuitenkin hankala sammuttaa pelastustoimen toimipitein. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein.

Akkuvarastoon liittyy paloturvallisuusriski, mutta konttimuotoiset akkuvarastot suunnitellaan paloturvallisuusseikat huomioiden. Kontit sijoitetaan soratulle alueelle, joka toimii niin sanottuna palo-suoja-alueena estäen tulipalotilanteessa palon leviämisen ympäröivään maastoon. Konttien ja mahdollisten muiden rakennelmien väliin jätetään riittävä suojaetäisyys.

9.20.5 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten suunnittelualueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Tervakankaan tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakentamislupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

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 hydraulikkaöljy jää voimalan alueelle. Voimalan konehuone on varustettu valuma-altaalla, joka estää öljyjen valumisen, ja esimerkiksi vaihdeöljysäiliössä on anturi, joka antaa hälytyksen, mikäli öljynpinnan taso laskee alle määritellyn minimitason. Voimalan kaatuessa on suurempi riski öljyjen pääsyle ympäristöön, mutta voimaloiden kaatuminen on hyvin harvinaista. Riskiä voidaan pienentää nopealla reagoinnilla vahinkotilanteen sattuessa, muun muassa poistamalla haitta-aineista pilaantunut maa-aines, ja siten estämällä haitta-aineiden leviäminen laajemmalle ja alueen vesistöihin. Alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai niiden välittömässä läheisyydessä, joten riski pohjaveden pilaantumiselle on pieni. Alueella sijaitsee kuitenkin ojia, joita pitkin haitta-aineet voivat levitä ympäristöön.

Mahdolliset käytönaikaiset häiriötilanteet akkuvarastoinnissa voivat aiheuttaa myrkyllisten aineiden pääsyn ympäristöön sekä muutoksia pintavesien happamuudessa. Aineet eivät tällaisessa tilanteessa kulkeudu kovinkaan kauas varastoalueelta eikä akkuvaraston läheisyydessä sijaitse pintavesien muutoksille erityisen herkkää lajistoa tai luontotyypppejä, kuten viitasammakkojen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, lähteikköjä tai huomionarvoisia suoluontotyypppejä.

9.20.6 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimaloiden alueella joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan, kuten työmaa-alueilla yleensäkin. Sen sijaan tuulivoimahankkeen valmistuttua alueen tiestö on vapaasti alueen maanomistajien ja muiden käyttäjien käytettävissä, eivätkä voimat rajoita liikkumista alueella.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, siipien jäätyminen ja tärinä.

Voimalat varustetaan Trafin lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, joiden tehtävänä on johtaa salamanisku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäädästä varoittavilla kylteillä.

9.21 Yhteisvaikutukset lähiseudun muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta. Vaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden osalta, joista on yhteisvaikutusten arviointia laadittaessa saatavilla riittävät tiedot arvioinnin laatimiseen. Yhteisvaikutuksissa huomioitavia hankkeita on esitelty luvussa 5.10. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu vain ympäristöön sijoittuvia tuulivoimahankkeita, sillä muita hanketyyppejä (esim. teollisuus tai sähkönsiirto) ei sijaitse Tervakankaan vaikutusalueella. Suunnitelluista tuulivoimahankkeista kartalla on esitetty sähkönsiirto, mikäli se on suunniteltu toteutettavan ilmajohtona ja linjaukset ovat olleet tiedossa.

9.21.1 Suurpedot

Tervakankaan suunnittelualue ei sijaitse susireviirillä eikä hankkeesta arvioida aiheutuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia alueen susiin. Muiden suurpetojen osalta ei ole tiedossa reviirirajauksia, jonka vuoksi vaikutuksia arvioidaan alueelta tehtyjen havaintojen perusteella. Tervakankaan suunnittelualueella ja sen läheisyydessä esiintyy tiettävästi kaikkia suurpetoja.

Mikäli kaikki Puolangalla sekä naapurikunnissa suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet toteutuvat täysimittaisina, arvioidaan suurpedoille aiheutuvan todennäköisesti heikentäviä yhteisvaikutuksia soveltuvien ympäristöjen vähentyessä alueella. Alueelle sijoittuvien hankkeiden arvioidaan rajoittavan osaltaan suurepetojen mahdollisuuksia valita pesäpaikkaansa, sekä lisäävän lajien elinympäristöjen pirstoutumista. Kulkuyhteyksien ja siirtymäreittien ei kuitenkaan arvioida katkeavan. Useiden tuulivoimahankkeiden toteutuminen alueella voi johtaa suurpetojen siirtymiseen uusille alueille.

Suurpetojen reviirirajojen sijoittumisessa voi tapahtua vuositasolla vaihtelua, mikä voi olla huomattavan suurtaakin. Reviirien sijoittumiseen olennaisesti vaikuttavat alueilla toteutettava ihmis-toiminta, saatavilla olevien saaliseläinten määrä sekä ympäröivien muiden reviirien ekologiset paineet. Yhteisvaikutuksista voi aiheutua yksittäistä hankealuetta laajempia häiriövaikutuksia suurpetojen saaliseläimille, jotka välttelevät petojen tapaan rakentamisvaiheen ajan tuulivoima-alueita.

Yhteisvaikutukset alueella ovat suurimmat, mikäli kaikkien hankkeiden rakentamisvaiheet toteutuisivat samaan aikaan. Vaikutuksien voidaan arvioida olevan lievemmät, mikäli hankkeiden rakentaminen tapahtuu eri aikaan, jolloin kaikkien hankkeiden rakentamisen häiriövaikutukset eivät kohdistu kerralla alueeseen. Rakentamisvaiheen jälkeen on mahdollista, että suurpedot hyödyntävät alueilta, joissa säilyy riittävästi suojapaikkoja, eikä ihmistoiminnan määrän oleteta kasvavan merkittävästi.

9.21.2 Ekologiset yhteydet

Huomioiden vaikutusmekanismit ja etäisyydet, tarkasteltavat yhteisvaikutushankkeet (Kuva 4-22) eivät aiheuta muutoksia ekologisen verkoston tarkastelussa tunnistetuille ekologisen verkoston osille, joten niiden osalta yhteisvaikutuksia ei muodostu.

9.21.3 Linnusto

9.21.3.1 Pesimälinnusto

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 tarkoitetaan 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 haitallisten vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan erityisesti lajeihin, jotka suosivat asutamatonta syrjäisiä seutuja. Tällaisia lajeja ovat mm. monet päiväpetolinnut, pöllöt ja metsäkalanlinnut. Toisekseen pitkäikäiset ja uhanalaiset lajit ovat muita riskialttiimpia kärsimään vaikutuksista (Balotari-Chiebao ym. 2021).

Tervakankaan hankkeen läheisyydessä (< 20 km) ei ole varmasti vireillä olevia tuulivoimahankkeita. Suurien etäisyyksien vuoksi Tervakankaan ja lähimpien muiden tuulivoimahankkeiden **ei** arvioida aiheutuvan **yhteisvaikutusta** paikalliseen pesimälinnustoon.

9.21.3.2 Muuttolinnusto

Tuulivoimapuistot voivat aiheuttaa linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia, kun tarkastellaan läpimuuttaviin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia populaatiotasolla. Tuulivoimapuistot aiheuttavat kumuloituvia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon ja niiden populaatioihin mahdollisten törmäysvaikutusten, lintujen muuttoreiteissä tapahtuvien muutosten (estevaikutus) sekä muuton aikaisten 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 ruokailu-alueille aiheutuu voimakasta häiriötä, vaikeuttaen lintujen ravinnonsaantia ja täten heikentäen 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.

Tervakankaan sekä muiden hankkeiden suuren etäisyyden vuoksi myöskään muuttolinnustoon **ei** arvioida kohdistuvan **yhteisvaikutusta** Tervakankaan sekä mahdollisten lähimpien tuulivoimahankkeiden toteutuessa. Alueet eivät sijoitu minkään lajin päämuuttoreitille, eivätkä muuttolintujen määrät ole havaintojen mukaan merkittäviä. Myös hankealueiden väliin jää runsaasti vapaata tilaa, joiden lävitse muuttolinnut voivat lentää.

9.21.4 Maisema

Tervakankaan hankkeen kanssa potentiaalisia yhteisvaikutuksia maisemaan voisi muodostua pohjoiseen suuntaan suunnitellusta Harmajapään hankkeesta. Hankkeesta ei kuitenkaan ole saatavilla riittävän tarkkoja suunnitelmia, jotta yhteisvaikutukset voitaisiin arvioida. Mikäli Harmajapään hanke joskus toteutuu, voidaan yhteisvaikutuksia kuitenkin olettaa muodostuvan erityisesti Kempasaaran valtakunnallisesti arvokkaalle alueelle, josta on laajat avoimet näkymät lähes joka ilmansuuntaan (Liite 13). Yhteisvaikutukset Tervakankaan hankkeen kanssa tullaan arvioimaan tarkemmin Harmajapään hankkeen edetessä.

Alle 15 kilometrin säteellä suunnittelualueesta ei sijaitse muita tuulivoimahankkeita. Muista hankkeista ei arvioida muodostuvan yhteisvaikutuksia Tervakankaan hankkeen kanssa.

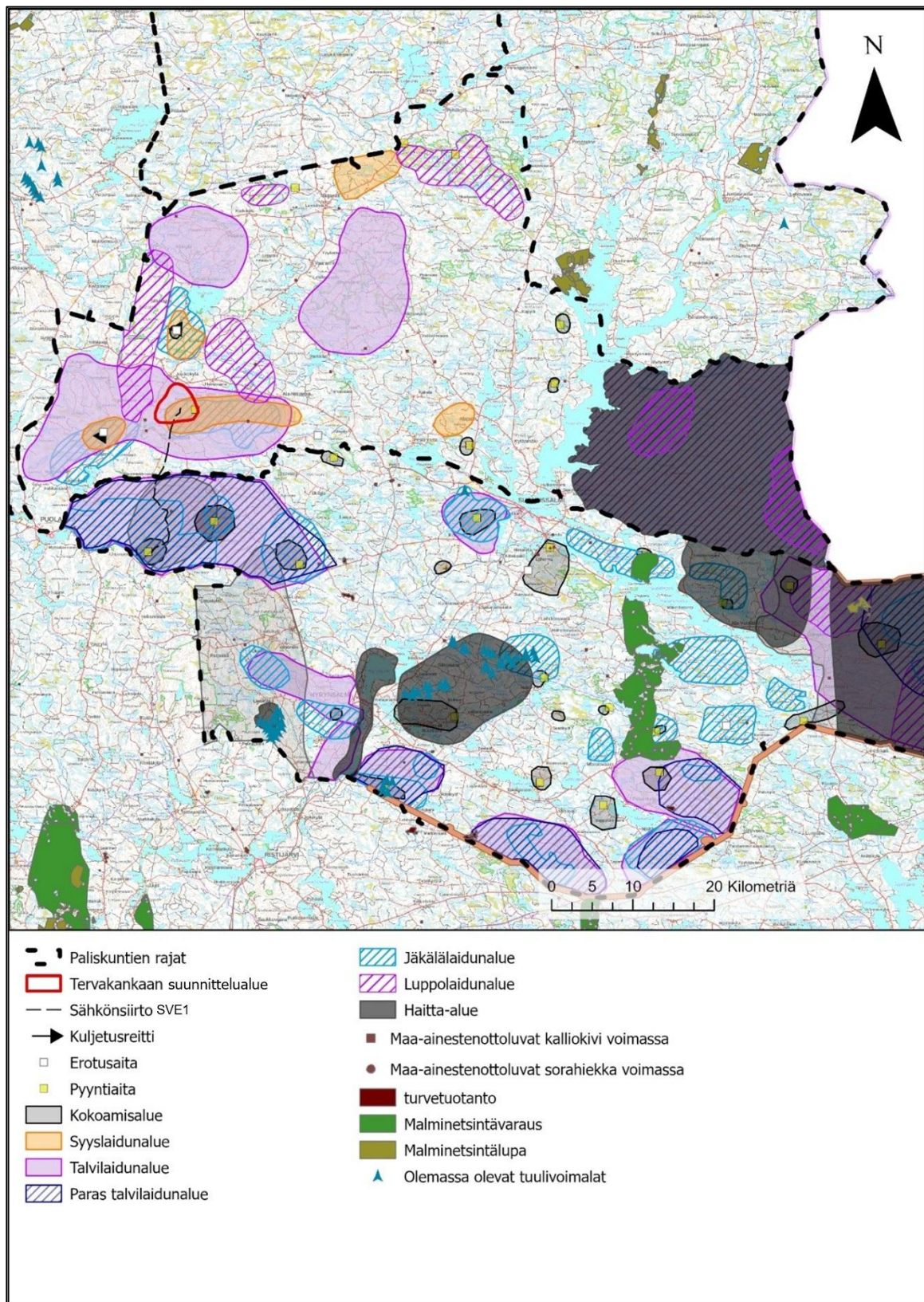
9.21.5 Poronhoito

Hankkeen poronhoitoon kohdistuvien yhteisvaikutuksien arviointi tehdään hankkeen vaikutusalueella sijaitsevien Näljängän ja Hallan paliskuntien tasolla. Ympäristövaikutusten arvioinnissa edellytetään yhteisvaikutusten arviointia ja lähtökohtana on, että jäljempänä suunnitteluvaiheessa tuleva hanke arvioi yhteisvaikutukset.

Näljängän paliskunnan alueella ei ole aikaisempia tuulivoimahankkeita, merkittäviä aurinkovoimaita tai kaivoshankkeita (Kuva 9-37). Hallan paliskunnan laidunalueista tuulivoiman aiheuttaman haitan piiriin kuuluu nykyisellään noin 162 km² pääosin paliskunnan keskiosissa ja turismin aiheuttaman haitan piiriin 42 km². Lisäksi molemmissa paliskunnissa on petojen aiheuttamia haitta-alueita, jotka on huomioitu hankkeen itsensä aiheuttamien vaikutuksien arvioinnissa. Tervakankaan hankkeen läheisyydessä 30 kilometrin etäisyydellä ei ole tällä hetkellä eteneviä muita suunniteltuja tuulivoimahankkeita, ja myös olemassa olevat tuulivoimalat sijaitsevat noin 30 kilometrin etäisyydellä Tervakankaan voimaloista, joten merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei synny.

Tuulivoimahankkeiden lisäksi laidunalueeseen vaikuttavat alueelle suunnitellut kaivoshankkeet, maa-ainesten otto ja aurinkovoimahankkeet. Suunnittelualueiden läheisyyteen sijoittuu myös turvetuotantoalueita, joilla poroille soveltuvaa ravintoa ei ole. Näljängän paliskunnassa on käytännössä yhä runsaasti tuulivoimaloiden häiriöstä vapaata aluetta. Toisaalta häiriötä aiheuttavan toiminnan keskittäminen alueille, joilla jo esiintyy useita erilaisia maankäytön muotoja ja ihmisen toimintoja, voi joissain tapauksissa olla parempi, kuin toimintojen sijoittaminen ensisijaisille, nykyisellään häiriöttömille laidunalueille, kuten Tervakankaan hankkeen tapauksessa (Eftestøl ym. 2021).

Eri hankkeiden yhteisvaikutukset eivät nousseet esille paliskuntien haastatteluissa merkittävänä huolena (Ramboll Finland Oy 2025ab). Näillä perustein Tervakankaan tuulivoima- ja sähkönsiirron hankkeista aiheutuvien vaikutusten lisäksi muiden hankkeiden yhteisvaikutukset poronhoitoon arvioidaan korkeintaan **kohtalaisiksi kielteisiksi**.



Kuva 9-37. Yhteisvaikutushankkeet paliskuntien alueella. Voimajohtohankkeita ei ole saatavilla yleisenä kartta-aineistona, joten kartalla ei ole näkyvillä suunnitteilla olevia voimajohtohankkeita (Poronhoidon paikkatiedot -aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021).

9.21.6 Sosiaaliset vaikutukset

Asukaskyselyssä kysyttiin vastaajien näkemyksiä muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden mahdollisista yhteisvaikutuksista Tervakankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Hieman alle puolet vastaajista arvioi, että yhteisvaikutuksia syntyy. Kun heiltä kysyttiin, mitkä yhteisvaikutukset huolettavat heitä eniten, yli kaksi kolmasosaa oli huolissaan vaikutuksista maiseman muutokseen.

Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi muodostua liikenteen määrän kasvusta, mikäli useita alueelle suunniteltuja hankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti. Merkittäviä vaikutuksia tunnistettiin kantatielle 78 Puolangan pohjoispuolelle. Rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset muodostuvat, mikäli hankkeita rakennetaan samanaikaisesti. Hankkeiden rakentamisvaiheiden sijoituksessa peräkkäin häiriö pitenee ajallisesti, mutta varsinaisia yhteisvaikutuksia ei tällöin muodostu.

Hankkeiden ei arvioida toiminnan aikana aiheuttavan merkittäviä yhteisvaikutuksia Tervakankaan hankkeen kanssa hankkeiden välisen pitkän etäisyyden vuoksi, eikä esimerkiksi hankkeiden melu- tai välkealueista muodostu yhteisvaikutuksia. Maisema-arvioinnin (luku 9.21.4) perusteella voimaloista ei arvioida aiheutuvan maisemallisia yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutukset ovat kuitenkin herättäneet huolia ja voineet heikentää asukkaiden yhteisöllisyyttä. Mikäli esimerkiksi Harmajapään tuulivoimahanke etenee, yhteisvaikutukset Tervakankaan tuulivoimahankkeen kanssa arvioidaan ko. hankkeissa (esim. YVA- tai kaavamenettelyssä).

Alueelle suunniteltujen tuulivoimahankkeiden myötä voi muodostua laajemmin tarve tuulivoimatuotantoon liittyvälle osaamiselle ja työvoimalle sekä rakentamisen, että toiminnan aikana. Tämä voi vilkastuttaa lähialueen elinkeinoelämää ja vaikuttaa myönteisesti.

9.21.7 Liikenne

Tervakankaan kanssa liikenteellisiä yhteisvaikutuksia arvioidaan sellaisten hankkeiden osalta, joiden rakentaminen voi olla samanaikaista ja jotka käyttävät samoja kuljetusreittejä Tervakankaan kanssa.

Yhteisvaikutuksia arvioidaan suhteuttaen Tervakankaan hankkeen liikennetuotos per voimala muiden hankkeiden voimalamäärään. Mikäli tuulivoimaloita on yli kaksinkertainen määrä Tervakankaaseen nähden, arvioidaan rakentamisaika kahdeksi vuodeksi yhden vuoden sijaan.

Ahvenvaaran 7 voimalaa tuottaa suunnilleen samansuuruisen liikennemäärän kuin Tervakankaan hanke. Ahvenvaara tuottaa noin 25 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Ahvenvaara sijaitsee Puolangan kirkonkylän eteläpuolella hyvin lähellä kantatietä 78. Tämä ei ole merkittävä lisäys. Tärkeää on ajoittaa valupäivät eri ajankohdille.

Joutensuon 51 voimalaa tuottaa noin kolminkertaisen liikennemäärän kuin Tervakankaan hanke. Joutensuo sijaitsee kantatien 78 varrella Tervakankaasta luoteeseen. Joutensuo tuottaa noin 90 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Hankkeiden yhteisvaikutuksena kantatien 78 liikenne saattaa hetkittäin ruuhkautua, mikäli raskas liikenne kääntyy vasemmalle ja vastaan tulee runsaasti liikennettä.

Pahkavaaran 33 voimalaa tuottaa noin kaksinkertaisen liikennemäärän kuin Tervakankaan hanke. Pahkavaara sijaitsee seututien 800 lähellä Tervakankaasta lounaaseen. Pahkavaara tuottaa noin 60 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Tällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta liikenteeseen. Tärkeää on ajoittaa valupäivät eri ajankohdille.

Hirvivaara-Murtiovaaran 19 voimalaa tuottaa suunnilleen samansuuruisen liikennemäärän kuin Tervakankaan hanke. Hirvivaara-Murtiovaara sijaitsee kantatien 78 varrella Puolangan kirkonkylän eteläpuolella. Hirvivaara-Murtiovaara tuottaa noin 30 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Tällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta liikenteeseen. Tärkeää on ajoittaa valupäivät eri ajankohdille.

Ukonkankaan 15 voimalaa tuottaa suunnilleen samansuuruisen liikennemäärän kuin Tervakankaan hanke. Ukonkangas sijaitsee seututien 800 varrella Tervakankaasta lounaaseen. Ukonkangas tuottaa noin 25 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Tällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta liikenteeseen. Tärkeää on ajoittaa valupäivät eri ajankohdille.

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 Pohjois-Suomen elinvoimakeskuksen lupa. Työlupa sisältyy Pohjois-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 Pohjois-Suomen elinvoimakeskukselta.

Erikoiskuljetusluvan lisäksi kuljetusyritys tarvitsee suostumuksen Pohjois-Suomen elinvoimakeskukselta, mikäli se joutuu kajoamaan tierakenteisiin eli esim. purkamaan liikenneväylän yläpuolella sijaitsevia portaalityökaluja 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 Puolangan kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakentamislupa tuulivoimalan rakentamiseen saadaan 46 §:n 1 momentin estämättä myöntää, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on erityisesti määritetty 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.

Ennen hankkeen rakentamisen aloittamista voi olla tarpeen suorittaa alueen infrastruktuurin rakentamista valmistelevia töitä (esim. puiden kaato, kaivaminen ja paalutus). Rakentamislain 109 § mukaisesti päävastuullisen toteuttajan on ilmoitettava rakennusvalvontaviranomaiselle rakentamista valmistelevasta toimenpiteestä ennen sen aloittamista, ja lisäksi ennen mahdollisen paalutustyön toteuttamista rakennusvalvontaviranomaiselle on toimitettava paalutussuunnitelma.

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 §:n 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 Suo-
messa 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, käsitte-
lyä 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 lain ympäristönsuojelulain muuttamisesta (423/2015) mukaisesti, ellei yhteiskäsittely ole erityisestä syystä tarpeellista. 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 tarkoitettusta 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 ympäristöluvan varaisuutta.

10.1.12 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Suunnittelualueelta on tehty luontoselvitykset, joissa havaitut luontoarvot on huomioitu kaavaratkaisussa. Lähtökohtaisesti luonnonsuojelulain mukaiselle poikkeusluvalle ei ole tarvetta.

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 kehitystapojen ottaminen haltuun, siirtäminen toiseen paikkaan tai muu tahallinen vahingoittaminen, sekä tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana, tärkeillä muuton aikaisilla levähdysalueilla tai muutoin niiden elämänsyklinin 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 vahingoittamista tai häiritsemistä 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 häviämishuhto 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 luontotyytit. Lupa- ja valvontavirasto voi päättää suojella seuraavien luontotyyppien (suojeltu luontotyyppi) luonnontilaisen tai luonnontilaiseen verrattavan esiintymän, joka on suojellun luontotyytin säilymiselle tärkeä:

- 1) hiekkarannat;
- 2) jalopuumetsiköt;
- 3) pähkinäpensait;
- 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 luontotyyppiejä ei saa hävittää eikä heikentää (LSL 65 §):

- 1) serpentiinikalliot, -kivikot ja soraikot, jotka ovat serpentiinistä 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 hiekkadyneille 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 luontotyytin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu tai luontotyytin suojelu estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen.

Poikkeusta koskevaan päätökseen voidaan liittää tarpeellisia ehtoja.

10.1.13 Muinaismuistolain mukainen poikkeuslupa

Suunnittelualueelle on tehty arkeologinen muinaisjäännosinventointi, jossa havaittiin muinaismuistolain mukaisia muinaisjäännöksiä. Lähtökohtaisesti muinaismuistolain mukaiselle poikkeusluvalle 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 Metsäkeskuksesta, 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. Poikkeuslupan 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 johdoreitille 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 lunastuslupan 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 johdoreitillä 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 Pohjois-Suomen elinvoimakeskuksen sijoituspäätöksen. Sopimuksen tekee keskitetysti Pohjois-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 laiminlyömisestä. 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.

11. LÄHDELUETTELO

AFRY, 2020. Finnish Energy – Low carbon roadmap. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Taustaraportti_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf.

Akordi Oy, 2023. Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella. Suomen Tuulivoimayhdistyksen ja Paliskuntain yhdistyksen suositukset hyväksi käytännöiksi. Akordi Oy:n julkaisuja/tammikuu 2023. ISBN 978-952-65124-0-2. Saatavilla: https://akordi.fi/wp-content/uploads/Paliskunnat-ja-tuulivoimatoimijat_toimintamalli_12012023_FINAL.pdf.

Alueidenkäyttölaki 132/1999. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>.

Álvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto, S. ja Petrucci-Fonseca, F., 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Poster presentation. Conference on Wild energy and Wildlife impacts, 2.-5.5.2011 Trondheim, Norway. Viitattu: 12.11.2025. Saatavilla: <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Alvares-et-al-2011.pdf>.

Arce León, C., 2017. A study on the near-surface flow and acoustic emissions of trailing edge serrations: For the purpose of noise reduction of wind turbine blades. Delft University of Technology. ISBN 978-94-92516-68-8. DOI: 10.4233/uuid:ee9b5495-fde2-4bb1-807d-e7547f2a393d.

Balotari-Chiebao, F., Valkama, J. & Byholm, P. 2021. Assessing the vulnerability of breeding bird populations to onshore wind-energy developments in Finland', *Ornis Fennica*, vol. 98, no. 2, pp. 59-73. Saatavilla: <https://doi.org/10.51812/of.133981>.

Birdlife, 2025. Suomen tärkeät lintualueet IBA, FINIBA, MAALI. Saatavilla: <https://www.birdlife.fi/suo-jelu/alueet/finiba/>.

Bojarska, K., Kwiatkowska, M., Skórka, P., Gula, R., Theuerkauf, J., & Okarma, H., 2017. Anthropogenic environmental traps: Where do wolves kill their prey in a commercial forest? *Forest Ecology and Management*, 397, 117-125. DOI: 10.1016/j.foreco.2017.04.013.

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. DOI 10.1088/1748-9326/6/3/035103.

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J.A., Benítez, J.R., Lobón, M. & Donázar, J.A., 2009. Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. *Biological Conservation*, 142, 2954–2961.

Colman, J. E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., & Mysterud, A., 2013. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. *European journal of wildlife research*, 59(3), 359-370.

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

Crichton, F., Chapman, S., Cundy, T. & Petrie, K. J., 2013. The link between health complaints and wind turbines: support for the nocebo expectations hypothesis. *Frontiers in Public Health* 2014; 2: 220.

Da Costa, G., Paula, J., Petrucci-Fonseca, F. & Álvares, F., 2018. The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (*Canis lupus*) In *Biodiversity and Wind Farms in Portugal* (pp. 111-134): Springer.

Da Costa, G., Petrucci-Fonseca, F. & Álvares, F., 2017. 15 years of wolf monitoring plans at wind farm areas in Portugal. What do we know? Where should we go? Conference on Windfarms and Wildlife 2017 - CWW17.

de Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer, M., 2005. A bird and small mammal BACI and IG design studies in a wind farm in Malpica (Spain).

Dierckx, A., Gonzalez, N., Schmid, M. ja Wegman, T., 2020. Accelerating Wind Turbine Blade Circularity. Saatavilla: <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/reports/WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-circularity.pdf>.

Digita, 2025. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Viitattu 26.9.2025. Saatavilla: <https://www.digita.fi/verkko-ien-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>.

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. ym., 2021. Cumulative effects of infrastructure and human disturbance: a case study with reindeer. *Landscape Ecol* 36, 2673–2689 (2021). DOI:10.1007/s10980-021-01263-1.

Eldegard, K., Lyngved, J.T. & Hjeljord, O., 2012. Coping in a human-dominated landscape: trade-off between foraging and keeping away from roads by moose (*Alces alces*). *Eur J Wildl Res* 58, 969–979 (2012). <https://doi.org/10.1007/s10344-012-0640-4>.

Energiatoteollisuus, 2025. Energiavuosi 2024 Sähkö. Sähkön ennakkotiedot 2024. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2025/01/Sahkovuosi-2024_20250115.pdf.

Ericsson, G., Dettki, H., Neumann, W., Andersson, E., Nordström, Å. & Edenius, L., 2006. Förvaltning av älg i Västerbotten: Märkning av älg som del av viltövervakningen. Delrapport Hällnäs. SLU, Program for Adaptive Management of Wildlife and Fish.

Euroopan komissio, 2020. Komission tiedonanto euroopan parlamentille, neuvostolle, euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0562>.

Euroopan komissio, 2025. Euroopan vihreän kehityksen ohjelma. Saatavilla: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fi

Eurooppalainen ilmastolaki 2021/1119. <https://eur-lex.europa.eu/FI/legal-content/summary/european-climate-law.html>.

Everaert, J. ja Kuijken E., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). *Biodiversity and Conversations*, volume 16, 103–117.

Everaert, J. ja Stienen, E.W.M., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). *Biodivers Conserv* 16, 3345–3359. <https://doi.org/10.1007/s10531-006-9082-1>.

FCG, 2024. Ilmatar ja Suomen tuulivoimayhdistys. Metsästys tuulipuistossa. Viitattu 24.10.2025. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/opas-metsaestystuulipuistossa-a5_web.pdf.

Fingrid, 2018. Pyhänselkä-Keminmaa 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Saatavilla: <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/verkon-rakentaminen/pyhanselka-keminmaa-voimajohtohanke-yvaselostus-tiivistelma.pdf>.

Flagstad, O. ja Tovmo, M., 2010. Jerven pa Uljabuouda – hvaviser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway.

Flydal, K., 2002. Noise perception and behavioural responses of reindeer when in close vicinity of power lines and windmills. Dr. scient. thesis, University of Oslo.

Flydal, K., Eftestøl, S., Reimers, E. & Colman, J. E., 2004. Effects of wind turbines on area use and behaviour of semi-domesticated reindeer in enclosures. – Rangifer 24: 55-66. Saatavilla: <https://doi.org/10.7557/2.24.2.301>.

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. 2019. 92: 609-628.

Gable, T. D., Johnson-Bice, S. M., Homkes, A. T., & Bump, J. K., 2023. Video observations of wolves hunting ungulates on linear features. Food Webs, 36, e00297. Saatavilla: https://wolfwatcher.org/wp-content/uploads/2023/06/Gable_2023_FoodWebs_LinearFeatures.pdf.

Gove, B., Langston, R. H. W., McCluskie, A., Pullan, J. D. ja Scrase, I., 2013. An updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern Convention Bureau Meeting. RSPB/BirdLife in the UK. 89 s. Saatavilla: <https://te-thys.pnnl.gov/publications/wind-farms-birds-updated-analysis-effects-wind-farms-birds-best-practice-guidance>.

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. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

GTK, 2025. Hakku – paikkatietotuotteet. Saatavilla: <https://hakku.gtk.fi/fi/locations>.

Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I. ja Ovaskainen, O., 2011. Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. Oecologia 165(4):891–903.

Göransson, B., 2018. Pöyry Sweden AB. Risk Area Reduction for Ice Throw. Viitattu 29.9.2025. Saatavilla: https://windren.se/WW2018/00_1_58_Goransson_Risk_Area_Reduction_for_Ice_Throw_Pub.pdf.

Haapanen, E., 2014. Tuulivoimalan jäänheittomatka. Saatavilla: <http://www.tuulitaito.fi/Artikkelit/jaanheittomatka.pdf>.

Hallan paliskunta, 2025. Laskelma Tervakankaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoreitin haitoista Hallan paliskunnan poronhoidolle.

Heikkinen, S., 2025. Suurpetohavainnot tietovarantona. Luonnonvarakeskus. Haettu: 7.11.2025. Saatavilla: Suurpetohavainnot tietovarantona - Tietoaaineisto - Luke open data portal.

Heikkinen, S., 2024. Susireviirien tietovarannot. Luonnonvarakeskus. Haettu: 7.11.2025. Saatavilla: Susireviirien tietovarannot - Tietoaaineisto - Luke open data portal.

Heikkinen, S., Mäntyniemi, S., Valtonen, M. & Kojola, I., 2024a. Ahmakanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 91/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 12 s.

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S., 2024b. Karhukanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 19/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 17 s.

Herrero, A., Mäntyniemi, S., Helle, I., Holmala, K. & Valtonen M., 2024. Ilveskanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 22 s.

Hiilineutraalisuomi.fi, 2025. Hinku-kunnat. Viitattu 21.4.2025. Saatavilla: <https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku/Hinkukunnat>.

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.

Hoen, B., Brown, J. P., Jackson, T., Wiser, R., Thayer, M. & Cappers, P., 2013. Berkeley National Laboratory. Environmental Energy Technologies Division. A spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States. Saatavilla: <https://eta-publications.lbl.gov/sites/default/files/lbnl-6362e.pdf>.

Holm, P., Tyynilä, J., Sainio, K. & Roselius, E., 2021. Tuulivoima – vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Taloustutkimus Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy.

Holmala, K., 2017. Ilves (Lynx lynx [Linnaeus, 1758]). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 31–34. Suomen ympäristö 1/2017.

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. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf78#erlaabf78s3>.

Hongisto, V. & Oliva, D., 2017. Tuulivoimaloiden infraäänit 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.

Husa, J., Kontula, T. & Teeriaho, J., 2024. Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet Loppuraportti Osa 2 Kainuu. Ympäristöministeriö 2024. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstreams/265d2a59-0b49-4de4-8498-4cb2b09dd294/download>.

Husby, M. ja Pearson, M., 2022. Wind farms and power lines have negative effects on territory occupancy in Eurasian eagle owls (Bubo bubo). Animals, 12: 1089. doi: <https://doi.org/10.3390/ani12091089>.

Hyvärinen, E., Justlén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko U-M., 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/299501>.

Ijäs, A. & Hoikkala J., 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja. Turun Yliopiston Brahea-keskus.

Ilmatieteen laitos, 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. ISBN 978-952-336-135-5 (pdf).

Ilmailulaki 864/2014. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2014/864>.

Ilmastolaki 423/2022. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2022/423>.

Ilmasto-opas, 2022. Ilmastomuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia>.

Joensuu, O., & Sarajärvi, K., 1986. Tunne ja hoida kalavetesi: kalavesien hoito-opas. Kustannuskiila.

Johnson-Bice, S. M., Gable, T.D., Homkes, A. T., Windels, S. K., Bump, J. K., Bruggink, J. G., 2023. Logging, linear features, and human infrastructure shape the spatial dynamics of wolf predation on an ungulate neonate. Ecol Appl. 2023 Oct;33(7):e2911. Saatavilla: doi: 10.1002/eap.2911.

Kainuun kylät, 2025. Joukokylä, Nähtävyydet ja vapaa-aika. Viitattu 24.1.2025. Saatavilla: <https://www.kainuunkylat.fi/fi/joukokyla/nahtavyudet-ja-vapaa-aika/>.

Kainuun liitto, 2023. Ekologiset yhteydet tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa. https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2023/05/Ekologiset_yhteydet_Kainuun_tuulivoimamaakuntakaavan_tarkistamisessa.pdf.

Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus, 2018. Arvokkaat rakennushistorialliset kohteet. Kajaani B:12. Saatavilla: https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/09/B12-kainuun_maakunnallisesti_arvokkaat_rakennushistorialliset_kohteet_2018.pdf.

Kersalo, J. ja Pirinen, P., 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja, 185 s.

Keränen, J., Hakala, J. & Hongisto, V., 2019. The sound insulation of façades at frequencies 5–5000 Hz. Building and Environment, Volume 156 s. 12–20. ISSN 0360-1323, <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.03.061>.

Koistinen, J., 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö. Ympäristöministeriö.

Kokowski, P., Libiszewski, P., Kaczmarek, T., Gałuszka, M., Pękala, P., & Gjaestland, T., 2022. On-line wind farm noise control. 4039-4045. DOI: 10.61782/fa.2023.1292.

Kontkanen, H. & Nevalainen, T. 2002. Petolinnut ja metsätalous. Siipirikko 29(2): 1–80.

Koskimies P. ja Väisänen R.A 1988. Linnustoseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo.

Krenn, A., Stökl, A., Rittinghaus, C., Rodriguez, H., Weidl, T., Jenssen, U., Bredeisen, R.E., Ingebrigsten, K-O., Derrick, A., Hahm, T., Mäusling, S., Cromm, N., Lautenschlager, F., 2022. IEA Wind TCP Task 19: International Recommendations for Ice Fall and Ice Throw Risk Assessments. Viitattu: 29.9.2025. Saatavilla: <https://usercontent.one/wp/iea-wind.org/wp-content/uploads/2022/09/Task-19-Technical-Report-on-International-Recommendations-for-Ice-Fall-and-Ice-Throw-Risk-Assessments.pdf>.

Kumpulainen, K., Itkonen, P., Jäkäläniemi, A., Leivo, A., Meriruoko, A. ja Tikkanen, E. 1997. Pohjois-Suomen vanhojen metsien inventointimenetelmä. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A, No 72. Saatavilla: <https://julkaisut.metsa.fi/wp-content/uploads/sites/2/2022/09/a72.pdf>.

Laji.fi, 2025. Suomen lajitietokeskus. Tietopyynnöt: Linnusto 30.10.2024, Saatavilla: <https://laji.fi/>.

Laki eräistä naapurussuhteista 26/1920. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/1920/26>.

Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta 603/1977. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/1977/603>.

Laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta 423/2015. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saadaskoelma/2015/423>.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2017/252>.

Langgemach, T & Dürr, T., 2022: Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. – Stand 17. Juni 2022, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. – Staatliche Vogelschutzwarte. Brandenburg. 150 s.

Langston, R. H. W. ja Pullan, J. D., 2006. Effects of wind farms on birds. Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Nature and Environment 139.

Lanki, T., Turunen, A., Maijala, P., Heinonen-Guzejev, M., Kännälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. & Yli-Tuomi, T. 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017.

Lavsund, S., Nygrén, T., & Solberg, E.J., 2003. Status of moose populations and challenges to moose management in Fennoscandia. *Alces*. 39: 109–130.

Lehtiniemi, T. ja Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. 47 s.

LIPAS, 2025. Jyväskylän Yliopisto Liikuntapaikkakohteet, Lipas-tietokanta Viitattu:20.11.2025. Saatavilla: <https://www.jyu.fi/sport/fi/yhteistyö/lipas-liikuntapaikat.fi/rajapinnat-ja-ladattavat-aineistot>.

López-Peinado, A., Lis Á., Perona, A.M. ja López-López, P., 2020. Habitat preferences of the tawny owl (*Strix aluco*) in a special conservancy area of eastern Spain. *J. Raptor Res.*, 54 (2020), pp. 402–413, 10.3356/0892-1016-54.4.402.

Łopucki, I. & Mróz, 2016. An assessment of non-volant terrestrial vertebrates response to wind farms—a study of small mammals.

Łopucki, R., Łopucki, D. Klich, S. & Gielarek, 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes?

Łopucki, K. & Perzanowski, R., 2018. Effects of wind turbines on spatial distribution of the European hamster.

LUKE, 2024. Luonnonvarakeskus. Seurantajulkistus 20.6.2024. Myyrähuippu odotettavissa läntiseen Suomeen. Viitattu 11.10.2025.

LUKE, 2025a. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025. Helsinki: Luonnonvarakeskus. Viitattu: 7.11.2025. Saatavilla: <https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/susi/susikanta-suomessa-maaliskuussa-2025>.

LUKE, 2025b. Seurantajulkistus 19.6.2025. Myyräkanta kasvussa Itä-Suomessa. Viitattu 8.7.2025.

Louhi, P., & Mäki-Petäys, A., 2003. Elämää soraikon ulkopuolella ja sisällä: lohen ja taimenen kutupaikan valinta sekä mädin elinympäristövaatimukset. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Luonnonsuojelulaki 9/2023. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2023/9>.

Maa-aineslaki 555/1981. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/1981/555>.

Maa- ja metsätalousministeriö. Valtioneuvoston selonteko maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:15.

Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/1999/895>.

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. Infra-sound 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.

Marques, A.T., Batalha H. and Bernardino J., 2021. Bird Displacement by Wind Turbines: Assessing Current Knowledge and Recommendations for Future Studies. *Birds* 2: 460–475. <https://doi.org/10.3390/birds2040034>.

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* 10 (16): 8927–8935.

Metsäkeskus, 2025. Paikkatietoaineistot. Saatavilla: <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luonto-tieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot>.

Metsälaki 1093/1996. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/1996/1093>.

Metsästyslaki 615/1993. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/1993/615>.

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).

MML, 2025. Maanmittauslaitos. Maanmittauslaitoksen avoimet aineistot. Saatavilla: <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/>.

Mokko, M., 2024. Quantifying the Accuracy of Landscape Impact visualisations for Wind Energy. Saatavilla: <https://aaltodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/2e38c77c-78fb-4578-b674-b8a8be667575/contentInstallation>.

Molony, B., 2001. Environmental requirements and tolerances of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and brown trout (*Salmo trutta*) with special reference to Western Australia: a review (Vol. 130, s. 1-32). Perth, Australia: Department of Fisheries, Government of Western Australia. Saatavilla: https://lib-rary.dpird.wa.gov.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1172&context=fr_rr.

Motiva, 2024. Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. Saatavilla: <https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva-energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden-purkaminen-ja-kierratys>.

Muhonen, M. & Savolainen, M., 2013. Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2021/12/Kainuun_maiseman_perusselvitys_08122021.pdf.

Muinaismuistolaki 295/1963. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/1963/295>.

Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx.

Museovirasto, 2025. Museoviraston kulttuuriympäristörekistereiden suojellut kohteet suunnittelukäyttöön tietotuote. Aineisto ladattu: 24.09.2025. Saatavilla: <https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot>.

Mäkelä, K. ja Salo, P., 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/570264>.

Mäntyniemi, S., Heikkinen, S., Helle, I., Valtonen, M. & Kojala, I., 2025. Karhukanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 33/2025. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 24 s.

Månsson, J. Andrén, H., Pehrson, Å., & Bergström, R., 2007. Moose browsing and foraging availability: a scale dependent relationship? *Canadian Journal of Zoology*. 85: 372–380.

Neumann, W., 2009. Moose Alces alces behaviour related to human activity. PhD thesis. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. 2009:64.

Nieminen, J. & Ahola, A. (toim.). 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. Iepakot) 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. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: <https://docs.nrel.gov/docs/fy13osti/57131.pdf>.

Näljängän paliskunta, 2025. Korvauslaskelma Tervakankaan tuulivoimahankkeen haitoista Näljängän paliskunnan poronhoidolle.

Paliskuntain yhdistys, 2014. Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa. Lapin liitto & Paliskuntain yhdistys. Rovaniemi 2014. Saatavilla: https://paliskunnat.fi/poroyva/PoroYVA_2014_FI_web.pdf.

Paliskuntain yhdistys, 2024. PORO GIS -aineisto 6/2019.

Paliskuntain yhdistys, 2025. Paliskunnat – Näljänkä ja Halla. <https://paliskunnat.fi/py/paliskunnat/paliskuntien-tiedot/naljanka/> & <https://paliskunnat.fi/py/paliskunnat/paliskuntien-tiedot/halla/>.

Passoni, G., Rowcliffe, J., Whiteman, A., Huber, D. ja Kusak, J., 2017. Framework for strategic wind farm site prioritisation based on modelled wolf reproduction habitat in Croatia. European Journal of Wildlife Research, 63, 16. DOI: 10.1007/s10344-017-1092-7.

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge, I. P. ja Bullman, R., 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of applied ecology 49:1365-2664.

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge, I. P. ja Bullman, R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of applied ecology 46:1323-1331.

Penttilä, A., 2025. Vihreä siirtymä, maaseutuelinkeinot ja yhteiskunnallinen resilienssi. E2 Tutkimus. Saatavilla: https://www.e2.fi/media/julkaisut-ja-alustukset/raportti_vihrea-siirtyma-maaseutuelinkeinot-ja-yhteiskunnallinen-resilienssi.pdf.

Peuranen, S., Vuorinen, P. J., Vuorinen, M., & Hollender, A., 1994. The effects of iron, humic acids and low pH on the gills and physiology of brown trout (*Salmo trutta*). In *Annales Zoologici Fennici* (s. 389-396). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board, formed by the Finnish Academy of Sciences, Societas Biologica Fennica Vanamo, Societas pro Fauna et Flora Fennica, and Societas Scientiarum Fennica. Saatavilla: <https://www.annzool.net/PDF/anzf31/anz31-389-396.pdf>.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015a. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015. ISBN 978-952-5731-48-4 (ePub). Saatavilla: <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4037.pdf>.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015b. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 päivitysinventointi. <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4051.pdf>.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Susireviiriselvitys.

Poronhoidon paikkatiedot –aineisto. SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021, saatu Paliskuntain yhdistykseltä vuonna 2025.

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. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.07.028>.

Puolangan kunta, 2022. Kuntastrategia 2022–2025. Saatavilla: <https://puolanka.fi/wp-content/uploads/Kuntastrategia-2022-2025.pdf>.

Purohelmi, 2025. Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta. Viitattu 22.10.2025. Saatavilla: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=837702248ed343498cd4ace9988a8f72>.

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.

Rakentamislaki 751/2023. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2023/751>.

Ramboll Finland Oy, 2025a. Muistio Tervakankaan tuulivoimahankkeen Näljängän paliskunnan haastattelusta 24.9.2025.

Ramboll Finland Oy, 2025b. Muistio Tervakankaan tuulivoimahankkeen Hallan paliskunnan haastattelusta 24.9.2025.

Ramboll Finland Oy, 2025c. Muistio Tervakankaan tuulivoimahankkeen poronhoitolain 53 §:n mukaisesta neuvottelusta 25.9.2025.

Reijnen, R. ja Foppen, R., 2006. Impact of road traffic on breeding bird populations. *The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment Environmental Pollution*. 10:255-274.

Reimers, E., & Colman, J. E., 2006. Reindeer and caribou (*Rangifer tarandus*) response towards human activities. *Rangifer*, 26(2), 55-71.

Retkikartta, 2025. Metsähallituksen verkkopalvelu- Eräluvut pienriista ja hirvet. Viitattu: 26.11.2025. Saatavilla: <https://retkikartta.fi/>.

Rinne, J., Saura, A. & Vehanen, T., 2012. Mustiojoen sivupurojen vedenlaadun seuranta ja kunnostussuunnitelmat. Kalatieto J. Rinne & Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 49 s.

Ruddock, M. ja Whitfield, D. P., 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage. Saatavilla: <http://www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewables/birdsd>.

Rydell, J., Ottvall R., Pettersson S. ja Green M., 2017. The effects of wind power on birds and bats.

Scottish Natural Heritage 2018. Use of avoidance rates in the NatureScot wind farm collision risk model. NatureScot Guidance Note.

Siemens Gamesa, 2022. Electricity from a European onshore wind farm using SG 6.6-155 wind turbines. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: <https://www.environdec.com/library/epd5835>.

SITRA 2025. Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016-2025. Saatavilla: <https://arkisto.sitra.fi/hankkeet/kierrolla-karkeen-suomen-tiekartta-kiertotalouteen-2016-2025/>.

Skarin, A., Sandtröm, P. & Alarm, M., 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution*, Volume 18, 9906–9919. DOI: 10.1002/ece3.4476.

Skarin, A., Sandström, P., Alam M., Buhot, Y. & Nellemann, C., 2016. Renar och vindkraft II – Vindkraft I drift och effekter på renar och renskötsel. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Rapport 294. p. 74. ISBN 978-91-576-9420-1.

SLTY, 2023. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Smith, A., Brown, M.B., Harrison, J.O. & Powell, A., 2017. Predation risk: a potential mechanism for effects of a windenergy facility on greater prairie-chicken survival.

- SPPL, 2022.** Suomen palopäälystöliitto - Tuulivoima-ala ja pelastustoimi: yhteistyön keskiössä on varhainen ja vaiheesta toiseen jatkuva vuorovaikutus. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: <https://sppl.fi/blogi-fi/tuulivoima-ala-ja-pelastustoimi-yhteistyon-keskiossa-on-varhainen-ja-vaiheesta-toiseen-jatkuva-vuorovaikutus/>.
- 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.
- Street, G. M., Vander Vennen, L., Avgar, T., Mosser, A., Anderson, M.L., Rodgers, A. R. & Fryxell, J.M., 2015.** Habitat selection following recent disturbance: model transferability with implications for management and conservation of moose (*Alces alces*). *Canadian Journal of Zoology*. 93(11): 813–821.
- STY, 2023a.** Suomen tuulivoimayhdistys. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Raportti 9.8.2023. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final-1.pdf.
- STY, 2023b.** Suomen tuulivoimayhdistys. Suomen Tuulivoimayhdistyksen turvallisuustyöryhmän tiivistelmä tuulivoimalan jääriskeistä. Viitattu 29.9.2025. 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/hallitusohjelmatukee-tulevia-teollisuusinvestointeja-mahdollistamalla-tuulivoimarakentamista/>.
- Suomen Uusiutuvat, 2025.** Tuulivoiman vaikutukset kuntatalouteen. Saatavilla: <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoimanvaikutukset-kuntatalouteen/>.
- Suorsa, V., 2019.** Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. -Linnut-vuosikirja.
- Svensk Vindenergi, 2010.** Vindkraft i sikte. Hur påverkas fastighetspriserna vid etablering av vindkraft?.
- SYKE, 2022.** Suomen ympäristökeskus. Syken lajiesittelyt - Ahma. Saatavilla: www.ymparisto.fi/luontodirektiivilajiesittelyt. Viitattu 7.11.2025.
- SYKE, 2024.** Suomen ympäristökeskus. Corine maanpeite 2018. Saatavilla : <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/corine-maanpeite-2018>.
- SYKE, 2025a.** Suomen ympäristökeskus. Yhdyskuntarakenteen aluejako. Saatavilla: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/yhdyskuntarakenteen-aluejako>.
- SYKE, 2025b.** Suomen ympäristökeskus. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Viitattu 22.10.2025. Saatavilla: <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>.
- SYKE, 2025c.** Ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmä Hertta. Viitattu 22.10.2025. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat.
- SYKE, 2025d.** Suomen Ympäristökeskus. Ladattavat paikkatietoaineistot. Saatavilla: <https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot>.
- Sähkömarkkinalaki 588/2013.** <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2013/588>.
- Taubmann, J., Kammerle, J., Andren, H., Braunisch, V., Storch, U., Fiedler, W., ja Coppes, J., 2021.** Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie *Tetrao urogallus*. *Wildlife biology*, 2021(1), 4.
- TEM, 2017.** Työ- ja elinkeinoministeriö - Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017.

TEM, 2022. Työ- ja elinkeinoministeriö - Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53.

Tervonen, P. & Karvonen, M., 2005. Vaarojen kätköistä. Puolangan kulttuuriympäristöohjelma. Kainuu ympäristökeskus, alueelliset ympäristöjulkaisut 397.

Tilastokeskus, 2024. Ruututietokanta 2024. Saatavilla: <https://stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html>.

Tilastokeskus, 2025a. EU:n ilmasto- ja energiapaketti. Saatavilla: https://stat.fi/meta/kas/eun_il-masto.html.

Tilastokeskus, 2025b. Kuntien avainluvut: Puolanka. Viitattu 23.10.2025. Saatavilla: <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS&year=2025>.

Tolvanen, A., Routavaara H., Jokikokko M. ja Rana P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation 288, 110382. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382>.

Turunen, A., Lanki, T., 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 5, 2015, 46. vsk. 76-81.

Turunen, A. 2021. Tuulivoimamelun terveysvaikutukset. Mitä tällä hetkellä tiedetään? Keski-Suomen tuulivoimapäivät (esitys). Terveysten ja hyvinvoinnin laitos, 2.11.2021.

Turunen, A., Tiittanen P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T. 2021. Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. Environmental research (192) 110360.

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.

Tyler N., Stokkan K.A., Hogg C., Nellemann C., Vistnes A.I., & Jeffery G., 2014. Ultraviolet vision and avoidance of power lines in birds and mammals. Conserv. Biol. 28(3): 630–631. doi: 10.1111/cobi.12262.

Tyler, N.J.C., Stokkan, K.-A., Hogg, C.R., Nellemann, C. and Vistnes, A.I., 2016. Cryptic impact: Visual detection of corona light and avoidance of power lines by reindeer. Wildl. Soc. Bull., 40: 50-58. <https://doi.org/10.1002/wsb.620>.

Valtioneuvosto, 2023a. Hallitusohjelma 2023 - Vahva ja välittävä Suomi. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:58.

Valtioneuvosto, 2023b. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmastonmuutokseen sopeutumis suunnitelmasta vuoteen 2030: Hyvinvointia ja turvallisuutta muuttuvassa ilmastossa. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:73.

Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 843/2017. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2017/843>.

Valtioneuvoston asetus luonnonsuojelusta 1066/2023. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2023/1066>.

Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkölä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I., 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.

VAMA, 2021a. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Kainuu, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_17%20Kainuu.pdf.

VAMA, 2021b. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Pohjois-Pohjanmaa, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_16%20Pohjois-Pohjanmaa.pdf.

van Kamp, I. & van den Berg, F., 2021. Health effects related to wind turbine sound: An update. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 9133. Saatavilla: <https://doi.org/10.3390/>.

Vesilaki 587/2011. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2011/587>.

Väylä, 2025. Suomen väylät -karttapalvelu, liikennemäärät vuodelta 2024. Aineisto ladattu: 26.9.2025. Saatavilla: <https://suomenvaylat.vayla.fi/>.

Yleiskaavahakemisto, 2025. Suomen ympäristökeskus. Yleiskaavapalvelun aineistot. Viitattu: 18.11.2025. Saatavilla: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/yleiskaavapalvelun-aineistot>.

YM, 2003. Ympäristöministeriö. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107.

YM, 2023. Ympäristöministeriö. Luonnon-muisto-merkit ovat suojeltuja luonnon-muodostumia. Viitattu 24.9.2025. Saatavilla: <https://ym.fi/luonnonmuistomerkit>.

YM, 2024. Ympäristöministeriö. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29. Helsinki. Saatavilla: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-176-4>.

YM, 2025a. Ympäristöministeriö. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. Viitattu 21.4.2025. Saatavilla: <https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka>.

YM, 2025b. Kiertotalouden strateginen ohjelma. Saatavilla: <https://ym.fi/kiertotalousohjelma>.

YM, 2025c. Ympäristöministeriö. Helmi-keskittymät. Saatavilla: <https://ym.fi/helmi-keskittymat>.

Ympäristönsuojelulaki 527/2014. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2014/527>.

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.

Whittington, J., Hebblewhite, M., DeCesare, N. J., Neufeld, L., Bradley, M., Wilmschurst, J. & Musiani, M., 2011. Caribou encounters with wolves increase near roads and trails: A time-to-event approach. J. Appl. Ecol. 48, 1535–1542. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2011.02043.x>.

WHO, 2018. World Health Organization. Regional Office for Europe. Environmental noise guidelines for the European region. ISBN 978 92 890 5356 3. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279952/9789289053563-eng.pdf?sequence=1>.

12. YHTEYSTIEDOT

Kaavoitustyötä ohjaa Puolangan kunta ja kaavanlaatijana toimii Ramboll Finland Oy. Tuulivoimahankkeesta on UB Uusiutuva Energia. Suunnittelutyöhön liittyviä lisätietoja saa Puolangan kunnalta tai Rambollin yhteyshenkilöiltä. Lisäksi tietoa kaavoituksesta on saatavissa myös kunnan internet-sivuilla osoitteesta <https://puolanka.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/vireilla-olevat-kaavat/>.

Kunta:	Puolangan kunta
Postiosoite:	Maaherrankatu 7, 89200 PUOLANKA
Yhteyshenkilö:	Rakennustarkastaja Kalevi Huovinen, puh. 040 546 2018 sähköposti: etunimi.sukunimi@puolanka.fi
Kaavakonsultti:	Ramboll Finland Oy
Postiosoite:	Sepänkatu 20, 90100 OULU
Yhteyshenkilö:	Kaavan projektipäällikkö Elina Nissinen, puh. 044 493 7626 sähköposti: etunimi.sukunimi@ramboll.fi YVA-projektipäällikkö Ulla Lehtinen, puh. 040 558 3585 sähköposti: etunimi.sukunimi@ramboll.fi
Hankkeesta vastaava:	Tuulivoimapuisto Tervakangas Ky
Postiosoite:	Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia Aleksanterinkatu 21 A, 00100 HELSINKI
Yhteyshenkilö:	Niina Kotomäki, puh. 040 922 6943 sähköposti: etunimi.sukunimi@unitedbankers.fi