

Vastaanottaja
Paltamon kunta

Asiakirjatyyppi
Osayleiskaavan kaavaselostus (kaavaehdotus)

Päivämäärä
11.2.2026, päivitetty 4.8.2026

VARSAVAARAN TUULI- VOIMAPUISTON OSAYLEISKAAVA KAAVASELOSTUS



VARSAVAARAN TUULIVOIMAPUISTON OSAYLEISKAAVA KAAVASELOSTUS

Projekti **Varsavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava**
Projekti nro **151064983**
Vastaanottaja **Paltamon kunta**
Asiakirjatyyppi **Osayleiskaavan kaavaselostus (kaavaehdotus)**
Versio **6**
Päivämäärä **11.2.2026**
Laatija **Antti Kumpula, Elina Nissinen, Helena Muukkonen**
Tarkastaja **Pirjo Pellikka**
Hyväksyjä **Henna Leppänen**
Kuvaus **Osayleiskaavan kaavaselostus (kaavaehdotus)**

Ramboll
Kiviharjunlenkki 1 A
90220 OULU

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

SISÄLTÖ

1.	PERUS- JA TUNNISTETIEDOT	6
2.	Tiivistelmä	7
2.1	Kaavaprosessin vaiheet	7
2.2	YVA-menettely	8
2.3	Osayleiskaavan sisältö	9
2.4	Kaavan ohjausvaikutukset ja sisältövaatimukset	9
3.	Osayleiskaavan tavoitteet	11
3.1	Hankkeen tavoitteet	11
3.2	Keskeiset ilmasto- ja energiatavoitteet ja strategiat	12
3.2.1	Paltamon kunta osana hiilineutraali kunta- verkostoa	13
4.	Lähtökohdat	14
4.1	Alueen yleiskuvaus	14
4.2	Luonnonolot ja kasvillisuus	15
4.2.1	Maa- ja kallioperä	15
4.2.2	Pinta- ja pohjavedet	18
4.2.3	Kasvillisuus ja luontotyytit	21
4.3	Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	24
4.3.1	Liito-orava	24
4.3.2	Viitasammakko	24
4.3.3	Lepakot	25
4.3.4	Muu eläimistö	25
4.4	Linnusto	26
4.4.1	Arvokkaat linnustoalueet	26
4.4.2	Pesimälinnusto	27
4.4.3	Muuttolinnusto	28
4.5	Luonnonsuojelu	28
4.6	Ilmasto ja ilmastomuutos	29
4.7	Ilmanlaatu	31
4.8	Maisema, kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset	31
4.8.1	Arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet sekä kohteet	34
4.8.2	Muinaisjäännökset	41
4.9	Yhdyskuntarakenne ja rakennettu ympäristö	43
4.10	Elinkeinoelämä ja palvelut	47
4.11	Virkistys	47
4.12	Liikenne	49
4.13	Luonnonvarojen hyödyntäminen	52
4.14	Säätutkat	53
5.	Suunnittelutilanne	53
5.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	53
5.2	Maakuntakaava	53
5.2.1	Kainuun maakuntakaava 2020	54
5.2.2	Kainuun 1. vaihemaakuntakaava	55
5.2.3	Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava	55
5.2.4	Kainuun tuulivoimamaakuntakaava	55
5.2.5	Kainuun vaihemaakuntakaava 2030	55
5.2.6	Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035	55
5.2.7	Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä voimassa olevat maakuntakaavan merkinnät	56

5.3	Yleiskaavat	60
5.3.1	Kiehimäjoen ja Iijärven rantaosayleiskaava	61
5.3.2	Vireillä olevat yleiskaavat	63
5.4	Asema- ja ranta-asemakaavat	64
5.4.1	Kangasjärven ranta-asemakaavan muutos	65
5.4.2	Saunasalmen ranta-asemakaavan muutos	66
5.4.3	Vireillä olevat asemakaavat	67
5.5	Rakennusjärjestys	67
5.6	Tonttijako ja -rekisteri	67
5.7	Pohjakartta	67
5.8	Rakennuskiellot	67
5.9	Hankkeen yhteydessä laaditut selvitykset	67
5.10	Muut kaavoituksessa hyödynnettävät selvitykset	68
5.11	Lähialueen tuulivoimahankkeet	68
6.	Hankkeen tekninen kuvaus	70
6.1	Tuulivoimalat	70
6.2	Tuulivoimalan perustamistekniikka	70
6.2.1	Maanvarainen teräsbetoniperustus	70
6.2.2	Teräsbetoniperustus ja massanvaihto	71
6.2.3	Teräsbetoniperustus paalujen varassa	71
6.2.4	Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus	71
6.3	Tieverkosto ja nostoalueet	72
6.4	Sähkönsiirto ja verkkoliityntä	73
6.4.1	Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto	73
6.4.2	Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto	73
6.5	Kuljetukset ja liikenne	76
6.6	Rakentaminen ja toiminta-aika	78
6.7	Toiminnan päättämisen vaikutukset	78
6.8	Tuulivoimalan purkaminen ja materiaalin kierrätys	78
6.9	Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne	79
6.9.1	Maaperä ja pohjavesi	79
6.9.2	Pintavedet	79
6.9.3	Ilmastopäästöt	80
6.9.4	Melu ja värinä	80
6.9.5	Liikenne	80
6.9.6	Välke	81
7.	Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet	81
7.1	Osayleiskaavan suunnittelun tarve	81
7.2	Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset	81
7.3	Osallistuminen ja yhteistyö	82
7.4	Aloituvaihe	82
7.5	Kaavaluonnos ja valmisteluaineisto	82
7.6	Kaavaehdotusta varten tehdyt muutokset kaavaratkaisuun	83
7.7	Kaavaehdotus	85
7.8	Kaavaehdotukseen tehdyt muutokset julkisen kuulemisen jälkeen	85
7.9	Kaavan hyväksyminen	86
7.10	Viranomaisyhteistyö	86
8.	Osayleiskaavan kuvaus	87
8.1	Kaavan rakenne	87
8.1.1	Mitoitus	87
8.1.2	Tuulivoimapuiston rakentaminen	88

8.1.3	Liikenneväylät	89
8.1.4	Sähkönsiirto	89
8.1.5	Luonnonympäristön kohteet	89
8.1.6	Kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset	90
8.1.7	Muut alueen ominaisuuksia ja kehittämistarpeita ilmaisevat kaavamerkinnot	91
8.1.8	Yleiset määräykset	91
9.	Kaavan vaikutukset	92
9.1	Vaikutusten arvioinnin taustaa	92
9.2	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön	93
9.2.1	Välilliset vaikutukset maankäyttöön	95
9.2.2	Hankkeen suhde suunniteltuun maankäyttöön	95
9.2.3	Osayleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	98
9.3	Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäännöksiin	102
9.3.1	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	104
9.3.2	Vaikutukset muinaisjäännöksiin	114
9.4	Vaikutukset maa- ja kallioperään	114
9.5	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin	115
9.5.1	Pintavedet	115
9.5.2	Pohjavedet	117
9.6	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	118
9.7	Vaikutukset linnustoon	120
9.7.1	Pesimälinnusto	120
9.7.2	Muuttolinnusto	124
9.8	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(A) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön	125
9.8.1	Liito-orava	125
9.8.2	Viitasammakko	125
9.8.3	Lepakot	126
9.8.4	Susi	126
9.8.5	Ilves	127
9.8.6	Karhu	127
9.8.7	Ahma	128
9.8.8	Jokihelmisimpukka	128
9.8.9	Hirvieläimet	128
9.9	Vaikutukset suojelualueisiin	129
9.10	Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvat vaikutukset	129
9.10.1	Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen	129
9.10.2	Vaikutukset virkistyskäyttöön	134
9.10.3	Vaikutukset aluetalouteen ja elinkeinoin	134
9.10.4	Vaikutukset kiinteistöjen arvoon	135
9.10.5	Tuulivoimapuiston vaikutukset terveyteen	136
9.11	Vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen sopeutuminen	136
9.12	Ilmanlaatu	144
9.13	Meluvaikutukset	146
9.13.1	Ulkomelu	146
9.13.2	Pienitaajuinen melu	150
9.14	Välkevaikutukset	151
9.15	Vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen	155

9.15.1	Raide- ja lentoliikenne	159
9.15.2	Erikoiskuljetukset	159
9.15.3	Liikenneturvallisuus	159
9.16	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	161
9.17	Vaikutukset turvallisuuteen	163
9.17.1	Jään irtoaminen	163
9.17.2	Paloturvallisuus	164
9.17.3	Sähkönsiirron turvallisuus	165
9.17.4	Iltailu	165
9.17.5	Moottorikelkkailu	165
9.18	Viestintäyhteydet	165
9.19	Yhteisvaikutukset lähiseudun tuulivoimahankkeiden kanssa	167
9.19.1	Maisema	167
9.19.2	Linnusto	171
9.19.3	Muu eläimistö	172
9.19.4	Luonnonympäristö	173
9.19.5	Ekologinen verkosto	173
9.19.6	Melu	176
9.19.7	Välke	179
9.19.8	Liikenne	183
9.19.9	Sosiaaliset vaikutukset	185
9.20	Yhteenveto ympäristövaikutuksista	187
10.	Osayleiskaavan toteuttaminen	188
10.1	Toteuttaminen ja ajoitus	188
10.2	Jatkosuunnitelmat	188
10.2.1	Sopimukset maanomistajien kanssa	188
10.2.2	Rakentamisluvat	188
10.2.3	Lentoestelupa	188
10.2.4	Muinaismuistolain mukainen poikkeamislupa	188
10.2.5	Ympäristölupa ja lupa kiviainesten ottamiseen	189
10.2.6	Kaapelin sijoittaminen tiealueelle tai sen läheisyyteen	189
10.2.7	Liittymälupa	189
10.2.8	Lupa/ilmoitus sähkökaapeliin sijoittamiseen tiealueelle	189
10.2.9	Lupa tiealueelle tai tiealueelta tehtävään työhön	190
10.2.10	Suunnittelusopimus maantien muutokseen	190
10.2.11	Erikoiskuljetuslupa	190
10.2.12	Sähköverkkoon liittyminen	190
10.2.13	Työlupa	190
10.2.14	Kaivulupa	191
10.2.15	Tuulivoimalan käytöstä poisto	191
10.2.16	Puolustusvoimien lausunto	191
10.2.17	Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa	191
10.3	Ympäristövaikutusten seurantaohjelma	193
11.	Lähdeluettelo	194
12.	Yhteystiedot	202

LIITTEET

- Liite 1 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
- Liite 2 Vastineet osallistumis- ja arviointisuunnitelman lausuntoihin ja mielipiteisiin
- Liite 3 Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
- Liite 4 Lepakkoselvitys
- Liite 5 Liito-oravaselvitys
- Liite 6 Viitasammakkoselvitys
- Liite 7 Linnuston muutonseuranta
- Liite 8 Pesimälinnusto- ja pöllöselvitys
- Liite 9 Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
- Liite 10 Havainnekuvat
- Liite 11 Näkymäalueanalyysi
- Liite 12 Yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysi
- Liite 13 Meluselvitys
- Liite 14 Välkeselvitys
- Liite 15 Asukaskyselyraportti
- Liite 16 Varsavaaran tuulivoimapuiston sekä Varsavaara-Uva sähkönsiirtolinjauksen arkeologinen selvitys
- Liite 17 Perustellun päätelmän huomioiminen kaavoituksessa
- Liite 18 Valmisteluaineistosta kuulemisen palauteraportti
- Liite 19 Jokihelmisimpukoiden kartoitus, Alleco raportti n:o 20/2024 (vain viranomaiskäyttöön)
- Liite 20 Päiväpetolintu- ja kaakkuriselvitys, Ramboll 30.11.2024 (vain viranomaiskäyttöön)
- Liite 21 Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, Ramboll 2025
- Liite 22 Sähkönsiirtoreitin luontoselvitys, Ramboll 2022
- Liite 23 Varsavaaran tuulivoimahankkeen arkeologinen täydennysinventointi, Maanala Oy 2026
- Liite 24 Havainnekuva Saunasalmentieltä
- Liite 25 Ehdotusvaiheen kuulemisen palauteraportti

1. PERUS- JA TUNNISTETIEDOT

Osayleiskaavaselostus, joka koskee 2. helmikuuta 2026, päivitetty 10.6.2026, päivättyä osayleiskaavakarttaa.

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

Vireilletulo

Paltamon kunnanhallitus päätti kokouksessaan 27.9.2021 § 246 käynnistää oikeusvaikuttaisen osayleiskaavan laatimisen Prokon Wind Energy Finland Oy:n esityksestä. Paltamon kunnanhallitus on päättänyt 17.1.2022 § 12 kuuluttaa osayleiskaavan vireille sekä asettaa osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville kuulemista varten 26.1.2022 alkaen kaavoituksen ajaksi. Kuulutus osayleiskaavan vireille tulosta sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisesta on julkaistu Paltamon, Puolangan ja Ristijärven kuntien ilmoitustauluilla sekä Paltamon kunnan virallisessa kuulutuslehdessä Väylässä ja Kainuun Sanomissa.

Valmisteluaineistosta kuuleminen

Kunnanhallitus käsitteli kaavan valmisteluvaiheen kuulemisen aineiston (kaavaluonnos) kokouksessaan 29.11.2022 § 276. Kaavaluonnos valmisteluaineistoinen oli nähtävillä 20.12.2022 – 15.2.2023. Yleisötilaisuus järjestettiin 11.1.2023 Paltamon kunnantalolla.

Ehdotuksesta kuuleminen

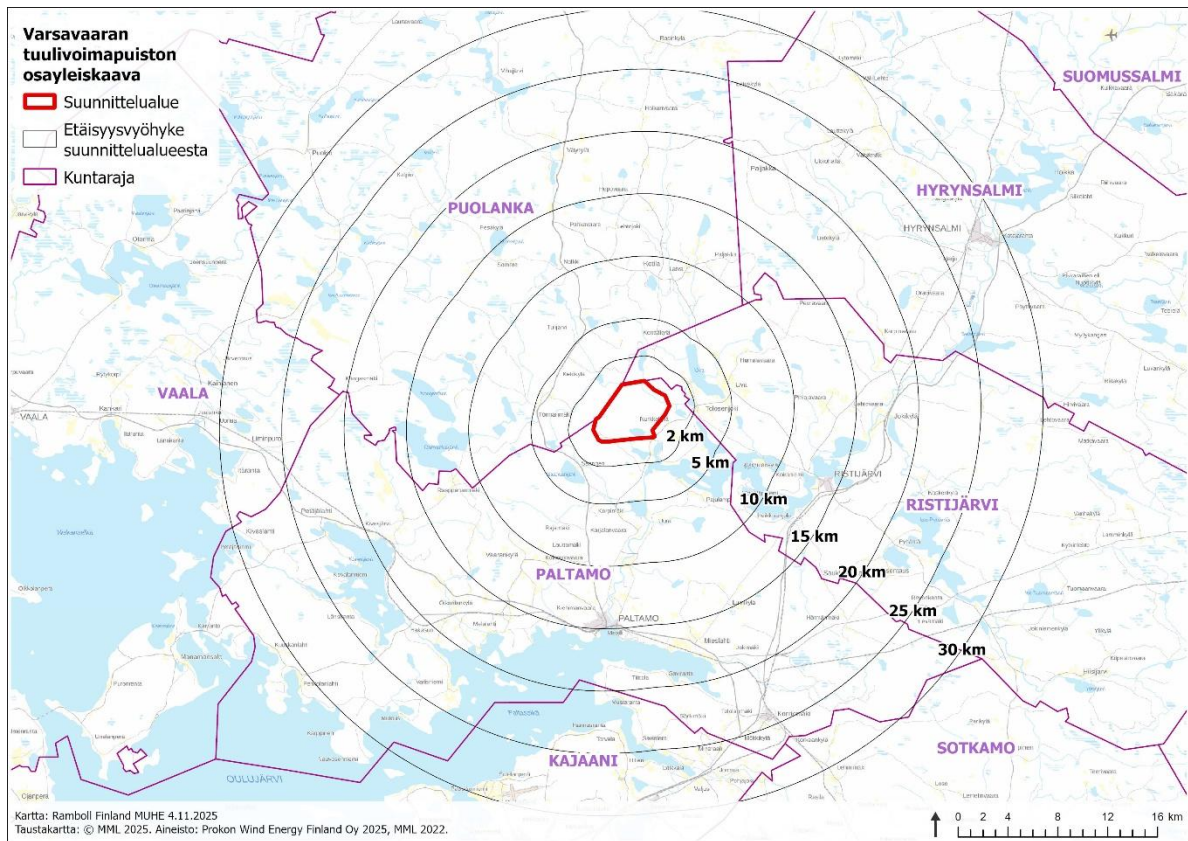
Kunnanhallitus käsitteli kaavaehdotuksen kokouksessaan 23.2.2026 § 34. Osayleiskaavaehdotus oli nähtävillä 9.3. – 8.4.2026.

Kaavan hyväksyminen

Kunnanhallitus käsitteli hyväksymisaineiston kokouksessaan __.__.____ § _____. Kunnanvaltuusto on hyväksynyt osayleiskaavan __.__.202__.

Kaava-alueen sijainti

Varsavaaran tuulivoimapuiston suunnittelualue sijaitsee noin 15 kilometriä Paltamon keskustasta pohjoiseen. Alue sijoittuu Paltamon Varsavaaran alueelle Paltamon, Puolangan ja Ristijärven kuntien rajojen läheisyyteen. Suunnittelualue rajautuu länsi-, luoteis- ja pohjoisosasta Paltamon ja Puolangan kuntien rajaan ja pohjois- ja koillisosasta Paltamon ja Ristijärven kuntien rajaan. Tuulivoimahankkeen kaikki suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat Paltamon kunnan alueelle, mutta hankkeen tuulivoimaloiden vaikutuksia arvioidaan kaikkien lähialueen kuntien alueilla.



Kuva 1-1. Suunnittelualueen sijainti.

2. TIIVISTELMÄ

2.1 Kaavaprosessin vaiheet

Prokon Wind Energy Finland Oy suunnittelee 12 tuulivoimalan suuruisen tuulivoimapuiston rakentamista Paltamon Varsavaaran alueelle.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Prokon Wind Energy Finland Oy on jättänyt kaavoitusaloitteen Varsavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavan laatimiseksi 10.9.2021. Paltamon kunnanhallitus päätti kokouksessaan 27.9.2021 § 246 käynnistää oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen Varsavaaran alueella. 1.4.2011 voimaan tulleen maankäyttö- ja rakennuslain muutoksen (MRL 44§, 77a § ja 77b §) Maankäyttö- ja rakennuslain nimike on muutettu lailla 752/2023, joka on tullut voimaan 1.1.2025. Uusi nimike on 1.1.2025 alkaen Alueidenkäyttölaki. Alueidenkäyttölain 44 §, 77 a § ja 77 b mukaan kunta voi myöntää tuulivoimahankkeelle rakentamis osayleiskaavan perusteella. Tämä osayleiskaava on tarkoitus laatia kyseisen lainmuutoksen vaatimalla tarkkuudella. Varsavaaran alueesta osa on osoitettu Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 tuulivoimaloiden alueeksi (tv-9) ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2025 tuulivoimaloiden alueeksi (tv-29).

Paltamon kunnanhallitus on päättänyt 17.1.2022 § 12 kuuluttaa osayleiskaavan vireille sekä asettaa osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville kuulemista varten 26.1.2022 alkaen kaavoituksen ajaksi. Kuulutus osayleiskaavan vireille tulosta sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisesta on julkaistu Paltamon, Puolangan ja Ristijärven kuntien ilmoitustauluilla sekä Paltamon kunnan virallisessa kuulutuslehdessä Väylässä ja Kainuun Sanomissa.

Aloituvaiheessa järjestettiin ympäristövaikutusten arviointihankkeen ja osayleiskaavoituksen yhteinen yleisötilaisuus etäyhteydellä Teams-kokouksena 2.12.2021. Työneuvottelu Kainuun ELY-keskuksen, Paltamon kunnan, hankevastaavan ja Rambollin kesken kaavan ja YVA-menettelyn yhteensovittamisesta käytiin Teams-kokouksena 14.12.2021. Kaavan aloitusvaiheessa käytiin työneuvottelu Kainuun ELY-keskuksen, Kainuun liiton, Kainuun museon Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen (liikenne), Paltamon kunnan, hankevastaavan ja Rambollin kesken etäyhteydellä TEAMS-kokouksella 22.12.2021. Kaavasta on järjestetty viranomaisneuvottelu 24.10.2022.

Kunnanhallitus käsitteli kaavan valmisteluvaiheen kuulemisen aineiston (kaavaluonnos) kokouksessaan 29.11.2022 § 276. Kaavan valmisteluaineisto asetettiin julkisesti nähtäville 20.12.2022-15.2.2023 väliseksi ajaksi. Yleisötilaisuus järjestettiin 11.1.2023 Paltamon kunnantalolla. Kaavasta on järjestetty viranomaistyöneuvottelu 29.1.2026.

Kunnanhallitus käsitteli kaavan ehdotusvaiheen kuulemisen aineiston kokouksessaan 23.2.2026 § 34. Kaavan ehdotusvaiheen aineisto asetettiin julkisesti nähtäville 9.3. – 8.4.2026 väliseksi ajaksi. Yleisötilaisuus järjestettiin 18.3.2026 Paltamon kunnantalolla.

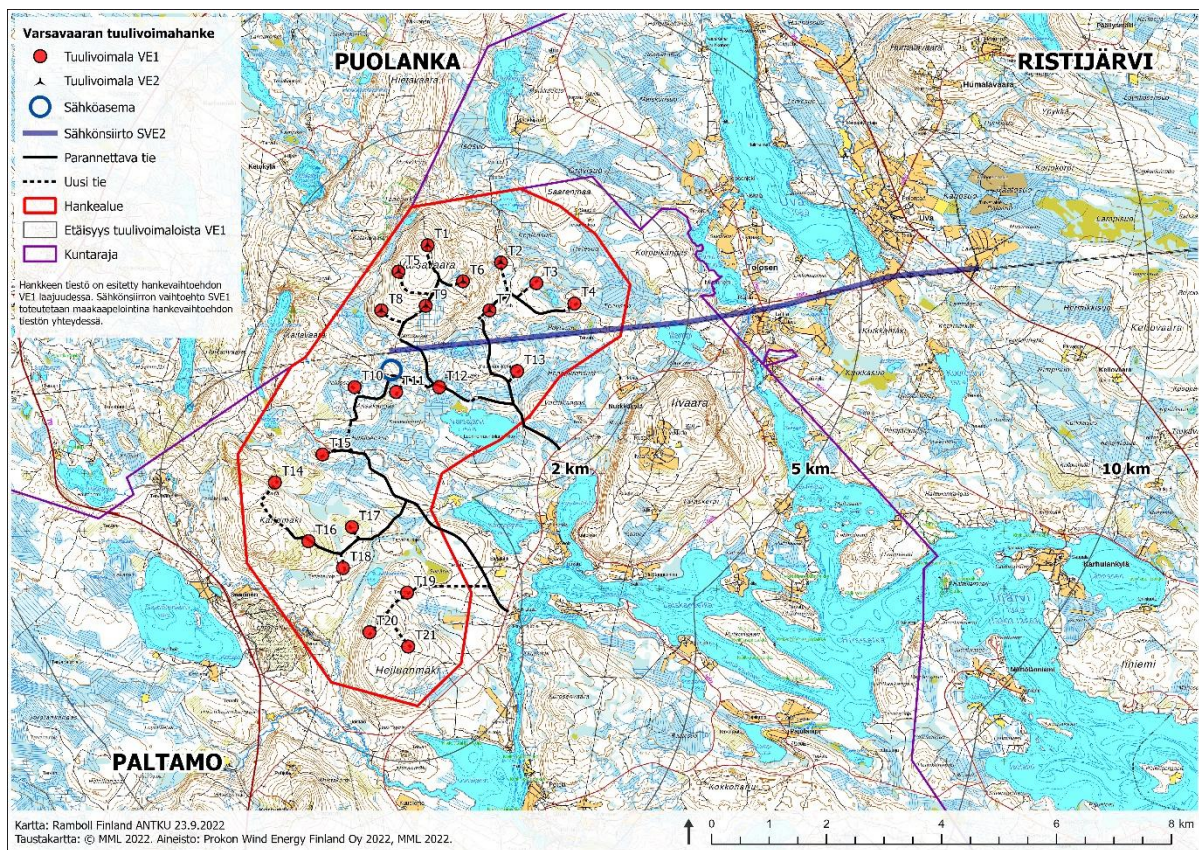
2.2 YVA-menettely

Varsavaaran tuulivoimahankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA-menettely). Ympäristövaikutusten arviointi laadittiin YVA-lain (252/2017) ja asetuksen (277/2017) sekä maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) ja -asetuksen (895/1999) edellyttämässä laajuudessa. Varsavaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettely toteutettiin erillisenä prosessina kaavoituksen rinnalla. YVA-menettelyn yhteydessä tutkittiin hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. Laadittuja selvityksiä ja arvioinnin tuloksia hyödynnetään osayleiskaavoituksessa, jossa ratkaistaan hankkeen toteuttaminen. Kaavassa määritellään muun muassa voimaloille sallittavat sijoituspaikat, enimmäismäärät ja -korkeudet. Kaavoituksen yhteydessä voidaan tarvittaessa laatia myös täydentäviä selvityksiä ja vaikutusten arviointeja. Kaavassa voidaan antaa myös määräyksiä haitallisten vaikutusten lieventämiseksi.

YVA-menettelyssä laadittava YVA-ohjelma ja kaavoitusta koskeva osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) asetettiin nähtäville samanaikaisesti. YVA-ohjelma asetettiin nähtäville kuulemista varten 19.1.2022 ja siitä saatiin yhteysviranomaisen lausunto 18.3.2022 (KAIELY/586/2021). YVA-ohjelman ja kaavahankkeiden yhteinen aloitusvaiheen yleisötilaisuus järjestettiin etäyhteydellä 26.1.2022.

YVA-menettelyssä toteutettava YVA-selostus asetettiin nähtäville yhdessä kaavahankkeen valmisteluvaiheen aineiston kanssa. YVA-selostus ja kaavan valmisteluaineisto olivat julkisesti nähtävillä 20.12.2022-15.2.2023 välisenä aikana. Kaavahankkeen ja YVA-menettelyn yleisötilaisuus järjestettiin yhdistetysti 11.1.2023. Hanketta koskevasta YVA-menettelystä saa tietoa Puolangan kunnan ja ympäristöhallinnon Internet-sivustojen kautta.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset on esitetty erillisessä YVA-selostuksessa.



Kuva 2-1. Hankkeen tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron vaihtoehdot YVA-selostuksessa.

2.3 Osayleiskaavan sisältö

Osayleiskaavassa osoitetaan tuulivoimaloiden alueet ja ohjeelliset sijainnit 12 tuulivoimalalle. Tuulivoimaloille osoitetaan kulkuyhteydet, sähköasema sekä sähkönsiirtoreitti. Osayleiskaavan on pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (**M-1**). Lisäksi osayleiskaavassa osoitetaan luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueet, kolme metsästysmajaa tai eräkämpää, pohjavesialue, muinaismuistokohteet ja yksi muinaismuistoalue. Lisäksi kaavassa osoitetaan olemassa oleva sähkönsiirtolinja ja ohjeellinen uusi johto tai linja sekä moottorikelkkailu-ura.

2.4 Kaavan ohjausvaikutukset ja sisältövaatimukset

Maankäyttö- ja rakennuslain nimike on muutettu lailla 752/2023, joka on tullut voimaan 1.1.2025. Uusi nimike on 1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki. Nimikemuutoksen yhteydessä myös pykälien sisältöön on tullut muutoksia. Siirtymäsäännöksen mukaan vireillä oleva asia kuten Varsavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava käsitellään loppuun soveltaen maankäyttö- ja rakennuslakia. Kaavaselostukseen on täydennetty pykälät vastaamaan alueidenkäyttölakia kaavaehdotuksen julkisen kuulemisen jälkeen.

Rakentamislaki (751/2023) on tullut voimaan 1.1.2025. Tässä laissa säädetään rakennusten ja rakennuskohteiden suunnittelusta ja käytöstä.

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) (nimike muutettu lailla 752/2023, joka on tullut voimaan 1.1.2025. Uusi nimike on alueidenkäyttölaki) 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 määrättyllä alueella. Yleiskaavassa esitetään tavoitellun kehityksen periaatteet ja osoitetaan tarpeelliset alueet

yksityiskohtaisen kaavoituksen ja muun suunnittelun sekä rakentamisen ja muun maankäytön perustaksi. Yleiskaava esitetään kartalla. Kaavaan kuuluvat myös kaavamerkinnot ja -määräykset. Lisäksi kaavaan liittyy selostus, jossa esitetään suunnitelman tavoitteet, ratkaisujen perusteet ja kuvaus sekä vaikutusten arviointi.

Muu kaikkia oikeusvaikutteisia yleiskaavoja koskeva oikeusvaikutus on yleinen viranomaisvaikutus (AKL 42.2 §). Viranomaisten on suunnitellessaan alueiden käyttöä koskevia toimenpiteitä ja päättäessään niiden toteuttamisesta katsottava, ettei toimenpiteillä vaikeuteta yleiskaavan toteuttamista.

Tarpeen mukaan yleiskaavassa voidaan antaa ehdollinen tai ehdoton rakentamisrajoitus (RakL 50 § ja AKL 43.2 §), määräaikainen rakentamisrajoitus (AKL 43.3 §), kiello purkaa rakennusta ilman lupaa (AKL 127.1) ja toimenpiderajoitus (MRL 43.2 §).

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

Tuulivoimarakentamista koskeva maankäyttö- ja rakennuslain muutos (134/2011) tuli voimaan 1.4.2011. Maankäyttö- ja rakennuslain nimike on muutettu lailla 752/2023, joka on tullut voimaan 1.1.2025. Uusi nimike on 1.1.2025 alkaen Alueidenkäyttölaki. Lakimuutos 1.4.2011 mahdollistaa rakennusluvan myöntämisen tuulivoimaloille suoraan kaavan perusteella, mikäli kaavalla ohjataan riittävästi alueen rakentamista. Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavaa yleiskaavaa voidaan käyttää tilanteissa, joissa muun maankäytön yhteensovittaminen tuulivoimarakentamisen kanssa voidaan ratkaista asemakaavaa yleispiirteisemmässä mittakaavassa. Tyypillisesti tällaisia alueita ovat merialueet ja maa- ja metsätalousvaltaiset alueet. Kaavan hyväksyy kunnanvaltuusto.

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

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon yleiskaavan sisältövaatimukset (MRL 39 §) (Uusi nimike 1.1.2025 alkaen Alueidenkäyttölaki, 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
5. kannalta kestäväällä tavalla;
6. mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen
7. elinympäristöön;
8. kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
9. ympäristöhaittojen vähentäminen;
10. rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen; sekä
11. virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

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

1. Yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta maankäyttöä;
2. Suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
3. Tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää

Tämä kaava on laadittu siten, että esitystavassa, sisällössä ja mittakaavassa on huomioitu yleiskaavan ohjausvaikutukset. Kaavan laadinnan pohjalta ei voida myöntää rakentamislupia AKL 72 §:n mukaiselle ranta-alueelle. Kaavalla ei ratkaista rannan suunnittelutarvetta.

3. OSAYLEISKAAVAN TAVOITTEET

3.1 Hankkeen tavoitteet

Prokon Wind Energy Finland Oy suunnittelee 12 tuulivoimalan suuruisen tuulivoimapuiston rakentamista Paltamon Varsavaaran alueelle.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Prokon Wind Energy Finland Oy on jättänyt kaavoitusaloitteen Varsavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavan laatimiseksi 10.9.2021. Paltamon kunnanhallitus päätti kokouksessaan 27.9.2021 § 246 käynnistää oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen Varsavaaran alueella. 1.4.2011 voimaan tulleen maankäyttö- ja rakennuslain muutoksen (MRL 44§, 77a § ja 77b §) mukaan kunta voi myöntää tuulivoimahankkeelle rakennusluvan osayleiskaavan perusteella. Tämä osayleiskaava on tarkoitus laatia kyseisen lainmuutoksen vaatimalla tarkkuudella. Varsavaaran alueesta osa on osoitettu Kainuun tuulivoima-maakuntakaavassa 2030 tuulivoimaloiden alueeksi (tv-9).

Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho on arviolta 6–10 MW, jolloin koko tuulivoimapuiston kokonaisteho noin 72–120 MW. Hanke on ensisijaisesti suunniteltu liitettäväksi valtakunnan sähköverkkoon suunnittelualueen läpikulkevan olemassa olevan Fingridin 220 kV voimalinjan paikalle uusittavan Fingrid Oy:n 400 + 110 kV linjan 110 kV johtoon. Liittyminen suunnittelualueelta voidaan myös toteuttaa ensin liittämällä hanke suunnittelualueen läpi kulkevaan 220 kV voimajohtoon ja myöhemmässä vaiheessa 400 + 110 kV voimajohtoon. Hankkeen suunnittelussa on myös arvioitu vaihtoehtoa, jossa tuulivoimapuisto liitettäisiin valtakunnan sähköverkkoon suunnittelualueelta Uvan sähköasemalle rakennettava noin 10 kilometrin mittaisen uuden 110 kV voimajohdon kautta. Uusi voimajohto sijoittuisi olemassa olevaan voimajohdon maastokäytävään

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 63 §) (Uusi nimike 1.1.2025 alkaen Alueidenkäyttölaki, AKL 63 §) mukaan kaavoitustyöhön tulee sisällyttää kaavan laajuuteen ja sisältöön nähden tarpeellinen suunnitelma osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelystä sekä kaavan vaikutusten arvioinnista. Tarvittavat selvitykset ja vaikutusten arvioinnit tuotetaan kaavoituksen yhteydessä. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa esitetään osayleiskaavan laatimisen lähtökohtia ja tavoitteita, kuvataan kaavoituksen eteneminen ja kerrotaan, miten osalliset voivat vaikuttaa kaavoitukseen ja kuinka kaavan vaikutuksia arvioidaan suunnittelun aikana.

Varsavaaran tuulivoimahankkeen kaavoituksen rinnalla toteutetaan erillisenä prosessina myös ympäristövaikutusten arviointi- eli YVA-menettely. 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.

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

3.2 Keskeiset ilmasto- ja energiatavoitteet ja strategiat

Pariisin ilmastopöytäkirjassa (2015) ja Euroopan unionissa sovitut ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet ja toimenpiteet ohjaavat Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka. Suomessa astui voimaan uusi ilmastolaki 1.7.2022. Lain tavoitteena on hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Laki sisältää suunnittelujärjestelmän, joka koostuu pitkän aikavälin ilmastopoliitiikan suunnitelmasta, keskipitkän aikavälin ilmastopoliitiikan suunnitelmasta ja sopeutumissuunnitelmasta, maankäyttösektorin suunnitelmasta sekä erillisestä energiastategiasta.

Kansallinen ilmasto- ja energiastategia

Vuonna 2022 julkaistiin kansallinen ilmasto- ja energiastategia, mikä muodostaa kokonaisvaltaisen toimintaohjelman, jolla edetään ensin hiilineutraaliin ja myöhemmin hiilinegatiiviseen yhteiskuntaan. Tavoitteisiin pyritään mahdollisimman kustannustehokkaalla, vaikuttavalla ja kestäväällä tavalla. Ilmasto- ja energiastategiassa linjattiin toimia, joilla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastotavoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 mennessä ja vuoteen 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Linjausten perusteella tuulivoimarakentamista edistetään osoittamalla lisärahoitusta tuulivoimarakentamista ohjaavaan kaavoitukseen, luvitukseen ja niihin liittyviin selvityksiin. Edistetään tuulivoiman rakentamista maan kattavasti siten, että otetaan huomioon maanpuolustuksen tarpeet mm. tutkavalvonnan luotettavuuden osalta. Puolustusvoimien kanssa jatketaan yhteistyötä tutkien ja tuulivoiman yhteensovittamisessa. Tavoitteena on kehittää myös meritulivoimaa.

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma

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

Sopeutumissuunnitelma (KISS2030)

Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 on osa ilmastolain mukaista ilmastopoliittista suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto hyväksyi valtioneuvoston selonteon kansallisesta ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelmasta 15.12.2022. Suunnitelman toimeenpano käynnistyi keväällä 2023. Suunnitelma sisältää ilmastomuutokseen liittyvän riski- ja haavoittuvuustarkastelun. Suunnitelmassa määritellään sopeutumistyön visio ja kolme päämäärää. Päämääriä tarkentavat kymmeneen teemaan jaotellut 24 tavoitetta, joita toteutetaan suunnitelmassa esitetyillä toimilla. Tavoitteena on kehittää myös seurantajärjestelmä, jolla arvioitiin toimien edistymistä ja vaikuttavuutta.

Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia – CANEMURE

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

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)

Suunnitelmassa määritellään keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin (maatalous, metsätalous ja muu maankäyttö) ilmastopäästöjä sekä vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja. Suunnitelma on osa Suomen tavoitetta saavuttaa ilmastoneutraalius vuoteen 2035 mennessä. Suunnitelmalla toteutetaan myös Euroopan unionin ilmastotavoitteita ja kansainvälisen tason sitoumuksia. Toimenpiteillä odotetaan saavutettavan vähintään kolmen miljoonan hiilidioksidiekvivalenttitonnin suuruinen ilmastovaikutus vuoteen 2035 mennessä.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma: Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman laatimisesta on säädetty ilmastolaissa. Lähtökohtina ovat EU:n komission ehdottama vuoden 2030 kiristynyt päästövähennysvelvoite ja Marinin hallitusohjelman ilmastolinjaukset. Suunnitelma koskee taakanjakosektoria eli päästökaupan ulkopuolisia sektoreita maankäyttösektoria lukuun ottamatta. Taakanjakosektorille kuuluvat liikenteen, maatalouden, rakennusten erillislämmityksen, työkoneiden, jätehuollon ja F-kaasujen päästöt sekä päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden ja muun energiankäytön päästöt.

Hallitusohjelma 2023

Hallitusohjelman, joka on hyväksytty Valtioneuvostossa 16.6.2023, mukaan tuulivoiman toimintaedellytyksiä kehitetään hallitusohjelman lähtökohtien edellyttämän sähköntuotannon lisäystarpeesta huolehtien sekä yhteensovitetään tuulivoiman sosiaalinen hyväksyttävyys ja investointien toteuttamiselle suotuisa toimintaympäristö. Maanomistajien asemaa vahvistetaan, tuulivoimalle lisätään velvoitteita sosiaalisen hyväksyttävyyden parantamiseksi ja säätövoimatarpeiden rahoittamiseksi. Toimet toteutetaan siten, että tarvittava sähköntuotannon lisäys Suomeen ei esty.

Kainuun maakuntasuunnitelma 2045 ja maakuntaohjelma 2026-2029

Kainuun maakuntasuunnitelma 2045 ja maakuntaohjelma 2026-2029 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 8.12.2025, joiden osana Kainuun maakunnalliset ilmastotavoitteet esitetään. Maakuntasuunnitelma linjaa maakunnan tavoitellun kehityksen pitkällä 20-30 vuoden aikajänteellä. Kainuun maakuntasuunnitelmassa tähtäin on vuoteen 2045. Puhtaan siirtymän osana Kainuu pyrkii pois fossiilisen uusiutumattoman energian käytöstä ja kasvattamaan painoarvoaan uusiutuvan energian tuottajana.

Maakuntaohjelma sisältää maakunnan mahdollisuuksiin, tarpeisiin ja erityispiirteisiin perustuvat kehittämissä tavoitteet. Maakuntaohjelmassa ilmastomuutoksen hillintä ja sopeutuminen on määriteltä Kainuun kriittisiksi menestystekijöiksi osana puhdasta ja oikeudenmukaista siirtymää yhdessä puhtaan siirtymän elinkeinollisten mahdollisuuksien hyödyntämisen kanssa.

3.2.1 Paltamon kunta osana hiilineutraali kunta- verkostoa

Paltamon kunnanvaltuusto teki 19.4.2021 § 66 kokouksessaan päätöksen liittyä Kohti hiilineutraalia kuntaa -verkostoon (Hinku). Hinku-kunnat ovat valtuuston päätöksellä sitoutuneet tavoittelemaan koko alueensa kasvihuonekaasupäästöjen (pois lukien päästökauppateollisuus) vähentämistä 80 prosenttia vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi kunta:

- ottaa kasvihuonekaasupäästönäkökulman huomioon kaikessa merkittävässä päätöksenteossa
- liittyy kunta-alan energiatehokkuussopimuksen (KETS) toimenpiteisiin ja tavoitteisiin. Nykyinen sopimuskausi 2017–2025. KETS ei jatku seuraavalle sopimuskaudelle automaattisesti, eli uudelle kaudelle liitytään erikseen vuoden 2025 jälkeen
- nimeää yhteyshenkilön, joka toimii tiedonvälittäjänä kunnan ja SYKE:n välillä

- perustaa Hinku-työryhmän, jossa on edustettuna tärkeimmät hallinnonalat. Työryhmä pyrkii aktiivisesti vähentämään eri hallinnonalojen toiminnasta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Työryhmä voi olla sama kuin esimerkiksi kunnan johtoryhmä.

4. LÄHTÖKOHDAT

4.1 Alueen yleiskuvaus

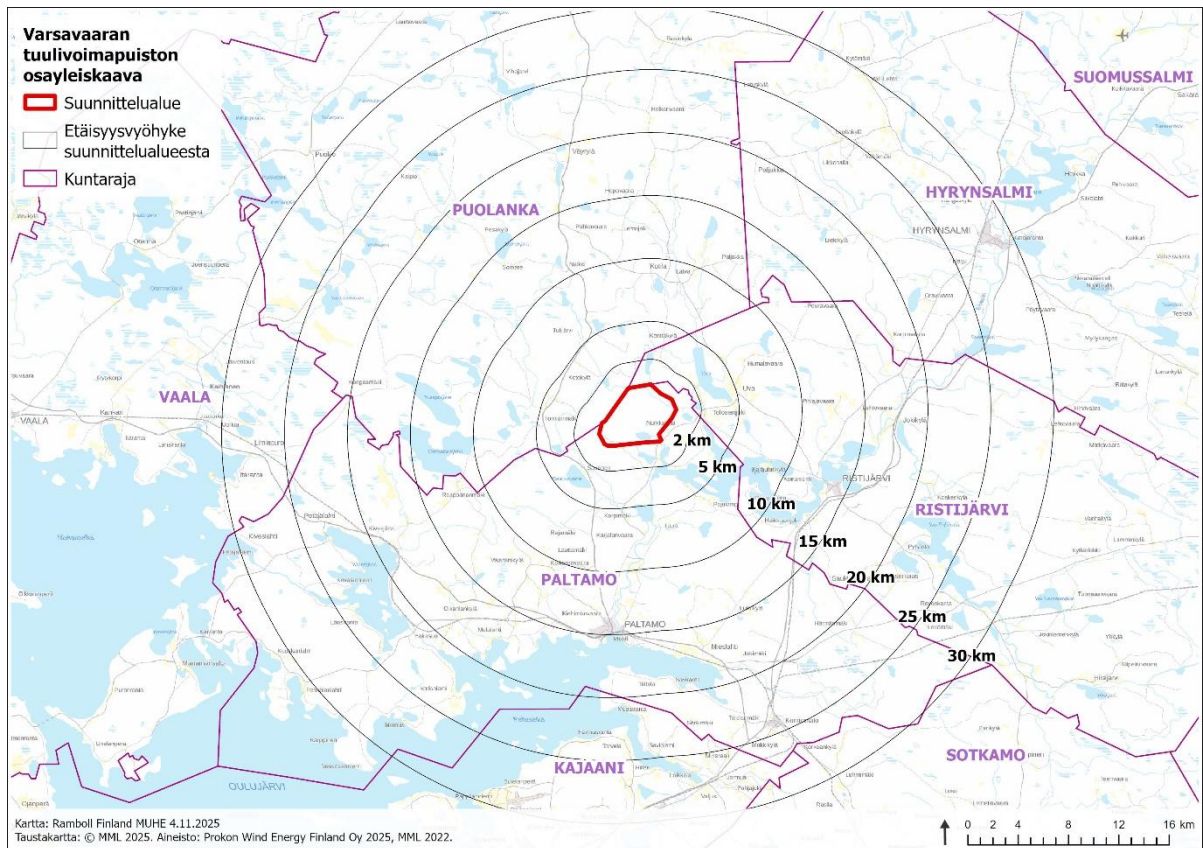
Osayleiskaavan suunnittelualue on kooltaan noin 2000 hehtaaria. Suunnittelualueen raja on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 4-1).

Varsavaaran tuulivoimapuiston suunnittelualue sijaitsee noin 15 kilometriä Paltamon keskustasta pohjoiseen. Alue sijoittuu Paltamon Varsavaaran alueelle Paltamon, Puolangan ja Ristijärven kuntien rajojen läheisyyteen. Suunnittelualue rajautuu länsi-, luoteis- ja pohjoisosasta Paltamon ja Puolangan kuntien rajaan ja pohjois- ja koillisosasta Paltamon ja Ristijärven kuntien rajaan. Tuulivoimahankkeen kaikki suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat Paltamon kunnan alueelle, mutta hankkeen tuulivoimaloiden vaikutuksia arvioidaan kaikkien lähialueen kuntien alueilla.

Suunnittelualueen itäpuolella noin 5 kilometrin päässä sijaitsee Ristijärven Uvan kylä ja länsipuolella noin 4 kilometrin päässä Puolangan Törmänmäen kylä, jotka ovat suunnittelualueen lähimpänä sijaitsevat kyläalueet.

Suunnittelualue on pääasiassa metsätalouskäytössä olevaa metsäistä aluetta. Alueella sijaitsee muutamia pienempiä avosualueita ja lampia sekä Varsajärvi, joka sijaitsee suunnittelualueen eteläosassa. Suunnittelualueen kaakkoisosassa kulkee Uvan tie ja suunnittelualue halkoo sen keskiosassa itä-/länsi-suunnassa kulkeva Fingridin 220 kV Nuojua – Seitenoikea voimajohto.

Suunnittelualue on yksityisessä maanomistuksessa ja hankevastaava on laatinut tarvittavat vuokrasopimukset maa-alueista.

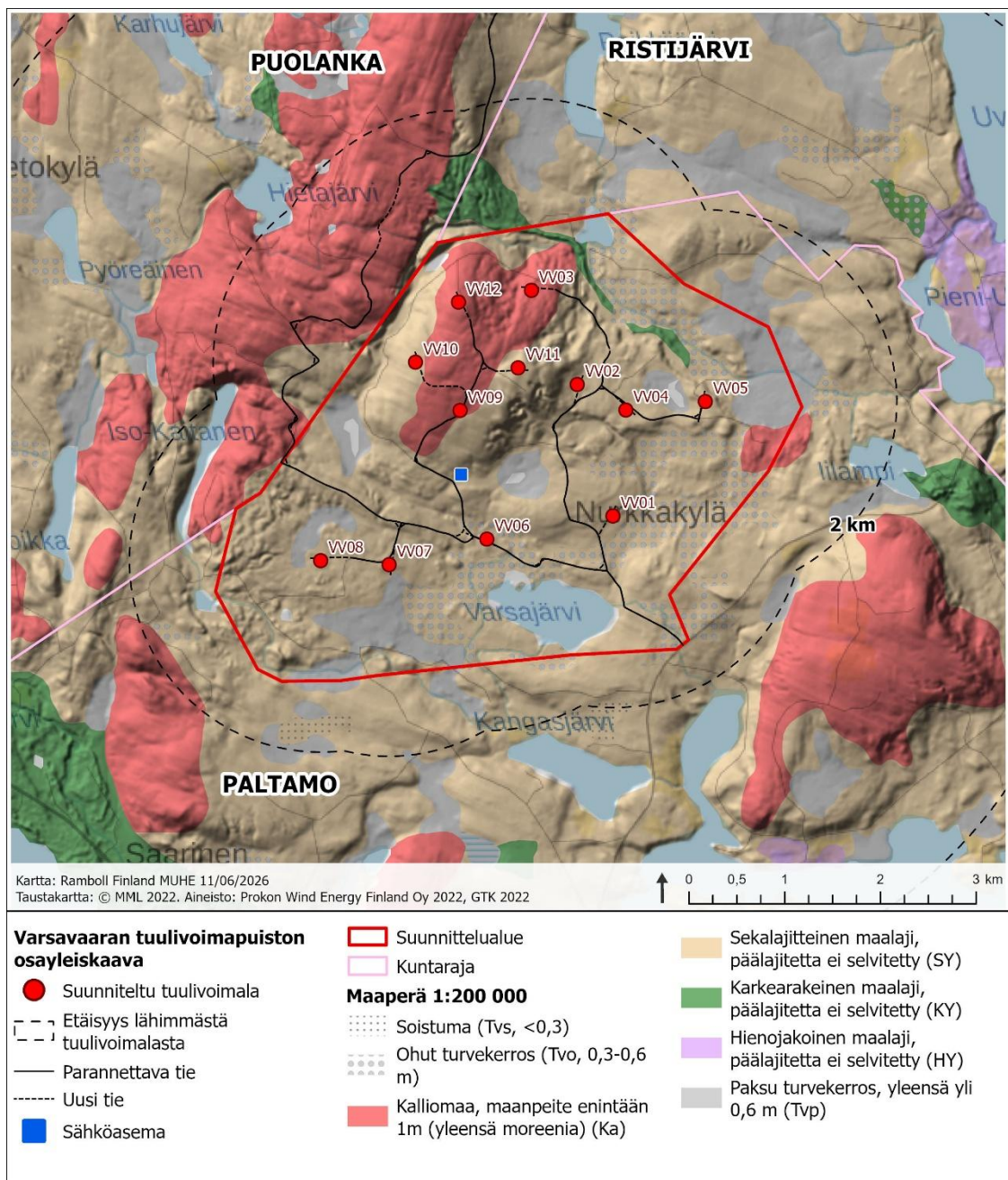


Kuva 4-1. Suunnittelualueen sijainti.

4.2 Luonnonolot ja kasvillisuus

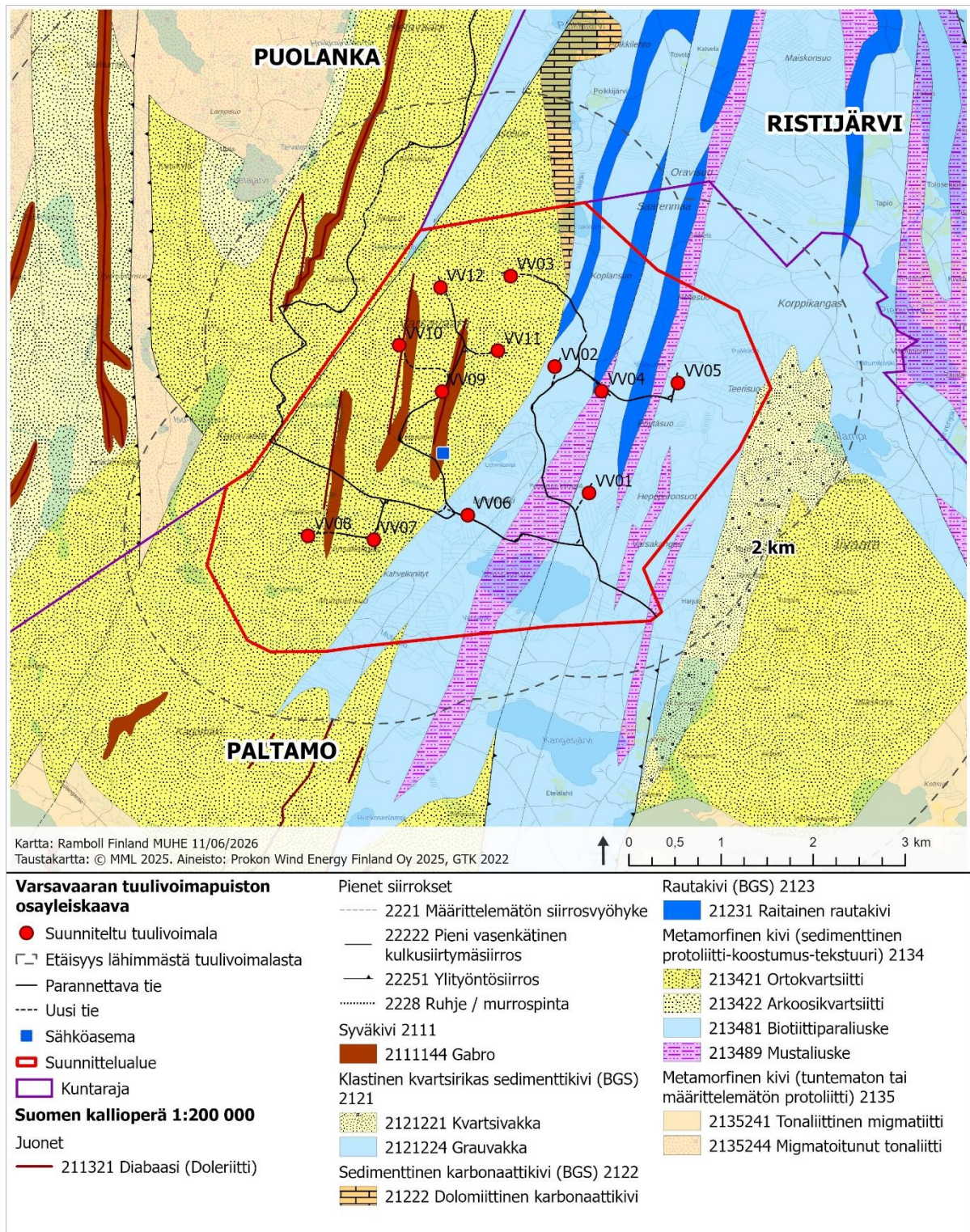
4.2.1 Maa- ja kallioperä

Suunnittelualue on topografialtaan vaihtelevaa. Korkeimmat kohdat sijoittuvat alueen pohjoisosaan Varsavaaralle. Suunnittelualueen maalaji on karttatarkastelun perusteella pääasiassa sekalajitteista maalajia, jonka päälaajitetta ei ole määritetty. Suunnittelualueella sijaitsee myös kaksi erikokoista kalliomaa-aluetta, joilla maapeitteen paksuus on alle 1 m ja maalaji on yleensä moreenia. Lisäksi suunnittelualueella on pieniä karkearakeisen maalajin alueita sekä paksua turvekerrosta (Kuva 4-2). Suunnittelualueella ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia, mutta noin 1,9 kilometriä suunnittelualueelta lounaaseen sijaitsee Kalettomanlammenkankaan tuulikerrostuma (Kuva 4-12).



Kuva 4-2. Suunnittelualan maaperä.

Suunnittelualan kallioperä on karttatarkastelun perusteella pääasiassa ortokvartsiittia ja biotiitti-paraliusketta. Suunnittelualueella on etelä-pohjoinen suunnassa mustaliuskealueita, gabroa sekä raitaisia rautakivijuonia (Kuva 4-3). Suunnittelualueella ei ole merkittäviä ruhjevyöhykkeitä, mutta alueen itäosassa kulkee pohjois-eteläsuuntainen siirrosvyöhyke.



Kuva 4-3. Suunnittelualueen kallioperä.

Geologisen tutkimuskeskuksen aineiston (2021) perusteella alueella ei ole happamia sulfaattimaita, mutta myös mustaliuskealueella voi maaperässä esiintyä poikkeuksellisia rikkipitoisuuksia, jotka hapettuessaan voivat muodostaa happamoittavaa rikkihappoa.

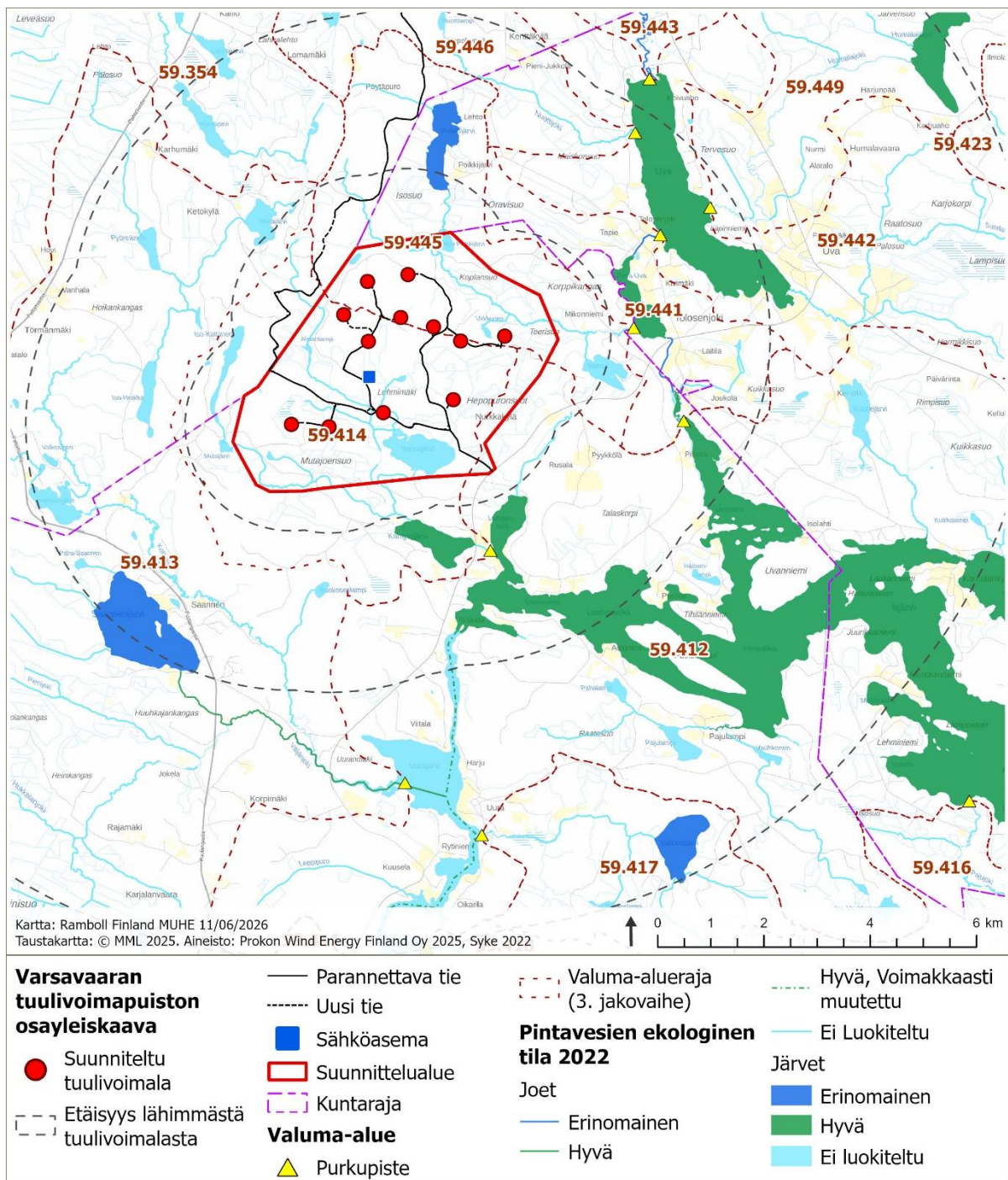
4.2.2 Pinta- ja pohjavedet

Pintavedet

Suunnittelualue sijaitsee kokonaisuudessaan Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueella (VHA4), Oulujoen päävesistöalueella (59). Hankkeen rakentamista sijoittuu välivaluma-alueille Poikkijoki (59.445) ja Kangasjärvi (59.414). Lisäksi tiestöä parannetaan Uurajärven-Iijärven valuma-alueella (59.412) sekä Nuottijoen (59.446) ja Latvanjoen alaosan valuma-alueilla (59.443).

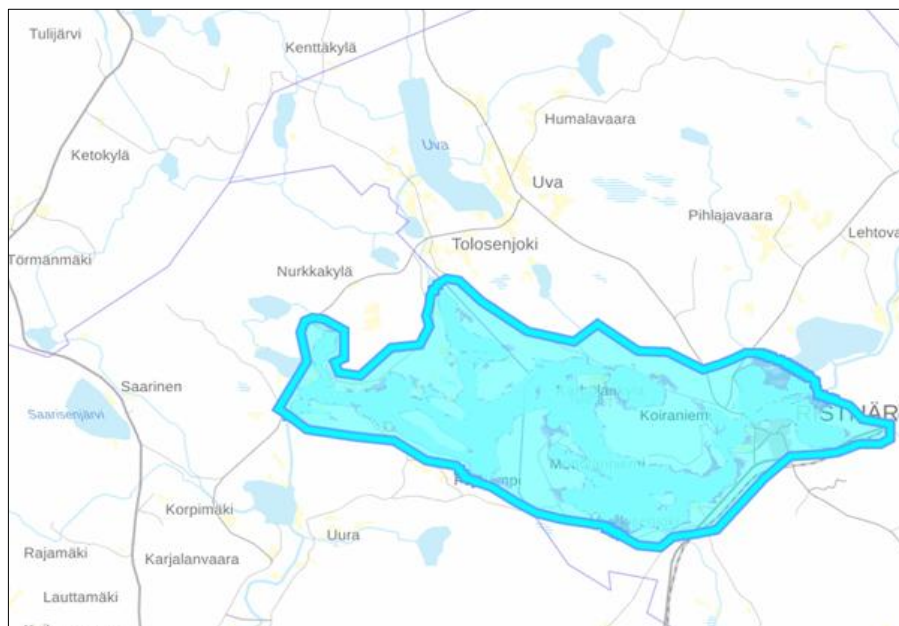
Suunnittelualue on puustoista, alavilta alueiltaan ojitettua aluetta. Suunnittelualueen keskiosassa sijaitsee 69 ha suuruinen Varsajärvi, jonka ekologista tilaa ei ole arvioitu, sillä se on luonnonravintolammikko. Varsajärvi on matala ja riippuvainen ympäröivän alueen vesitaloudesta, joten se on herkkä muutoksille. Varsajärven vedet johdetaan Varsajokeen, joka virtaa ekologiselta tilaltaan hyväksi luokiteltuun Kangasjärveen. Suunnittelualueella sijaitsee myös jonkin verran lampia (Pieni-Poikkijärvi, Valkeaislampi, Virkkunen, Ahvenlampi, Lehmilampi, Peiposenmeri, Tervalampi) ja jokia (Kylmäpuro, Poikkijoki, Hietapuro, Lehmipuro, Ahvenjoki, Katajapuro, Hepopuro, Kahvelinpuro, Varsajoki, Mutajoki), joiden ekologista tilaa ei ole luokiteltu. Virtavesistä lähes kaikki mainitaan potentiaalisina vaellusvesistöinä taimenelle Oulujärveen laskevien vesistöjen selvitysraportissa (Havumäki 2010). Suunnittelualueen vesistöissä esiintyy uhanalaista jokihelmisimpukkaa.

Suunnittelualueen pohjoisosassa pohjavesialueella on lähde. Suunnittelualueen länsireunalla, hiekan alueen halki kulkevan voimajohdon eteläpuolella on vesikuoppa. Suunnittelualueen pohjoisosasta valumavedet laskevat Pieni-Uvaan, jonka ekologinen tila on luokiteltu hyväksi. Suunnittelualueen keskiosasta valumavedet laskevat Varsajärven ja Kangasjärven kautta Iijärven Luttulanlahteen, jonka ekologinen tila on niin ikään luokiteltu hyväksi. Suunnittelualueella sijaitsevista Metsälain 10 §:n mukaisista erityisen tärkeistä elinympäristöistä on kerrottu tarkemmin jäljempänä luvussa 4.2.3. Geologisen tutkimuskeskuksen aineiston (gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html) mukaan suunnittelualueen itäosaan sijoittuu mustaliuskealueita (Kuva 4-3).



Kuva 4-4. Valuma-alueet, vesistöt ja pintavesien ekologinen tila suunnittelualueella ja sen läheisyydessä.

Suunnittelualueella ei ELY-keskuksen mukaan sijaitse tulvariskialueita. Ristijärven Iijärven alue on tulvariskialue (Kuva 4-5) ja se sijoittuu lähimmillään noin 500 metrin etäisyydelle suunnittelualue.



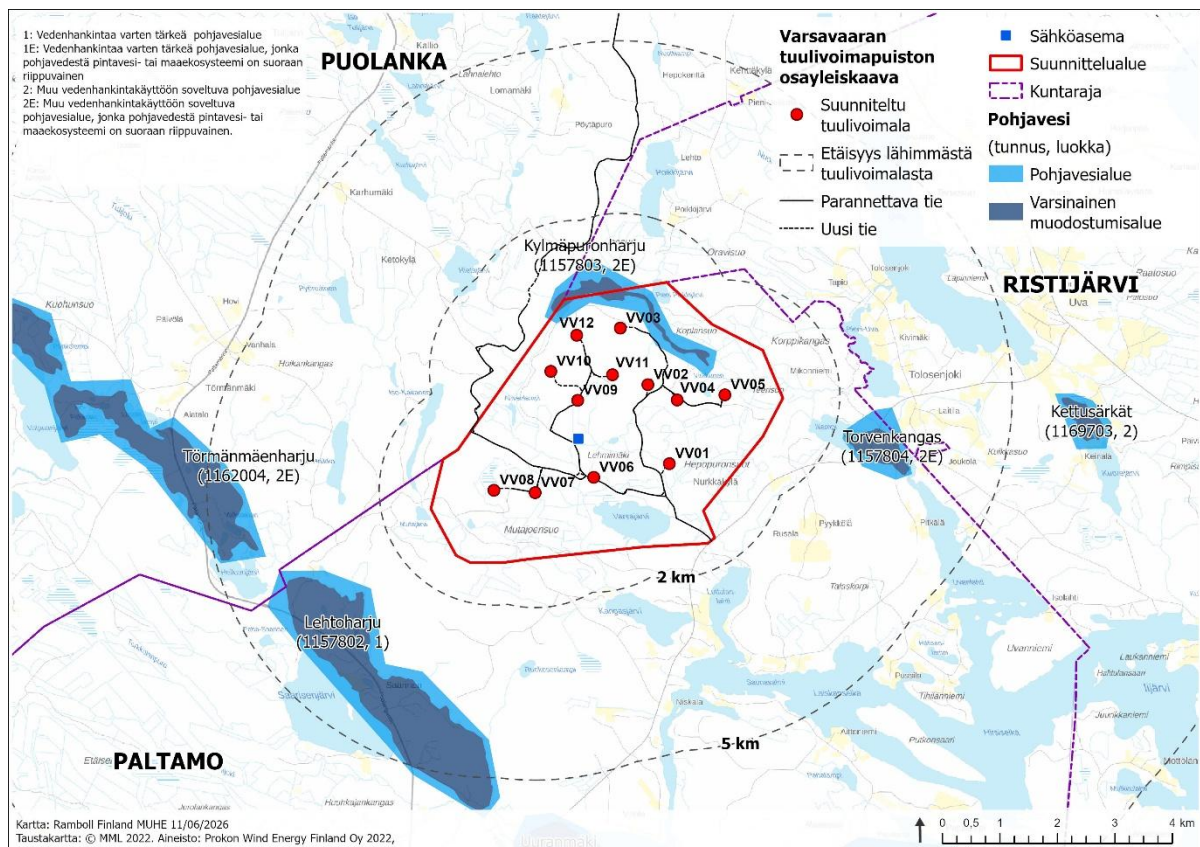
Kuva 4-5. Tulvariskialue suunnittelualan lähiympäristössä.

Pohjavedet

Suunnittelualan pohjoisosassa sijaitsee Kylmäpuronharjun muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (luokka 2E, 1157803), jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Pohjavesialueen pinta-ala on noin 1,7 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi arvioidaan laskennallisesti 300 m³/d, mutta antoisuus lienee todellisesti vähäisempi eikä harjun kapean ytimen hydraulisesta yhteydestä koko harjun matkalta ole tietoa. Muodostuma on tyyppiltään antikliininen eli vettä ympäristöön purkava, mutta todennäköisesti osa Varsavaaran valumavesistä imeytyy harjuun. Harjun maa-aines on hyvin vettä johtavaa, joten pohjavesialueen voidaan katsoa soveltuvan pienimuotoiseen vedenhankintaan. Antoisuuspumppausten yhteydessä otetuissa vesinäytteissä on ollut korkea rautapitoisuus ja hapan pH. Vuoden 2017 kesällä tehdyn kartoituksen perusteella Kylmäpuron eteläpuoleisella suolla sijaitsee lähde, josta valuu pohjavettä soisen vyöhykkeen läpi Kylmäpuroon. Lisäksi Kylmäpuronharjun pohjoisosissa on useita pohjavesipurkaumia, joiden vesi kerääntyy luonnontilaisiin puroihin ja metsäoijiin. Kylmäpuron varrella on paljon pohjavesiriippuvaista kasvilajistoa (KAIELY 576/2017).

Lehtoharjun vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka 1, 1157802) sijaitsee noin 1,6 kilometrin etäisyydellä suunnittelualan lounaispuolella. Sen kokonaispinta-ala on noin 6,5 km² ja arvioitu antoisuus on 4100 m³/d. Lehtoharju on harjumuodostuma, jolla on selväpiirteinen ydinosa ja reuna-alueilla heikommin vettä johtavia, hienojakoisempia kerrostumia. Alueelle on tehty useita tutkimuksia ja koepumppauksissa muodostuman vedenlaatu on ollut hyvää. Harju on antikliininen eli ympäristöön vettä purkava, eivätkä Karjomäeltä tai Heiluanmäeltä valuvat vedet todennäköisesti merkittävästi vaikuta pohjavesialueen veden määrään tai laatuun reuna-alueen huonommin vettä johtavien kerrosten sekä Kotijoen ja Siltajoen takia.

Suunnittelualan itäpuolella sijaitsee Torvenkankaan (luokka 2E, 1157804) muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Kaikki suunnittelualan ja sen lähiympäristön pohjavesialueet on esitetty kartalla (Kuva 4-6).



Kuva 4-6. Suunnittelualue ja pohjavesimuodostumat.

4.2.3 Kasvillisuus ja luontotyytit

Suunnittelualue sijaitsee keskiboreaalaisella vyöhykkeellä, Pohjois-Karjalan-Kainuun (3b) vyöhykkeellä. Suunnittelualan kasvillisuutta ja luontotyyppijä ei ole selvitetty aiemmin. Suunnittelualue on pääasiassa havumetsää. Metsätaloustoimien myötä alueelle on myös syntynyt useita hakkuuaukioita ja taimikoita. Yleisimmät kasvupaikkatyytit ovat kuivahkot ja tuoreet kankaat, joiden lisäksi esiintyy kuivia kankaita. Vaarojen rinteillä ja kosteissa notkoissa on kuusivaltaisia lehtomaisia kankaita, kun taas suunnittelualan eteläosaan Mutajoen alueelle sijoittuu hyvin kuivia, hiekkaisia mäntykankaita. Suunnittelualan metsät ovat metsätaloustaloudessa, ja puuston ikä on valtaosalla kuvioista alle 80 vuotta.

Alueen pohjoisosassa sijaitsee Kylmäpuronharjun pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Kylmäpuron varressa sijaitsee lähde. Selvityksessä ei havaittu muita lähteitä. Alueelle sijoittuu ojitettuja rämeitä sekä muutamia suolampia ja avosoita, joiden vesitalous ei ole luonnontilassa. Suunnittelualan eteläosan poikki kulkee länsi-itäsuunnassa kirkasvetinen ja hiekkapohjainen Mutajoki.

Metsäkeskuksen paikkatietojen mukaan suunnittelualueella ei sijaitse metsälain (1093/1996) 10 §:n tarkoittamia metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Lähimmät metsälain 10 §:n mukaiset kohteet on esitetty kuvassa Kuva 4-7. Tunnistettujen metsälain 10 §:n mukaisten kohteiden lisäksi noin 2 km etäisyydellä suunnittelualan eteläpuolella tunnistettiin yksi metsälakikohteen ominaispiirteet täyttävä metsäkorkeapikuvio. Muita kartoittamattomia metsälakikohteita ei havaittu.



Kuva 4-8. Variksenmarja-kanervatyypin kuivaa kangasta.



Kuva 4-9. Metsälauha-mustikkatyypin tuoretta kangasmetsää.



Kuva 4-10. Variksenmarja-puolukkatyyppin kuivahko kangas.

4.3 Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

4.3.1 Liito-orava

Suunnittelualue sijoittuu liito-oravan (*Pteromys volans*) levinneisyysalueelle. Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämän Laji.fi-palvelun perusteella suunnittelualueelta ja sen läheisyydestä Taapurin alueelta on aikaisempia havaintoja liito-oravasta (Suomen Lajitietokeskus 2025). Lähimmät muut tunnut liito-oravahavainnot sijoittuvat suunnittelualueen itä- ja kaakkoispuolelle alle yhden kilometrin päähän suunnittelualueesta (Suomen Lajitietokeskus 2025). Selvityksessä ei havaittu suunnittelualueelta liito-oravan papanoita, kolopesiä tai risupesäiä. Selvitys kohdistettiin esiselvityksen perusteella suunnittelualueen puustoltaan vanhimmille ja soveltuvimmille metsäkuviolle Heiluanmäelle, Varsavaaran rinteille, Mutajoen tien lähistöön sekä Varsajärven ympärille. Lisäksi rakentamisalueille kohdistetun kasvillisuusselvityksen yhteydessä arvioitiin alueiden soveltuvuutta liito-oravalle. Varsavaaran itärinne sekä Lehminiemi määritettiin liito-oravalle soveltuviksi metsäkuvioksi. Muut suunnittelualueen metsäkuviot ovat liito-oravan kannalta liian käsiteltyjä ja nuoria taousmetsiä.

Suunnittelualueelle tehty liito-oravaselvityksen raportti on tämän selostuksen liitteenä 5.

4.3.2 Viitasammakko

Suunnittelualueella on viitasammakolle (*Rana arvalis*) soveltuvia elinympäristöjä, kuten lampia ja reheviä kosteikkoja. Suomen Lajitietokeskuksen tietokannan Laji.fi -palvelusta haetussa aineistossa ei ole aiempia havaintoja viitasammakosta suunnittelualueella (Suomen Lajitietokeskus 2025). Selvityksessä havaittiin Mutajoen rehevässä heinäisessä ojassa mahdollisesti viitasammakon kutua, vaikka äänteleviä koiraita ei havaittu. Muita viitasammakolle hyvin soveltuvia lisääntymisympäristöjä ei havaittu.

Suunnittelualueelle tehty viitasammakkoselvityksen raportti on tämän selostuksen liitteenä 6.

4.3.3 Lepakot

Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämästä Laji.fi-palvelusta haetussa aineistossa ei ole lepakkohavaintoja suunnittelualueelta (Suomen Lajitietokeskus 2025). Selvityksessä suunnittelualueella havaittiin saalistavia pohjanlepakoita (*Eptesicus nilssonii*) metsäautoteiden ja viereisten hakkuiden yllä. Varsajärven pohjoispuolella kulkevalla tiellä havaittiin yhdellä kartoituskerralla kaksi ohilentävää siippaa. Lepakkohavainnot jäivät laji- ja yksilömääriltään pieniksi, vaikka olosuhteet olivat kaikilla kerroilla lepakoiden kannalta hyvät. Havaintojen perusteella ei rajattu Suomen Lepakkotieteellisen yhdistyksen (SLTY 2025) mukaisia lepakkoalueita. Pohjanlepakot saalistavat mielellään erilaisissa avoimissa ympäristöissä, ja voivat käyttää saalistukseen suunnittelualueen metsäautoteitä ja hakkuita. Suunnittelualueella on lähtötietojen sekä karttatarkastelujen perusteella kuitenkin niukasti lepakoille sopivia puunkoloja, eikä lainkaan lisääntymis- tai levähdyspaikoiksi soveltuvia rakennuksia tai kallioluolia. Suunnittelualueelle ei sijoitu juurikaan lepakoille potentiaalisia elinympäristöjä.

Suunnittelualueen viereisellä Taapurin luonnonsuojelualueella on lepakoille mahdollisesti soveltuvia jyrkäniteitä ja lahoppua. Lepakkoselvitystä ei kohdistettu Taapurin luonnonsuojelualueelle, mutta lepakkoselvitysreitti kulki noin 100 metrin päässä luonnonsuojelualueesta suunnittelualueen puolella. Mikäli Taapurin suojelualueella olisi selvitysvuonna sijainnut kolonia, jonka lepakot olisivat kulkeneet suunnittelualueen suuntaan, selvityksessä olisi todennäköisesti havaittu useampia lepakkoyksilöitä suojelualueen lähellä. Hietavaaran tuulivoimahankkeen lepakkoselvityksessä 2021 ei myöskään havaittu koloniaan viittaavia yksilömääriä Taapurin luonnonsuojelualueen lähellä. Taapurin luonnonsuojelualueen jyrkäniteet ovat kuitenkin edelleen lepakoiden päivehtimispaikoiksi soveltuvia alueita.

Suunnittelualueelle tehty lepakkoselvityksen raportti on tämän selostuksen liitteenä 4.

4.3.4 Muu eläimistö

Suunnittelualueelle laadittujen selvitysten yhteydessä ei havaittu suurpetojen lumijälkiä tai muita merkkejä lajeista.

Suunnittelualue ei sijoitu susireviirille, mutta suunnittelualueelta on viimeisen vuoden ajalta yksittäisiä susihavaintoja (Luonnonvarakeskus 2026a). Lisäksi viimeaikaisia havaintoja sudesta on tehty suunnittelualueen länsi- ja eteläpuolelta, jotka käsittävät yksittäisiä jälki- ja näköhavaintoja (Luonnonvarakeskus 2026a). Suunnittelualueelta ei ole viimeaikaisia laumahavaintoja. Lähimmät tunnetut susien reviirialueet sijaitsevat Utajärven sekä Kajaanin ja Sotkamon kuntien alueella yli 30 kilometrin päässä suunnittelualueesta (Luonnonvarakeskus 2026b).

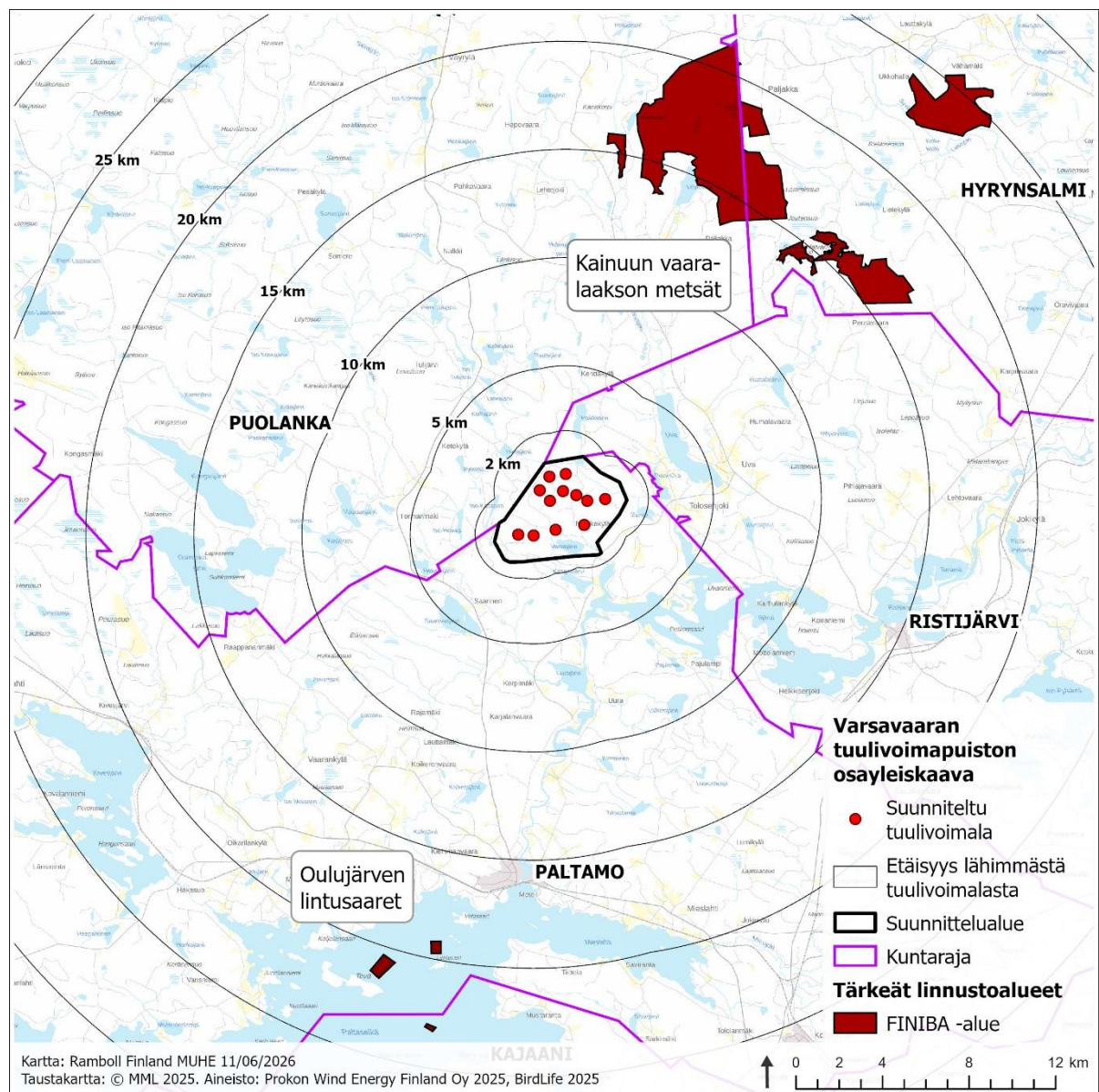
Suunnittelualueelta on viimeisen vuoden ajalta yksittäisiä havaintoja karhusta ja ahmasta sekä kohtalaisia määriä havaintoja ilveksestä (Luonnonvarakeskus 2026a). Karhusta, ilveksestä tai ahmasta ei suunnittelualueelta tai sen läheisyydestä ole viimeaikaisia pentuehavaintoja (Luonnonvarakeskus 2026a). Vuosien 2017–2024 aikana ilveksestä on tehty vuosittain suunnittelualueelta ja sen läheisyydestä kohtalainen määrä havaintoja, siinä missä karhusta ja ahmasta on tehty yksittäisinä vuosina joitakin havaintoja (Luonnonvarakeskus 2026c).

Kainuun uhanalaisimmat lajit -raportissa on esitetty uhanalaisten lajien esiintymisen suotuisat alueet 2016 ja Varsavaaran suunnittelualueelle sijoittuu jokihelmisimpukkajoki (Kainuun liitto & Kainuun ELY-keskus 2017). Lajin tiedossa olevat havainnot suunnittelualueelta haettiin Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-palvelusta.

4.4 Linnusto

4.4.1 Arvokkaat linnustoalueet

Varsavaaran suunnittelualue ei sijaitse kansainvälisesti (IBA) tai kansallisesti (FINIBA) tärkeällä lintualueella. Maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI) ei ole esitetty Kainuun alueella. Lähimmän tärkeäksi luokitellun lintualueen, Kainuun vaarajakson metsät (820190) FINIBA-alueen, lähin osa-alue sijoittuu noin 15 kilometrin päähän Varsavaaran suunnittelualueen rajasta koilliseen. Kainuun vaarajakson metsien pesimälajeja ovat mm. pohjantikka, pikkusieppo, sinipyrstö ja kuukkeli (Leivo ym. 2002). Osa FINIBA-alueen rajauksesta kuuluu lisäksi soidensuojelualueeseen, Natura-alueeseen ja vanhojen metsien suojeluohjelmaan. Lähimmät tärkeäksi luokitellut lintualueet (FINIBA) on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 4-11).



Kuva 4-11. FINIBA-alueet suunnittelualueen läheisyydessä.

4.4.2 Pesimälinnusto

Vuonna 2022 tehdyssä pesimälinnustaselvityksessä havaittiin yhteensä 52 lajia. Keskimääräiseksi linnustotiheydeksi selvitysalueella (YVA-selostuksen aikainen suunnittelualue) saatiin pistelaskennassa ensimmäisellä kierroksella 102 paria/km² ja toisella kierroksella 97 paria/km². Pesimälinnuston tiheys on matala verrattuna Kainuun alueen keskimääräiseen maalinnuston tiheyteen, joka on 150–175 paria/km² (Väisänen ym. 1998). Pisteiden välinen vaihtelu oli kohtalaista, suurimman tiheyden ollessa 244 paria/km² ja matalimman 57 paria/km². Valtaosa tiheyksistä sijoittui kuitenkin 80–150 parin välille.

Havaitut lajit ovat pääasiassa tavanomaista mäntykankaiden ja sekametsien lajistoa. Metsälajeista runsaslukuisimpana Varsavaaran suunnittelualueella esiintyivät erityisesti suomalaiselle metsäympäristölle tyypilliset lajit peippo, pajulintu, metsäkirvinen ja laulurastas. Kartoitushetkellä voimassa olleen uhanalaisuusluokituksen (Hyvärinen ym. 2019) mukaan pesimälinnustaselvityksessä alueella havaittiin silmälläpidettävistä (NT) lajeista valkoviklo, järripeippo, pohjansirkku ja västäräkki. Vaarantuneista (VU) lajeista havaittiin pensastasku, erittäin uhanalaisista (EN) lajeista havaittiin hömötiainen, ja alueellisesti uhanalaisista (RT) lajeista niittykirvinen. Suomen kansainvälisen linnustonseurannan erityisvastuulajeista havaittiin leppälintu ja valkoviklo. Vesilintulaskennassa ja sen ohella havaituista lajeista silmälläpidettävä (NT) laji on ruokokerttunen ja vaarantunut (VU) on pajusirkku. Euroopan Unionin lintudirektiivin (Neuvoston direktiivi 2009/147/EC) liitteessä I mainituista lajeista alueella havaittiin kaakkuri, kalatiira ja kuikka. Suomen kansainvälisen linnustonseurannan erityisvastuulajeista havaittiin kalatiira, rantasiipi, tavi ja telkkä. Kaavaehdotuksen suunnittelualueen ulkopuolella sijaitsevalla Ruokosenlammella havaittiin heinäkuussa 2022 kasvillisuusselvityksen yhteydessä taigametsähanhipoikue (VU; erityisvastuulaji).

Hankkeen vuoden 2022 pöllöselvityksessä tai muissa luontoselvityksissä ei havaittu lainkaan pöllöjä, lukuun ottamatta suunnittelualueen ulkopuolella Iivaaralla kevätmuuttoselvityksen (2021) yhteydessä havaittua varpuspöllöä. Varsavaaran vierelle suunnitellun Hietavaaran tuulivoimahankkeen (FCG 2025) vuoden 2021 pöllöselvityksessä hankkeiden rajan läheltä, Varsavaaran suunnittelualueen länsipuolelta havaittiin huuhkaja. Huuhkajasta ei ole alueelta merkintää vuonna 2025 päivitetystä Suomen Lajitietokeskuksen aineistossa miltään vuosikymmeneltä. Hietavaaran pöllöselvitysraportin (julkinen) perusteella Hietavaaran tuulivoimahankkeen lähin voimalapaikka (VE1 ja VE2) sijoittuu noin 400 m etäisyydelle arvioidusta huuhkajan havaintopaikasta (potentiaalinen pesimäpaikka). Varsavaaran hankkeesta lähin voimalapaikka sijoittuu noin 700 m päähän havaintopaikasta.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksessä havaittiin lumijalkien ja näköhavaintojen perusteella yksi metson soidinpaikka ja kuusi teeren soidinpaikkaa. Metson ja kaksi teeren soidinpaikkaa sijoittuvat kaavaehdotuksen suunnittelualueelle. Suunnittelualueelle sijoittuvilla teeren soidinpaikoilla (vesistöjen jää) ei havaittu selvityshetkellä kuin 1–2 soidintavaa koirasta. Metson soitimelta ei saatu varmistettua koiraiden lukumäärää, mutta naaraita havaittiin soidinpaikan läheisyydessä noin 10 yksilöä. Riekosta ei tehty soidinpaikkaselvityksen tai muiden luontoselvitysten yhteydessä havain-
toja.

Hankkeen pesimälinnustaselvityksiä täydennettiin kaakkuri- ja päiväpetolintuselvityksellä vuonna 2024. Suunnittelualueen lähiympäristön päiväpetolintuja seurattiin yhteensä yhdeksänä eri päivänä touko–heinäkuun välisenä aikana (19.5.–15.7.2024). Lisäksi samalla käytiin tarkistamassa (5 eri päivänä touko–heinäkuussa 2024) vuoden 2022 pesimälinnustaselvityksen yhteydessä havaitun kaakkurin pesintä hankkeen vaikutusalueella sijaitsevalta Ruokosenlammelta. Vuoden 2024 selvityksessä havaittiin yksinäinen kaakkuri samalla lammella kuin vuonna 2022, mutta pesintää ei vuonna 2024 edelleenkään havaittu. Vuoden 2024 päiväpetolintuselvityksessä havaittiin paikallisenä mehiläishaukka, hiirihaukka, sääksi, nuolihaukka, tuulihaukka, varpushaukka, kanahaukka ja

haarahaukka. Näistä varpushaukan arvioidaan pesivän kaavaehdotuksen suunnittelualueella ja mehiläishaukan, tuulihaukan, kanahaukan ja toisen varpushaukkaparin pesivän suunnittelualueen ulkopuolella. Lisäksi havaittu sääksi arvioidaan koskeneen hankkeen vaikutusalueella pesivän parin (Lajitietokeskus 2025) yksilöä ravinnonhakumatkallaan. Sääksestä ei tehty selvityksissä muita näköhavaintoja. Haaranhaukkahavainnon arvioidaan koskeneen kiertelevää pesimätöntä yksilöä.

Suunnittelualueen ympäristöön vuonna 2022 tehty pesimälinnusto- ja pöllöselvitys sekä metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys on tämän selostuksen liitteenä 8. Vuonna 2024 tehty kaakkuri- ja päiväpetolintuselvitys on suojelullisista syistä salattu ja on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön (liite 20).

4.4.3 Muuttolinnusto

Varsavaaran suunnittelualue sijoittuu kymmeniä kilometrejä sivuun kaikkien tuulivoiman suunnittelun kannalta merkittävien lajien ja lajiryhmien päämuuttoreiteistä (Lehtiniemi ja Toivanen 2023) sekä levähdysalueista (Hölttä 2013). Samasta syystä Kainuun alueella ei pääsääntöisesti nähdä minkään lajien tai lajiryhmien joukkomuuttoja.

Hankkeen syysmuutontarkkailu toteutettiin kymmenenä päivänä syys-lokakuussa 2021 ja kevätmuutontarkkailu kahdeksana päivänä toukokuussa 2022. Näkyvyydeltään parhaimmiksi tarkkailupaikoiksi osoittautuivat suunnittelualueen itäpuolella sijaitseva Iivaara ja lounaispuolella sijaitseva Karjomäki. Syysmuutonseurannan aikana muuttolintujen liikehdintä suuntautui pääosin etelään lentojen lukumäärän ollessa suurinta seurannan alussa eli syyskuun loppupuolella. Kevätmuutonseurannan aikana lintujen liikehdintä suuntautui pääosin pohjoiseen ja lentojen vähäinen lukumäärä jakautui tasaisesti seurannan ajalle.

Hanhista syysmuutonseurannassa havaittiin 48 metsähanhea ja 20 lajilleen määrittämättä hanhiyksilöä. Yli puolet metsähanhista ja kaikki lajilleen määrittämättä jääneet hanhet ylittivät suunnittelualueen alueen riskikorkeudella. Vuoden 2022 kevätmuutonseurannassa havaittiin vain kaksi harmaahanhilajin yksilöä.

Laulujoutsenia havaittiin syysmuutonseurannassa 28 yksilöä, joista 39 % muutti riskikorkeudella. Kevätmuutonseurannassa laulujoutsenia ei havaittu lainkaan.

Kurkia havaittiin syysmuutonseurannassa kolme yksilöä. Kurjet muuttivat riskikorkeuden alapuolella. Kevätmuutonseurannassa ei havaittu lainkaan kurkia.

Päiväpetolinnuista **varpushaukkoja** havaittiin syysmuutonseurannassa 14 yksilöä, joista 21 % muutti riskikorkeudella. Lisäksi havaittiin kaksi **kanahaukkaa** ja **ampuhaukkaa** sekä mm. yksi **hiirihaukka**, **nuolihaukka** ja **maakotka**. Kevätmuutonseurannassa havaittiin kaksi **tuulihaukkaa** sekä yksi **piekana** ja **hiirihaukkalaji**.

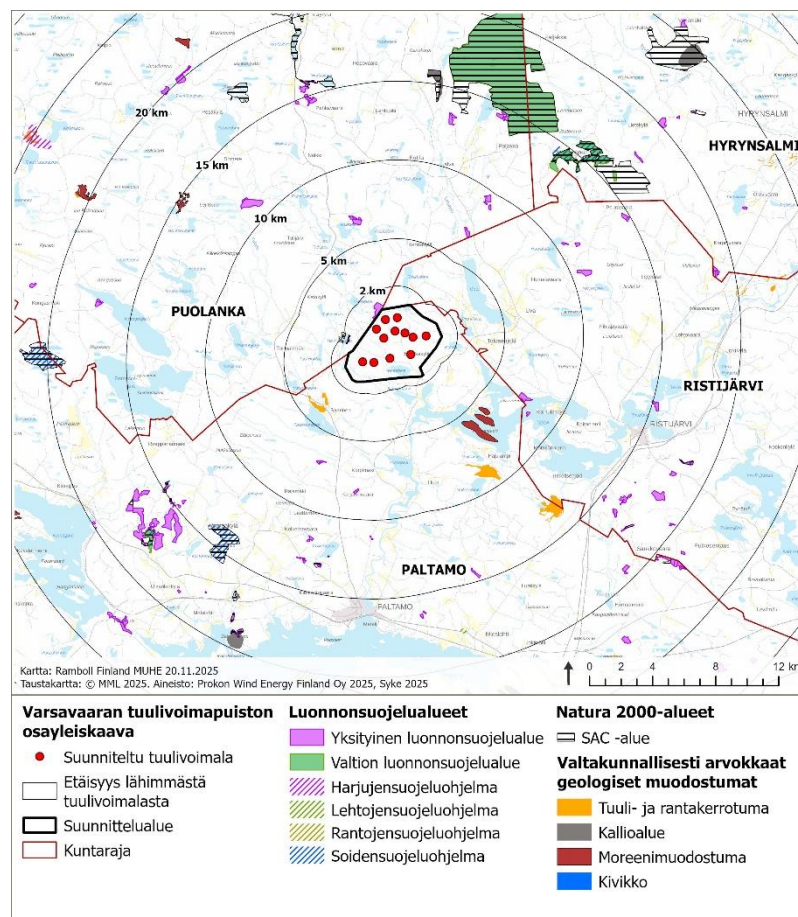
Suunnittelualueelle tehdyn linnuston muutonseurannan raportti on tämän selostuksen liitteenä 7.

4.5 Luonnonsuojelu

Suunnittelualueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Aivan suunnittelualueen luoteispuolen rajassa kiinni sijaitsee yksityinen luonnonsuojelualue Taapurin luonnonsuojelualue (YSA251988). Taapurin luonnonsuojelualue koostuu vanhoista tuoreen kankaan kuusikoista, kallioisista vanhoista männiköistä, korpimaisista vanhoista kuusikoista sekä jyrkistä ja louhikkaisista rinteistä. Lisäksi alueella sijaitsee lähteitä, lehtoalueita sekä luonnontilainen, paikoin rehevä puronotko. Nämä tekevät alueesta monimuotoisen kokonaisuuden.

Suunnittelualueen länsipuolella, alle 2 km etäisyydellä suunnittelualueesta, sijaitsee Natura-alue Ison Kaitasen lehto (FI1200451, SAC). Se on Iso-Kaitanen järven länsi- ja itärannoilla sijaitsevien lehtojen muodostama kokonaisuus. Kasvillisuus vaihtelee paikoin jyrkästikin järveen viettävien rinteiden yläosien kuivista lehdoista ja entisistä lehtoniityistä tuoreisiin ja kosteisiin tyypeihin ja soistumiin. Rinteiden tuoreet metsäkurjenpolvikäenkaali-oravanmarjalehdot ovat hyvin edustavia. Lehto-orvokkia ja mustakonnanmarjaa on paikoin runsaasti. Notkelmissa ja rinteiden alaosassa on reheviä kosteita suurruoholehtoja. Notkoissa on myös hiirenporraslehtoa, suurruoholehtokorpea ja harvinaista myyränporraslehtokorpea. Lettokorpea on pienenä laikkuna. Puusto on vaihtelevaa, etupäässä harmaaleppävaltaista lehtimetsää ja tuomitiheikköjä, mutta paikoin on myös kookasta kuusikkoa ja nuorta mänty-kuusisekametsää. Alueella esiintyy runsaasti vaateliaita ja alueellisesti merkittäviä kasvilajeja (Natura 2009 tietolomake FI1200451).

Viiden kilometrin säteellä suunnittelualueesta ei sijaitse muita luonnonsuojelualueita. Suunnittelu- aluetta lähimmät suojelualueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-12).



Kuva 4-12. Suojelualueet suunnittelualueella ja sen ympäristössä.

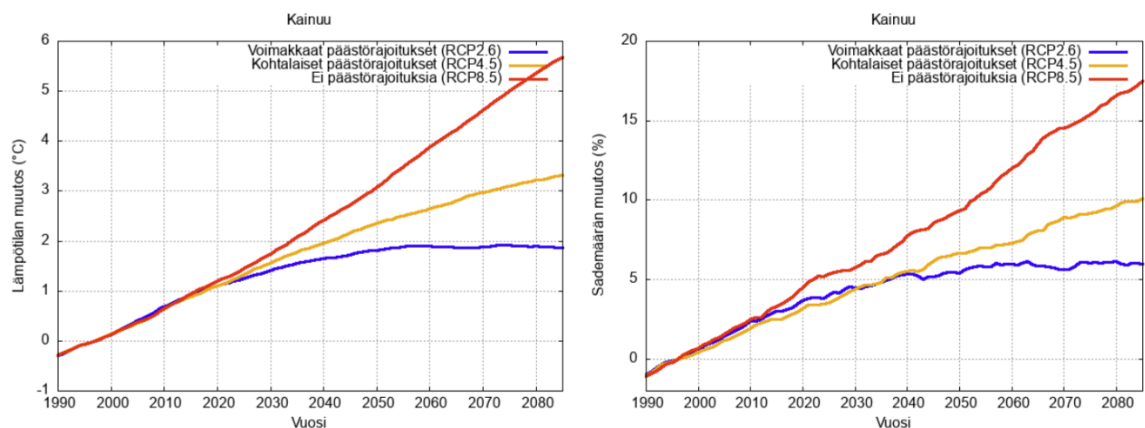
4.6 Ilmasto ja ilmastomuutos

Kainuu kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Mantereisuus on ilmastoa hallitseva tekijä ja sen vaikutus on sitä suurempi, mitä idempänä ollaan. Toinen huomattava tekijä on korkeussuhteet, sillä maasto nousee huomattavasti Pulujärven tasolta korkeille yli 300 metrin korkeudella oleville vaaraseuduille. Tämä näkyy erityisesti talven runsaslumisuudessa. Vuoden keskilämpötila on Oulujärven eteläosissa n. +2 °C, kylmimmät kuukaudet ovat tammi- ja helmikuu ja keskimäärin lämpimin kuukausi on heinäkuu. Vuoden keskimääräinen sademäärä vaihtelee runsaan 500 ja noin

700 millimetrin välillä. Vähiten sataa tavallisesti Oulujärven länsirannoilla ja sademäärä kasvaa koilliseen siirryttäessä. Sateisin kuukausi on elokuu. (Kersalo ja Pirinen 2009)

Osin pitkästä talvesta ja osin korkeussuhteista johtuen Kainuu on Suomen lumisimpia seutuja Oulujärven ympäristöä lukuun ottamatta. Ensilumi sataa useimmiten jo lokakuun puolivälissä ja pysyvä lumipeite tulee Ylä-Kainuuseen marraskuun alussa ja muuallekin yleensä marraskuun puoleen väliin mennessä. Maaliskuussa hanget kasvavat vähintään puolimetrisiksi, vaaraseuduilla 70–80 senttimetrin vahvuisiksi. Yli metrin paksuinen lumipeite ei ole harvinaista, etenkin runsaslumisimilla alueilla. Korkeilla vaaraseuduilla puihin kertyy myös runsaasti tykkylunta. Pysyvä lumipeite kestää keskimäärin noin 170–190 päivää. Lumien sulaminen etenee maakunnan alueella siten, että aukeat maat paljastuvat yleensä huhtikuun viimeisinä päivinä, kun taas korkeiden vaarojen varjo- paikoissa lumet viipyvät toukokuun loppupuolelle, myöhäisinä keväinä aina kesäkuun alkupäiviin saakka. (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 hie- man, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Tämä toteutuisi kohtalaisin päästörajoituksin. Alla olevassa kuvassa (Kuva 4-13) 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 4-13. 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 sähköstä tuotiin ulkomailta (Energiateollisuus ry 2025). Eniten sähköä tuotetaan Suomessa ydin-, tuuli- ja vesivoiman avulla. Tulevaisuudessa sähköntuotantorakenteessa uusiutuvilla energiavaroilla tuotetun sähköön osuuden odotetaan kasvavan. Ilmastolakiin kirjatun tavoitteen mukaan viimeistään vuonna 2035 Suomessa tuotettai- siin hiilidioksidipäästöjä korkeintaan sen verran kuin niitä voidaan sitoa hiilinieluihin.

Paltamon kunnassa syntyvät päästöt vuoden 2023 mukaan olivat 27 500 tCO₂e. Eniten päästöjä syntyi maataloudesta ja tieliikenteestä. Kainuun maakunnan osalta vuoden 2023 päästöt olivat noin 504 700 tCO₂e. Eniten päästöjä syntyi tieliikenteestä, maataloudesta ja työkoneista. Hinku kuntana

Paltamon tavoitteena on vähentää päästöjä 80 % vuodesta 2007 vuoteen 2030 mennessä ja kunnan päästöt ovat vähentyneet vuoden 2007 tasosta 47 % vuoteen 2023 mennessä. (Suomen ympäristökeskus 2025)

4.7 Ilmanlaatu

Paltamossa 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 maantieliikenne 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.

4.8 Maisema, kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset

Suunnittelualue sijoittuu valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa Kainuun ja Kuusamon vaaramaa -maisemamaakuntaan ja tarkemmin Kainuun vaaraseutuun. Nimensä mukaisesti alueelle ovat tyypillisiä jylhät vaaramaisemat. Mannerjätikkö on muovannut pinnanmuotoja luoteesta kaakkoon. Alueella sijaitsee paljon pieniä järviä ja jokivesistöjä sekä suurempia järviä ja reittivesistöjä. (Ympäristöministeriö 1993.)

Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnissa (Muhonen & Savolainen 2013) maisemamaakuntajakoa on tarkennettu ja siinä suunnittelualueen ympäristö on esitetty Kainuun vaara-asutuksen alueena. Kyseisen maisematyyppin alueella on paljon metsiä ja soita, kun taas pellot ovat pieniä ja sijaitsevat usein huuhtoutumattomilla vaarojen lakialueilla. Asutus on harvaa ja sijoittuu vaarojen rinteille ja vesistöjen varsille. Esimerkkinä vaara-asutuksesta suunnittelualueen läheisyydessä on Iivaara, jonka laelle sijoittuu muutama maatila peltoineen noin 230...250 m mpy korkeusvyöhykkeelle. Vaaran laelta avautuu etelän suuntaan kaukomaisema (Kuva 4-14).



Kuva 4-14. Iivaaralta laelta peltojen kautta avautuu etelän suuntaan kaukomaisema.

Suunnittelualue sijoittuu Varsavaara nimiselle vaaralle ja Ansakankaalle. Varsavaaran korkein huippu on noin 300 m mpy. Maisema on sulkeutunutta, sillä suunnittelualue on pääosin metsien

peitossa eikä alueella sijaitse peltoja. Suunnittelualueen metsät ovat metsätalouskäytössä; ihmisen vaikutus näkyy maisemassa esimerkiksi metsäteinä ja talousmetsän hoidon jälkeen. Puuston ikä on valtaosalla kuvioista alle 80 vuotta. Suunnittelualueen kaakkoisosassa sijaitsee Varsajärvi ja alueella on suoreunaisia lampia. Alueen läpi Varsavaaran eteläpuolelta kulkee länsi-itäsuuntaisesti 220 kV voimalinja, jonka johtoauea muodostaa avoimen käytävän muutoin suljetussa metsäympäristössä.

Suunnittelualueen eteläpuolella ja Saarisenjärven itäpuolella sijaitsee Lehtoharjun maa-ainesten ottoalue. Aluetta käytetään soran ja hiekan ottamiseen. Maa-ainesten ottoalue näkyy maisemavauriona kaukomaisemassa Puolangantieltä suunnittelualueen suuntaan katsottuna Rajamäen kohdalla.

Suunnittelualueen lähiympäristössä on enimmäkseen metsätalousalueita. Suunnittelualueen itäpuolen lähiympäristöön sijoittuu myös pieniä peltoja etenkin järvien rannoille sekä Iivaaran laelle. Tolosenjoelle ja Uvan kylään sijoittuvat lähimmät laajat peltoalueet. Myös Törmänmäellä on avoimia viljelysmaisia. Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsee lukuisia pieniä ja isompia järviä sekä lampia. Järvialueet muodostavat metsäisellä seudulla laajimmat avoimet alueet suunnittelualueen ympäristössä. Puolangantie (Kantatie 78) kulkee suunnittelualueen lounaspuolelta noin 0,5 km päästä ja Uvantie itä-/kaakkoispuolella noin 1 km päästä.

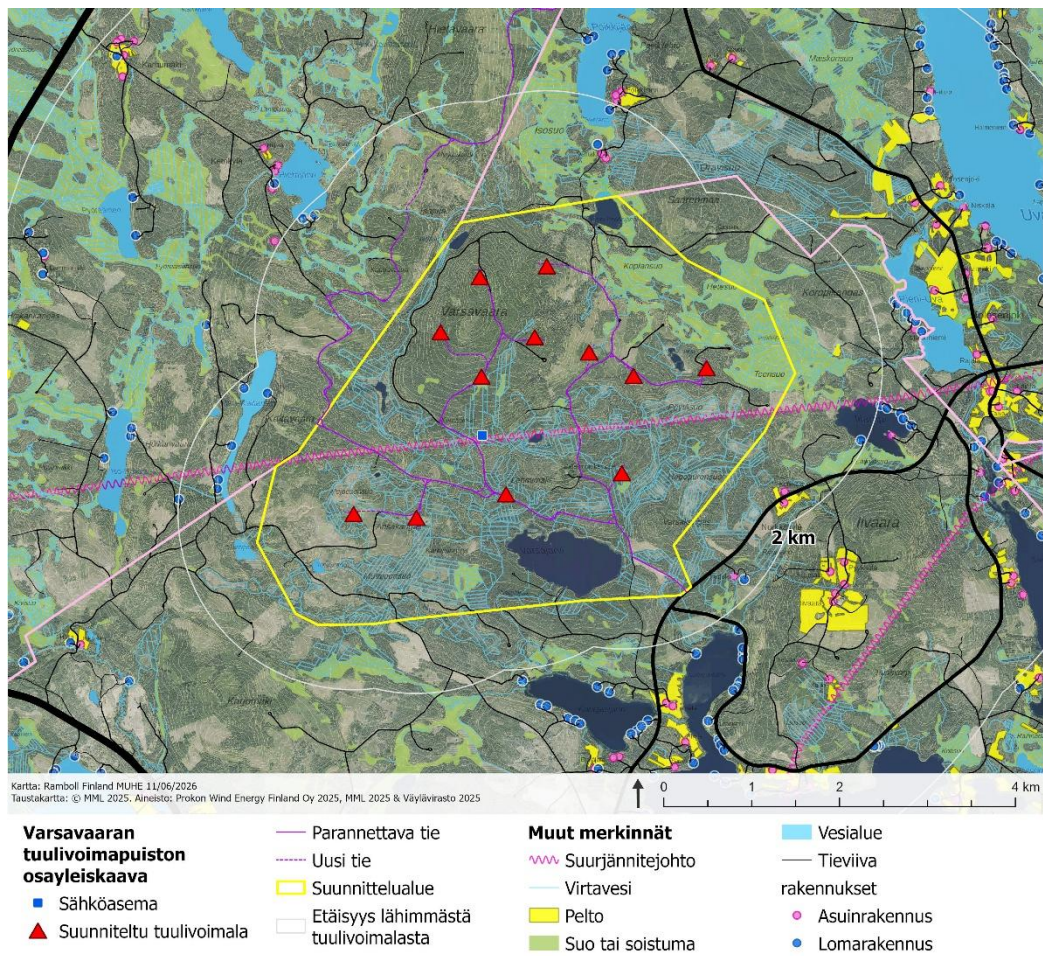
Suurimmat vakinaisen asutuksen keskittymät suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevat Uvan ja Törmänmäen kylissä. Lisäksi pienempiä keskittymiä sijaitsee Tolosenjoen varressa, Uurassa ja Rajamäellä. Vapaa-ajan asutus sijoittuu suunnittelualuetta ympäröivien järvien rannoille. Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön korkeusasemia sekä avoimia maisemia ja asutuskeskittymiä on esitetty maisema-analyysikartalla ja korkeusmallissa (Kuva 4-16 ja Kuva 4-17).

Suunnittelualueen lähiympäristössä, noin 6 km etäisyydellä, sijaitsee Uvan kylän alueella pienpiirteinen maatalousmosaiikkialue. Uvan kylässä pellot sijaitsevat lounaisrinteessä, minkä vuoksi kylältä avautuu näkymiä lounaaseen ja länteen suunnittelualueen suuntaan (Kuva 4-15). Uvajärven ranta on puustoinen, mutta kaukomaisema erottuu aivan rannassa ja ylempänä rinteessä. Alueen pihapiirien rakennukset ja puusto pirstovat peltoalueita ja estävä paikoin näkymiä. Puolangantieltä avautuu paikoitellen kaukomaisemia Uvajärven suuntaan.

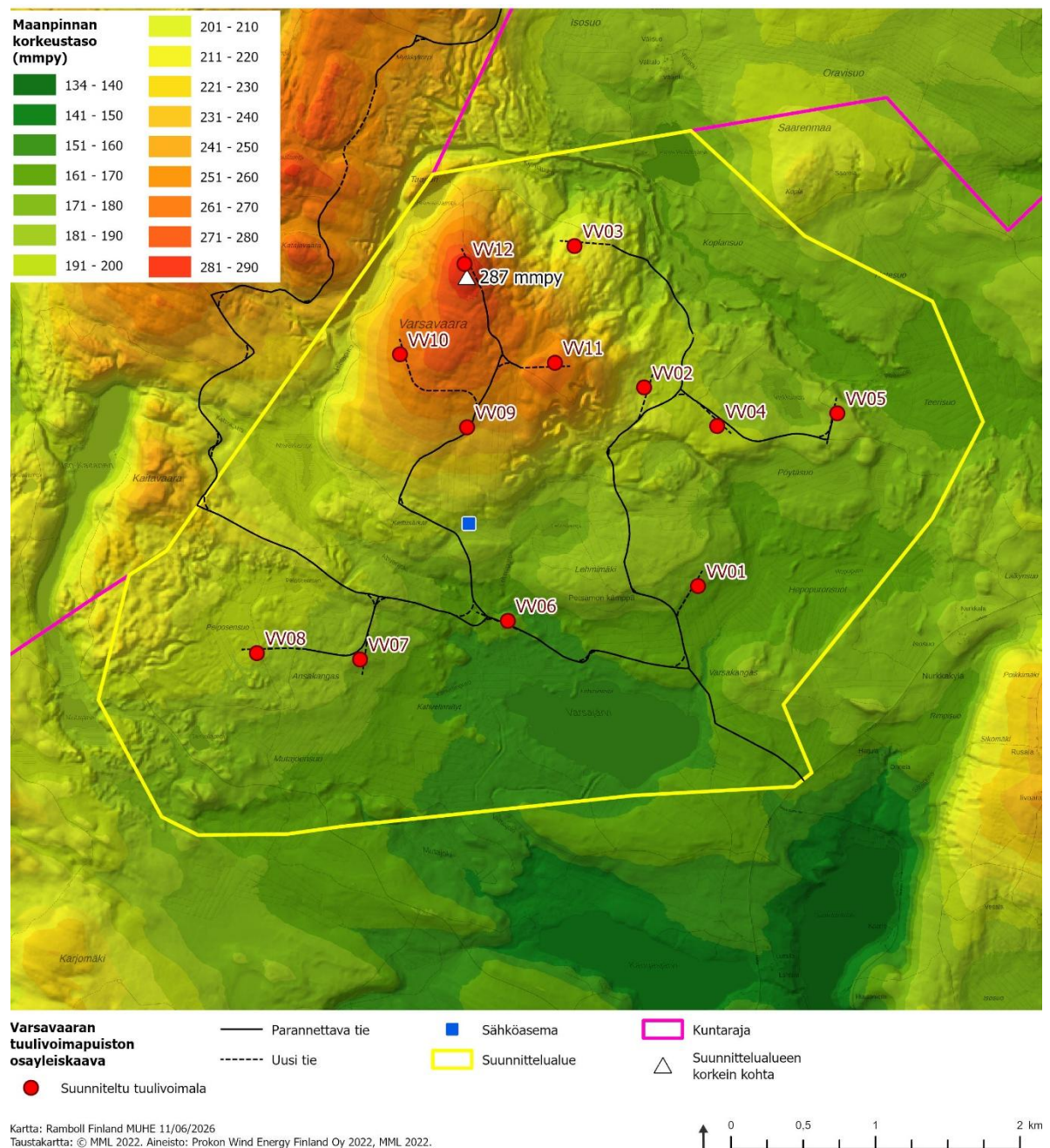
Suunnittelualueen lähimmät retkeilyalueet sijaitsevat Paljakan matkailukeskuksen ympäristössä. Retkeilyreiteistä lähin on Köngäskierroksen retkeilyreitti noin 11 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Paltamon Kivesvaaran retkeilyreitit sijaitsevat noin 13 km etäisyydellä suunnittelualueesta.



Kuva 4-15. Maisema suunnittelualan suuntaan Uvan kylän Rantatien eteläpuoliselta pellolta. Kaukomaisemassa näkyy Iivaaran laella oleva sähkölinja ja masto.



Kuva 4-16. Suunnittelualan ja sen lähiympäristön korkeusolosuhteet, avoimet maisematilat ja asutus ilmakuvan päälle asetettuna.



Kuva 4-17. Suunnittelualan korkeusmalli.

4.8.1 Arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet sekä kohteet

Valtakunnalliset ja maakunnalliset arvoalueet

Suunnittelualueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021), Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat, sijaitsee lähimmillään noin 12 km etäisyydellä suunnittelualan lounaispuolella. Alue on maisemallisesti ja kulttuurisesti arvokasta perinnemaisemaa. Kyläkuva hallitsee Myllymäen korkea kuusimetsä, joka on nykyisin luonnon-suojelualueena. Kulttuurimaisema on perinteistä viljelymaisemaa, johon kuuluu vaihtelevat pelto- ja laidunmaisemat. (Muhonen & Savolainen 2013.)

Lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Kainuun puromyllyt, sijaitsee noin 3 km suunnittelualueelta itään. Kainuun puromyllyt on kokonaisuus, johon kuuluu useita erikäisiä ja -tyyppisiä myllyjä Kainuussa. Kohde on nimeltään Karppalan turbiinimylly ja myllylato (Kuva 4-18). Kohteeseen kuuluu lisäksi Karppalan ja Virpelän pihapiirit. Pihapiireihin kuuluu mm. 1700- ja 1800-luvun rakennuksia. (Museovirasto 2009.) Karppalan mylly on yksi niistä Kainuun puromyllyistä, joista Museovirasto on tehnyt suojeluesityksen vuonna 2017. Suojeluesityksestä ei ole vielä tehty päätöstä Kainuun ELY-keskuksessa, joka on toimivaltainen viranomaisen asiassa.



Kuva 4-18. Torvenjoen varrella sijaitse Karppalan mylly. Taustalla näkyy myllyalueen ylittävä 220 kV sähkölinja.

Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista Karhulankylän rantaviljelymaisema Ristijärvellä sijaitsee noin 8 km päässä suunnittelualueesta itään. Kylä sijaitsee Iijärven ja Lahnasen järven välisellä kannaksella (Kuva 4-19).



Kuva 4-19. Karhulankylän rantaviljelymaisemaa. Taustalla näkyvä järvi on Lahnanen.

Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue Puolangan kunnan alueella on Latvan kylämaisema, joka sijaitsee noin 9 km päässä suunnittelualueesta luoteeseen Latvavaaran etelärinteellä. Latvan kylä on tiivis ja elinvoimainen mäkikylä (Kuva 4-20). Alueella on useita metsälaitumia ja laidunniittyjä. Latvan kylä sijaitsee noin yhden kilometrin etäisyydellä Paljakan laskettelukeskuksesta. Latvan kylämaiseman läpi kulkee keskukselta alkava retkeilyreitti. Kylässä on myös jonkin verran matkailu- ja majoitustoimintaa. (Muhonen ja Savolainen 2013.)



Kuva 4-20. Latvan viljelymaisemaa etelään päin katsottuna Kanervantien varrelta Mikkolan tilan edustalta.

Suunnittelualueen lähialueella ei sijaitse rakennussuojelukohteita. Lähin suojeltu rakennus on Risti-järven kirkko noin 15 km lähimmästä voimalasta.

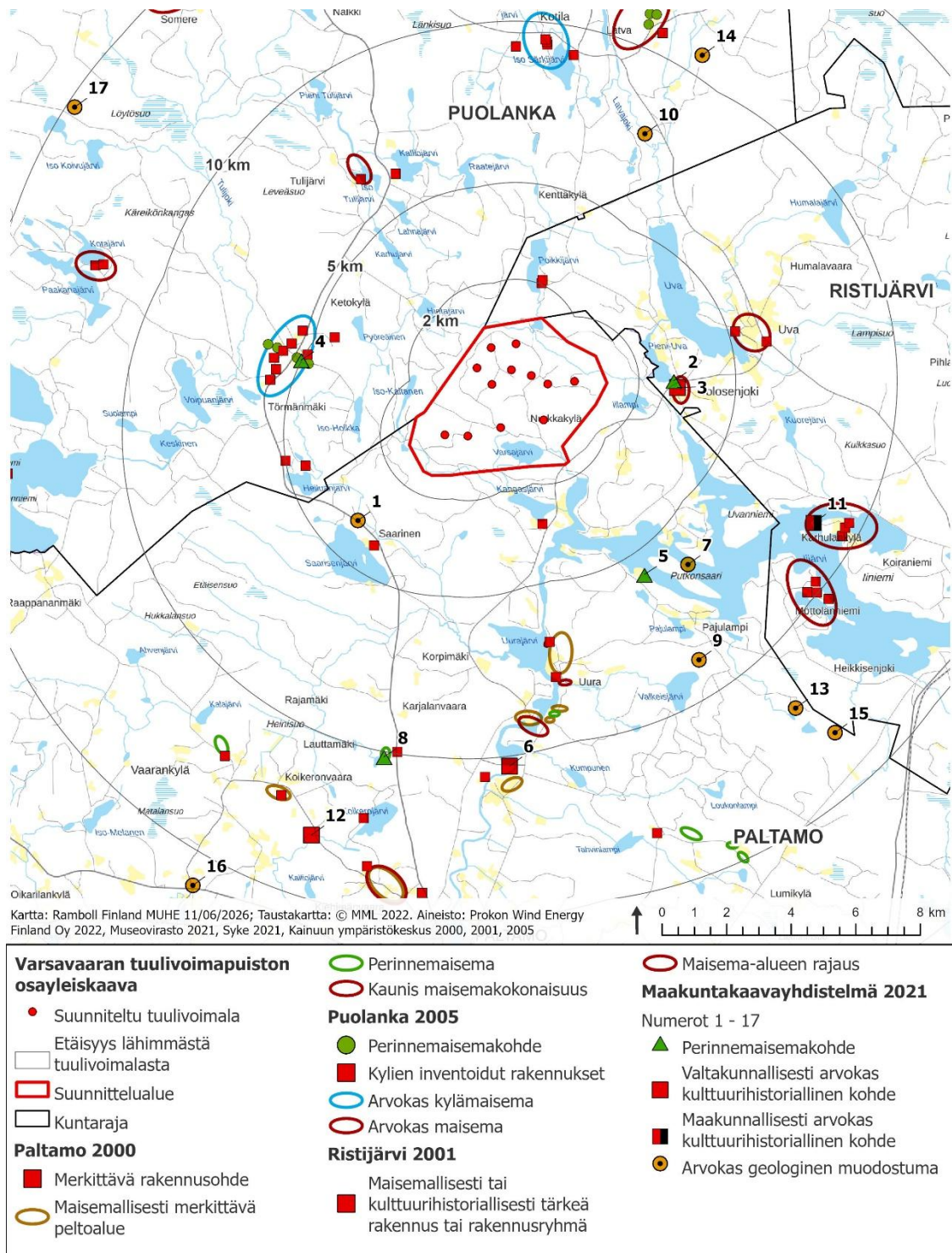
Muut valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat yli 10 km etäisyydellä suunnittelualueesta ja ne on listattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-1) ja kartalla (Kuva 4-21).

Taulukko 4-1. Suunnittelualan ympäristön valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, kulttuuriympäristöt ja geologiset muodostumat.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021)			
Numero kartalla	Nimi		Etäisyys lähimmästä tuuli voimalasta, km
1	Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat		11,4
Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja geologiset muodostumat			
Numero kartalla	Nimi	Lisätieto	Etäisyys lähimmästä tuuli voimalasta, km
1	Karhulankylän rantaviljely-maisema	Maiseman vaal. kann. maakunnallisesti arvokas alue	8,4
2	Latvan kylämaisema	Maiseman vaal. kann. maakunnallisesti arvokas alue	9,4
3	Kainuun vaarakylät: Saukko-vaaran vaara-asutus	Maiseman vaal. kann. maakunnallisesti arvokas alue	16,5
4	Nimetön	Valtakunnallinen harjajensuojeluohjel. harjual.	23,5
RKY-alueet			
Numero kartalla	Nimi	Lisätieto	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta, km
1	Kainuun puromyllyt	Karppala	3,0
2	Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset	Leppikoski	10,2
3	Kainuun puromyllyt	Rinne	13,0
4	Museosilta	Möykkysenjoen silta	13,3
5	Kivesjärven rautatieasema		19,8
6	Kaunislehdon talomuseo		22,1
7	Kontiomäen rautatieasema		25,7
8	Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset	Seitenoikea	23,4
9	Kainuun puromyllyt	Komulanköngäs	23,8

Taulukko 4-2. Maakunnallisesti arvokkaat kohteet.

Epävirallisen voimassa olevien maakuntakaavamerkintöjen yhdistelmäkartan 2023 arvokkaat kohteet			
Numero kartalla	Nimi	Lisätieto	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta
1	Kalettomanlammenkangas	Valtak. arvok. tuuli- ja rantakerrostumat	3,7
2	Karppalan niitty, latoniitty	Perinnemaisemakohde	3,1
3	Karppala	Valtakunn. arv. kulttuurihistoriallinen kohde	3,2
4	Törmänmäki, Alanteen laitumet, Alanteen pihahaka ja peltoniitty	Perinnemaisemakohde	5,3
5	Iijärven Aittoniemi, rantaniitty ja haka	Perinnemaisemakohde	5,7
6	Leppikoski	Valtakunn. arv. kulttuurihistoriallinen kohde	10,4
7	Tihilän-Putkonsaaren drumliiniparvi	Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat	6,3
8	Lauttamäen haka, Kotirinteen laidun	Perinnemaisemakohde	10,2
9	Kokkoharju	Valtak. arvok. tuuli- ja rantakerrostumat	8,9
10		Arvokas harjualue	7,6
11	Lähtevälän huvilasaari	Maakunnalli. arv. kulttuurihistoriallinen kohde	8,6
12	Rinne	Valtakunn. arv. kulttuurihistoriallinen kohde	13,2
13		Arvokas harjualue	11,9
14	Helvetinkuoppa	Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot	10,6
15	Heinikangas	Valtak. arvok. tuuli- ja rantakerrostumat	13,3
16	Viilonkallio	Arvokas kallioalue	16,0
17	Pienen Koivujärven kumpumoreenialue	Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat	14,8



Kuva 4-22. Epävirallisen voimassa olevien maakuntakaavamerkintöjen yhdistelmäkartan 2021 kohteet numeroina kartalla sekä Paltamon, Puolangan ja Ristijärven kulttuuriympäristöohjelmien kohteiden sijainnit (lähtöaineiston puutteellisuuden vuoksi kulttuuriympäristökohteet ovat numeroimattomana).

Suunnittelualue sijoittuu Paltamon kunnan alueelle, jonne on laadittu kulttuuriympäristöohjelma vuonna 2001. Suunnittelualueelle ei sijoitu kulttuuriympäristöohjelman kohteita. Suunnittelualueen lounaispuolella Saarisenjärven rannalla sijaitsee rakennetun ympäristön kohde Heikkilä. Heikkilä on osa maaseutuasutusta ja sen pirtti on rakennettu 1800-luvulla. Toinen lähellä sijaitseva rakennetun

ympäristön kohde on suunnittelun alueen itäpuolella, Kangasjärven rannalla sijaitseva Etelälahti. Etelälahti on yksittäinen tila, jonka pirttiosa on rakennettu 1895. Uurajärven itäpuolella sijaitsee kaksi rakennetun ympäristön kohdetta, Minkkilä ja Harju, sekä maakunnallisesti merkittävä kohde Uurtaja alle 7 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Voimassa olevissa maakuntakaavoissa (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Uurtajaa ei ole osoitettu maakunnallisesti merkittäväksi kulttuurihistorialliseksi kohteeksi. Lisäksi kulttuuriympäristöohjelmassa on tunnistettu Uurajärven itäpuolen rannoilla kauniita maisemakokonaisuuksia, maisemallisesti merkittäviä peltoalueita ja perinnemaisemia. (Pimiä 2001.)

Suunnittelun alueesta noin 2 km etäisyydellä itään Ristijärven kunnan alueella sijaitsee kulttuuriympäristöohjelman inventointikohde Laitila. Karppala ja Virpelä muodostavat yhteisen pihapiirin ja rakennusryhmä sijaitsee mäen laella, josta on näkymät joelle, ympäristöön ja vaaroille. Torvenkosken rannalla sijaitsee Karppalan mylly ja myllylato. Suunnittelun alueesta noin 2 km pohjoiseen sijaitsee Poikkijärven ja Kallion tilat, joiden paikalla on asuttu jo 1700-luvulta lähtien. Lisäksi suunnittelun alueesta itään yli 5 km päässä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee Väisälän ja Uvan koulun inventointikohteet. (Mikkonen 2001.)

Suunnitelluista tuulivoimaloista noin 5 km etäisyydellä länteen Puolangan kunnan alueella sijaitsee perinnemaisemakohteita Törmänmäellä. Kohteet ovat Kallioahon haka, Jaakkolan haka, Alanteen metsälaidun ja Alanteen haka. Kallioahon haassa sijaitsee Törmänmäen edustavin perinnebiotooppi, joka on harmaaleppähaka. Jaakkolan haka on puolestaan Törmänmäen ainoa laidunkäytössä oleva harmaaleppähaka, joka sijaitsee nurmilaitumen yhteydessä. Haan yläosaa laidunnetaan vuosittain. Alanteen metsälaidun on lehmien metsälaidun Törmänmäen kaakkoisrinteessä. Alue on pääosin kuusivaltaista metsää, johon sisältyy myös hakamaisia alueita ja niittyjä. Alanteen haka on kahden tilustien rajaama haka ja se on ollut vasikkahakana 1950-luvulta. Alueelle on kehittynyt edustavaa niittykasvillisuutta ja laidoilla kasvaa kuusia ja koivuja. (Tervonen ja Karvonen 2005.)

Törmänmäellä arvokkaalla kylämaisemalla sijaitsee kahdeksan inventoitua kohdetta: Alatalo, Viemä, Törmänmäen entinen kansakoulu, Osuusliikkeen kauppa, Rauhala, Hovi, Vanhala ja Väyrylä. Törmänmäen asutus on Puolangan maisemakuvassa harvinaisen tiivis kylänraitti, jonka asutus on vanhaa ja maisemakuva kerroksellinen. Arvokkaasta kylämaisemasta hieman erillään sijaitsee Ahola, jonka vanhimmat rakennukset ovat 1900-luvun alusta ja uusimmat 1960-luvulta. Puolangan puolelta lähinnä suunnittelun aluetta, noin 2 km suunnittelun alueesta länteen, sijaitsee Arolan ja Uusitalon pihapiirit. Arola on nykyään vain kesäkäytössä ja sen lähiympäristö metsittyy. Uusitalo on rakennettu sodan jälkeen ja sen rakennukset ovat edelleen hyväkuntoisia, pihapiiri hoidettu ja pelot avoimia. (Tervonen ja Karvonen 2005.)

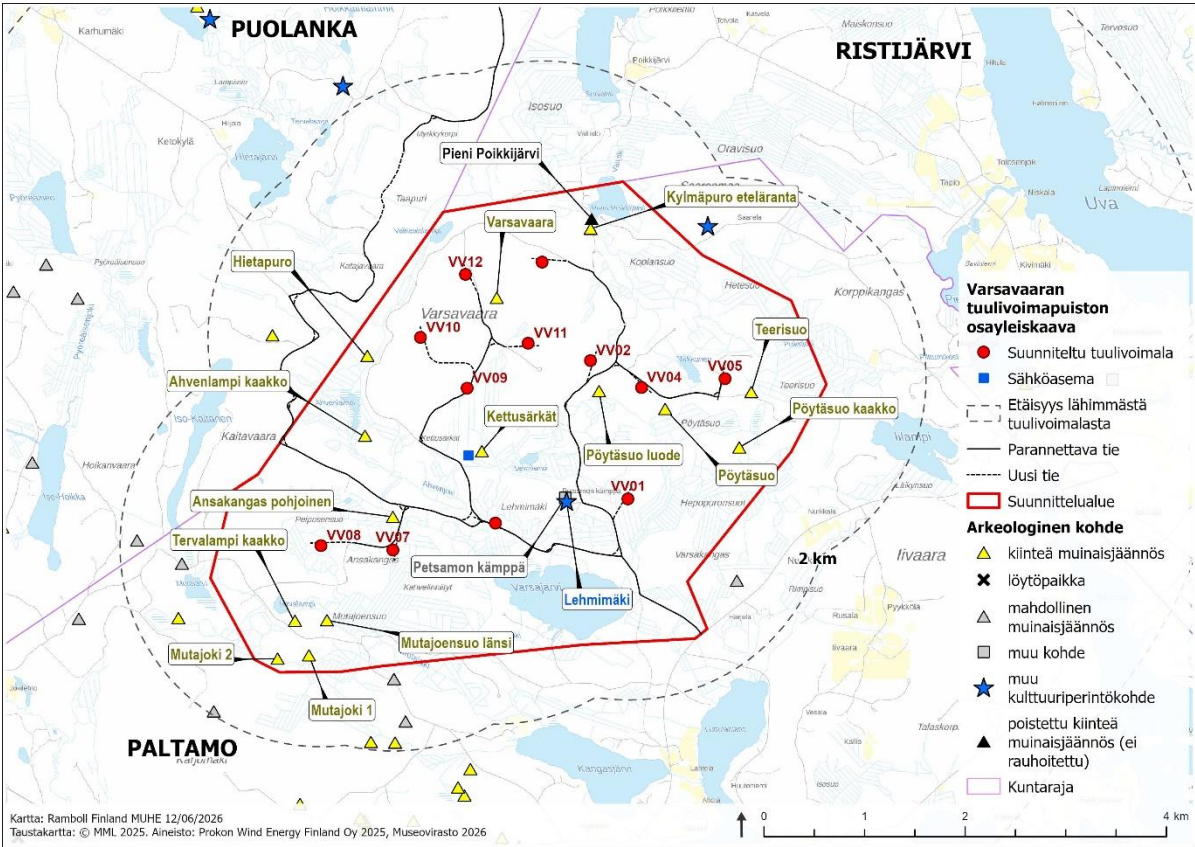
4.8.2 Muinaisjäännökset

Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailalla (295/63). Sen mukaan kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Muu kulttuuriperintökohde ei ole muinaismuistolain tarkoittama kiinteä muinaisjäännös, mutta sen säilyttäminen on perusteltua historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen takia

Suunnittelun alueen lähiympäristön muinaisjäännökset ja muut arkeologisen selvityksen kulttuuriperintökohteet on esitetty alla (Kuva 4-23). Suunnittelun alueen muinaisjäännökset inventoitiin Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelun (Schulz 2022, liite 16) toimesta heinäkuussa 2022. Suunnittelun alueella sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset ovat tervahautoja. Lisäksi alueella sijaitsee yksi talon

jäänös, kuoppa ja torppa. Suunnittelualueella ei esiinny maisema-arvoiltaan merkittäviä kiinteitä muinaisjäänöksiä.

Arkeologisen inventoinnin jälkeen Poikkijärvi -kohde on poistettu kiinteistä muinaisjäänöksistä eikä siten ole rauhoitettu. Inventoinnin jälkeen alueen muinaisjäänösrekisteriin on lisätty uusia kohteita: tervahauta (Kylmäpuro eteläranta) ja torppa (Petsamon kämpä) sekä kolme mahdollista muinaisjäänöstä, jotka tarkistettiin vuonna 2026 tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa (Maanala Oy 2026, liite 23) kiinteiksi muinaisjäänöksiksi. Kohteiden sijainnit on esitetty kartalla (Kuva 4-23) ja etäisyydet lähimpiin voimaloihin on listattu taulukossa (Taulukko 4-3).



Kuva 4-23. Suunnittelualueen ja lähiympäristön arkeologiset kohteet (liite 16).

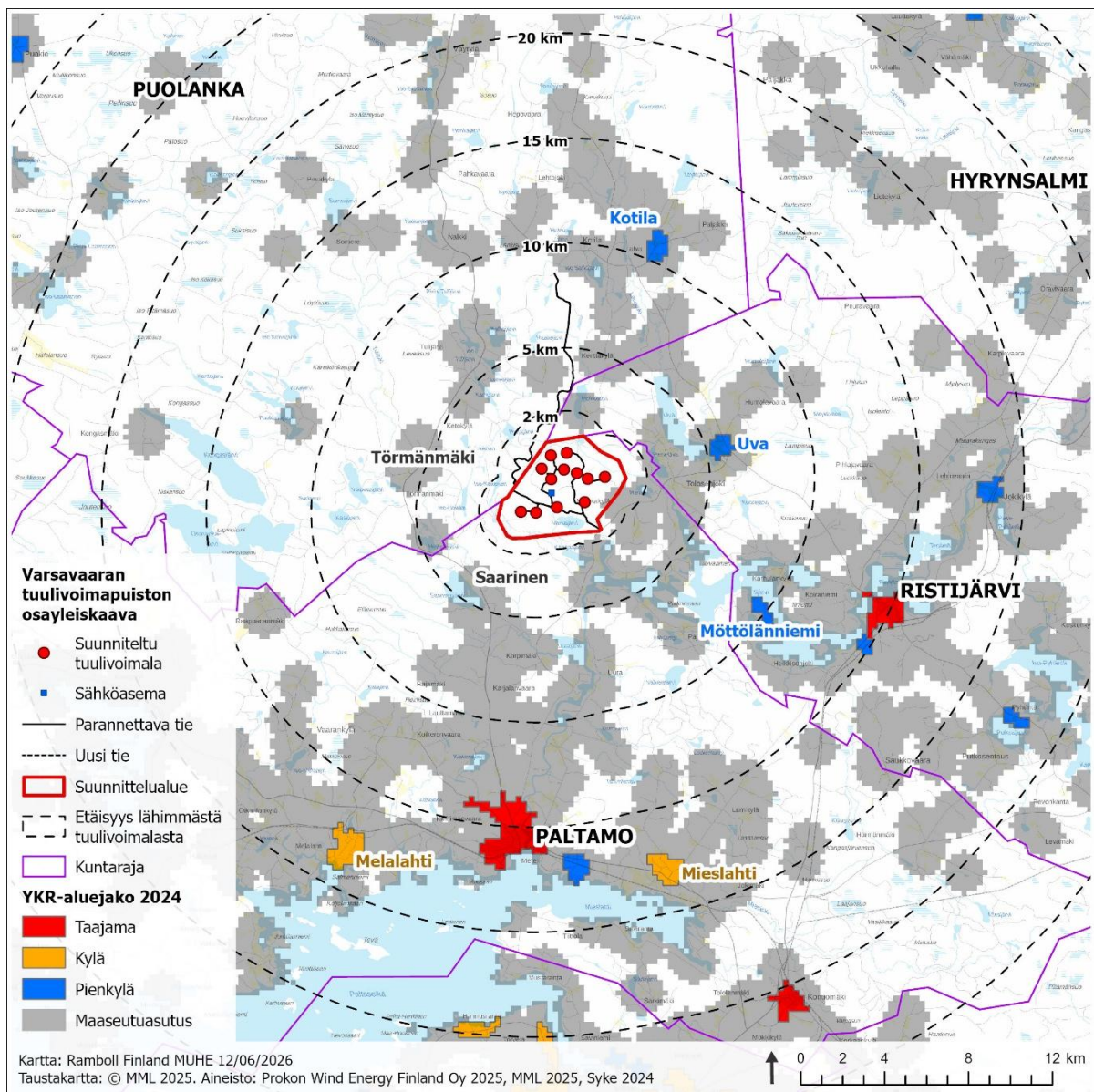
Taulukko 4-3. Suunnittelualueen muinaisjäänös- ja kulttuuriperintökohteet sekä etäisyys lähimmästä voimalasta.

Kohteen numero kaava-kartalla	Nimi	Status ja tunnus	Tyyppi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (metriä)	Lähimmän tuulivoimalan suunta
23	Lehmimäki	Muu kulttuuriperintökohde 1000045736	talon jäänös	611	Itä
24	Mutajoensuu länsi	Kiinteä muinaisjäänös 1000045737	tervahauta	744	Pohjoinen
25	Mutajoki 1	Kiinteä muinaisjäänös 1000045738	tervahauta	1 097	Pohjoinen
26	Mutajoki 2	Kiinteä muinaisjäänös 1000045739	tervahauta	1 204	Pohjoinen

28	Ansakangas pohjoinen	Kiinteä muinaisjäänös 1000045741	tervahauta	328 (etäisyys huoltotiehen n. 85 m)	Etelä
29	Pöytäsuo kaakko	Kiinteä muinaisjäänös 1000045742	tervahauta	699	Pohjoinen
30	Teerisuo	Kiinteä muinaisjäänös 1000045743	tervahauta	294	Länsi
31	Pöytäsuo	Kiinteä muinaisjäänös 1000042828	tervahauta	318	Luode
32	Pöytäsuo luode	Kiinteä muinaisjäänös 1000042827	tervahauta	315	Pohjoinen
33	Kettusärkät	Kiinteä muinaisjäänös 1000042826	tervahauta	642 (sähköasemaan n. 130 m)	Pohjoinen
34	Varsavaara	Kiinteä muinaisjäänös 1000042989	tervahauta	388	Luode
35	Pieni Poikkijärvi	poistettu kiinteä muinaisjäänös (ei rauhoitettu) 1000042829	kuoppa	653	Lounas
100	Kylmäpuro eteläranta	Kiinteä muinaisjäänös 1000042830	tervahauta	585	Lounas
101	Tervalampi kaakko	Kiinteä muinaisjäänös 1000095872	tervahauta	790	Koillinen
102	Ahvenlampi kaakko	Kiinteä muinaisjäänös 1000095873	tervahauta	1000	Lounas
103	Hietapuro	Kiinteä muinaisjäänös 1000095874	tervahauta	452	Lounas
	Petsamon kämpä	Muu kohde 1000045745	torppa	625	Itä

4.9 Yhdyskuntarakenne ja rakennettu ympäristö

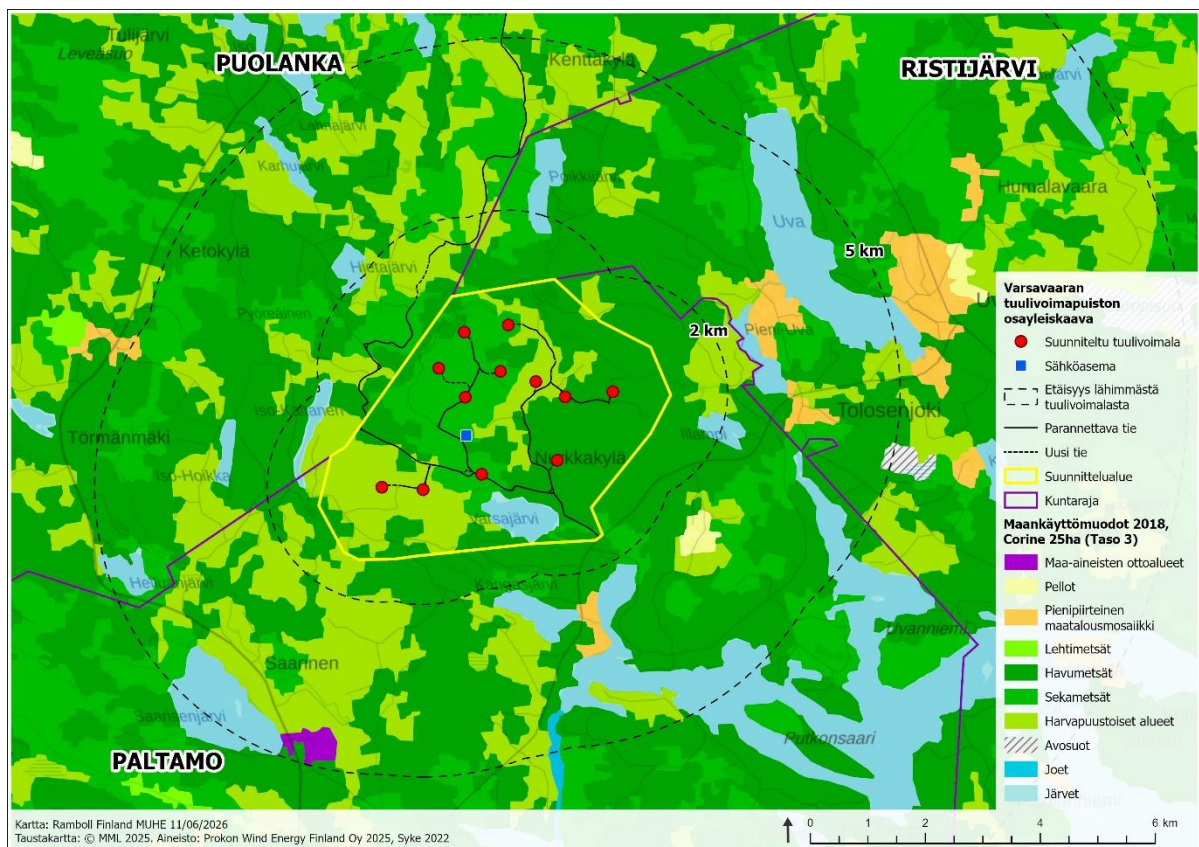
Suunnittelualue sijaitsee yhdyskuntarakenteellisesti luokittelemattomalle harvaanasutulle seudulle, joka on maankäytöltään pääosin metsätalouskäytössä (Kuva 4-24). Suunnittelualue rajautuu pohjois-, itä- ja eteläpuolelta yhdyskuntarakenteeltaan maaseutumaisiin alueisiin. Lähimmät taajama-alueet ovat Paltamon ja Ristijärven keskustaajamat. Paltamon keskustaajama sijoittuu lähimmillään noin 12 kilometrin päähän suunnittelualueen eteläpuolelle ja Ristijärven taajama noin 13,5 kilometrin päähän itäpuolelle. Suunnittelualueen lähimmät yhdyskuntarakenteellisesti kyliksi tai pienkyliksi luokiteltavat kylät ovat Uvan pienkylä, joka sijoittuu noin 4 kilometrin päähän suunnittelualueen itäpuolelle Ristijärven kunnan alueelle, Möttölännimen pienkylä noin 8 kilometrin päähän suunnittelualueen itäpuolelle Ristijärven alueelle ja Latvalan pienkylä noin 9 kilometrin päässä suunnittelualueen pohjoispuolella Puolangan kunnan alueella.



Kuva 4-24. YKR-jako suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä.

Suunnittelualue on maankäyttömuodoiltaan pääosin havu- ja sekametsää sekä harvapuustoista aluetta (Kuva 4-25). Alueen keskiosassa sijaitsee Varsajärven luonnonravintolammikko, jota käytetään pääasiassa kalankasvatuksen tarpeisiin. Suunnittelualueen läpi länsi-itä-suuntaisesti kulkee myös Fingrid Oyj:n 220 kV Nuojua – Seitenoikea -voimalinja.

Suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä alueen ulkopuolella sijaitsee lounaassa maa-ainesten ottoalue ja idässä vesistöjen rannoilla yksittäisiä ja pienialaisia pienipiirteistä maatalousmosaiikin sekä viljelyalueen maankäyttömuotoja. Suunnittelualueen eteläosan ulkopuolelle rajautuu Lehto-harjun maa-ainesten ottoalue. Aluetta käytetään soran ja hiekan ottamiseen.



Kuva 4-25. Suunnittelualan ja sen ympäristön maankäyttö CORINE 2018-aineiston mukaisesti.

Suunnittelualan ympäristössä alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitsee 5 asuinrakennusta ja 13 lomarakennusta (Taulukko 4-4, Kuva 4-26). Rakennuksia on etenkin järvien rannoilla ja kyläkeskuksissa. Suunnittelualan ympäristössä sijaitsee Uvan, Saaren ja Törmänmäen kylät. Tiheimmin ja runsaammin asuinrakennuksia sijaitsee Paltamon keskustajamassa noin 12 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Alueen läheisyydessä ei sijaitse herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja tai terveyskeskuksia, vaan lähimmät yksittäiset kohteet sijaitsevat niin ikään Paltamon keskustassa.

Varsavaaran tuulivoimapuiston suunnittelualueella sijaitsee Maanmittauslaitoksen avoimen maastotietokannan mukaan kolme asuin- tai lomarakennukseksi luokiteltavaa rakennusta (Kuva 4-26). Paltamon kunnalta tarkistettujen tietojen perusteella yksi rakennuksista on luokiteltu kunnan ylläpitämässä rakennusrekisterissä metsästysmajaksi, mutta kahdesta muusta ei ole tarkkoja käyttötarkoitustietoja: Kunnan rakennusrekisterissä on puutteita ja selvitysten perusteella Tervalammen loma-asunnon käyttötarkoitus on haettu ja myönnetty metsästysmajaksi. Lehmimäen rakennukset eivät ole rakennusrekisterissä, mutta kyseessä on vanha torppa/kämppä. Poikkijärven rakennukset eivät ole rakennusrekisterissä. Tervalammen, Lehmimäen ja Poikkijärven rakennukset ovat Kajaani Oy:n Erä ry:n metsästysmajakäytössä. Rakennusten käyttötarkoitusta on selvitetty kiinteistöjen omistajilta sekä vuokraajilta. Rakennuksia on viime vuosina käytetty eräkämppeinä.

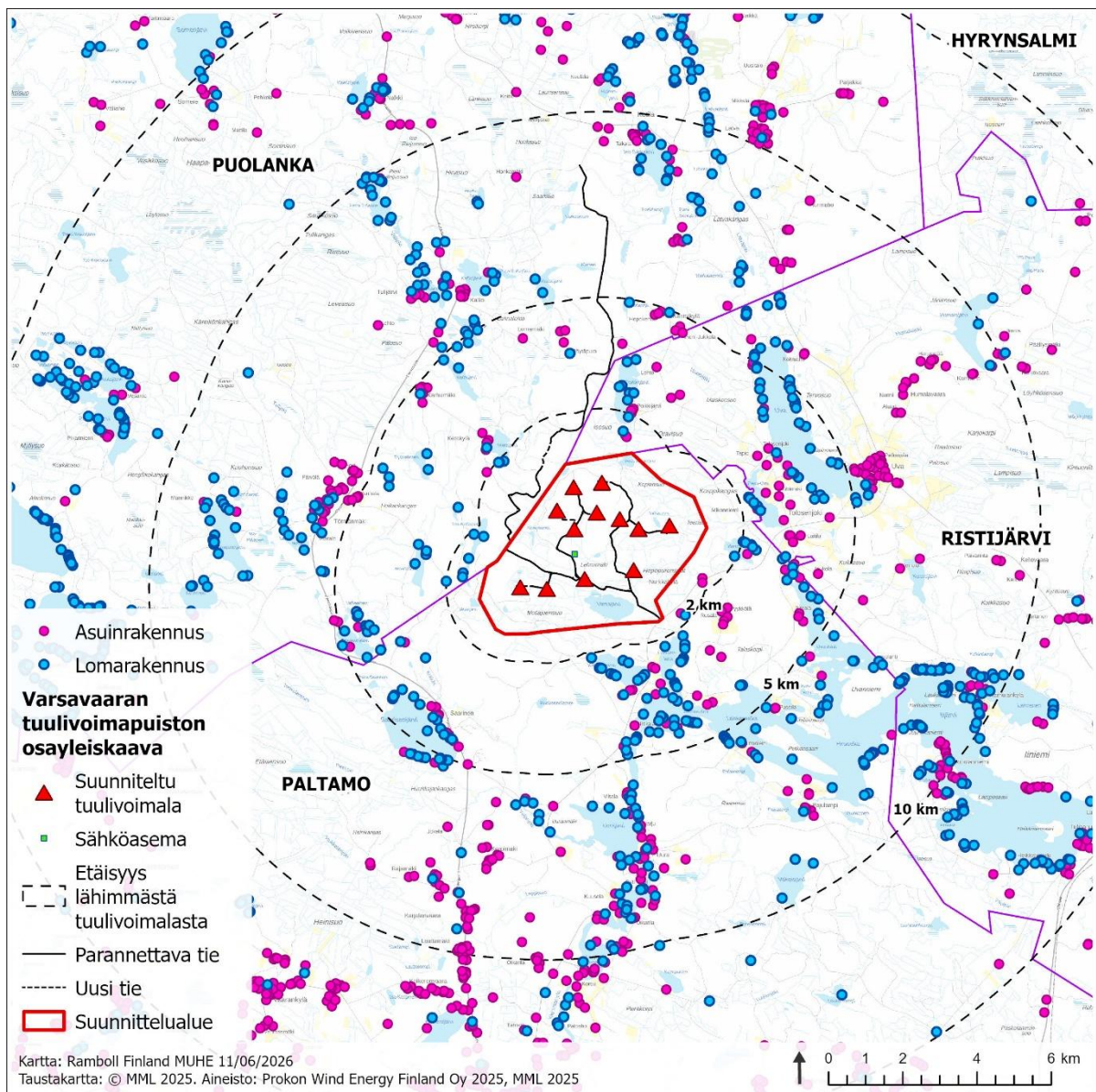
Rakennusten rekisteritietojen päivittäminen kunnan rakennusrekisteriin on kaavaehdotusvaiheessa vielä vireillä.

Suunnittelualan ulkopuolella lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat lähimmillään osayleiskaavaan osoitetuista tuulivoimaloista noin 1,4–17 kilometrin etäisyydellä suunnittelualan pohjois-, itä-, etelä- ja länsipuolilla keskittyen Puolangan Poikkijärven etelärannalle, Puolangan Iso-Kaitainen ja Hietajärven rannoille sekä Paltamon Iilammen rannalle ja Uvantien varrelle. Myllylän

pihapiirin rakennusten tilanne ja käyttötarkoitus on tarkistettu Paltamon kunnasta. Rakennusvalvonnan ohjelma ei anna tietoa, että kiinteistöllä olisi rakennuksia.

Taulukko 4-4. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärä 1, 2 ja 5 kilometrin etäisyydellä osayleiskaavassa osoitetuista tuulivoimaloista (Maastotietokanta 11/2025 & Ruututietokanta 2023).

Etäisyys	Asukkaita	Asuinrakennus	Lomarakennus
1 km	0	0	0
2 km	4	5	13
5 km	73	100	170



Kuva 4-26. Asutus suunnittelualueella ja sen läheisyydessä.

4.10 Elinkeinoelämä ja palvelut

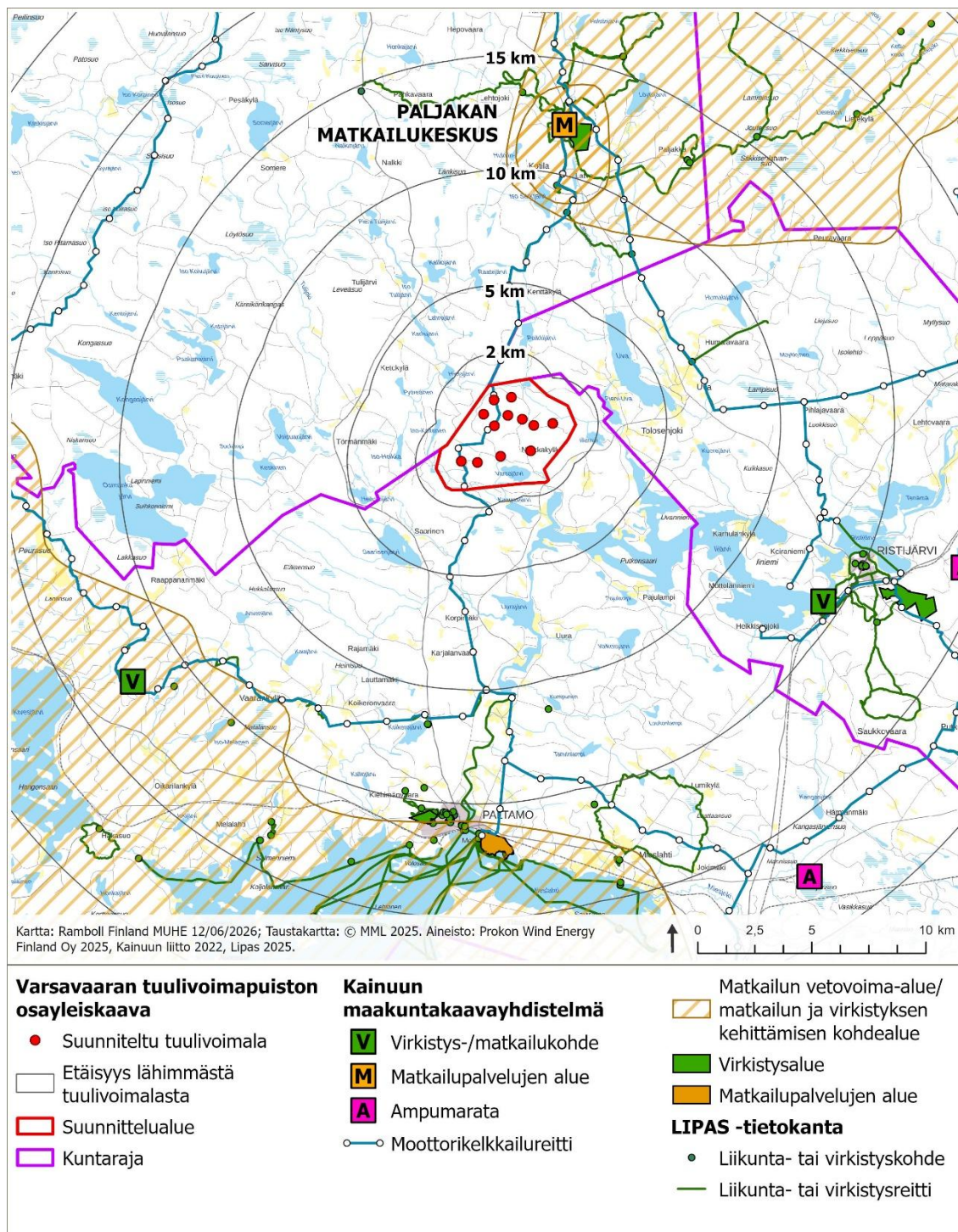
Paltamo on noin 3000 asukkaan kunta (v. 2024). Työttömien osuus työvoimasta Paltamossa vuonna 2023 oli noin 11 %. Kunnan työttömyysaste oli sama kuin koko maassa vuonna 2023. Työpaikkoja kunnassa vuonna 2023 oli 810 ja työpaikkaomavaraisuusaste oli noin 77. Työpaikkaomavaraisuusasteen ollessa alle 100 alueen työpaikkojen lukumäärä on pienempi kuin alueella asuvan työllisen työvoiman lukumäärä. Suurin osa (76,2 %) työpaikoista oli palvelualoilla, jalostuksen osuuden ollessa 14,4 % ja alkutuotannon 7,7 %. (Tilastokeskus 2025).

Suunnittelualueen metsät ovat metsätalouskäytössä. Suunnittelualueella ei ole maa-ainestenotto-alueita, eikä siellä toimi esimerkiksi matkailuyrityksiä. Lähin suuri matkailutoimijoiden keskittymä, Paljakka, sijaitsee yli 10 km suunnittelualueen pohjoispuolella. Voimalat sijoittuvat yksityisten maanomistajien omistamille metsäalueille, jotka tullaan vuokraamaan.

Suunnittelualueella sijaitsee Varsajärven luonnonravintolammikko. Luonnonravintolammikko on rakennettu 1977–1981. Paltamon I kalastuskunnan tietojen mukaan Varsajärveen istutetaan noin 0,5–1 miljoonaa kuhan tai siian poikasta, joista odotus 1-kesäisinä istukkaina on sadoista tuhansista puoleen miljoonaan.

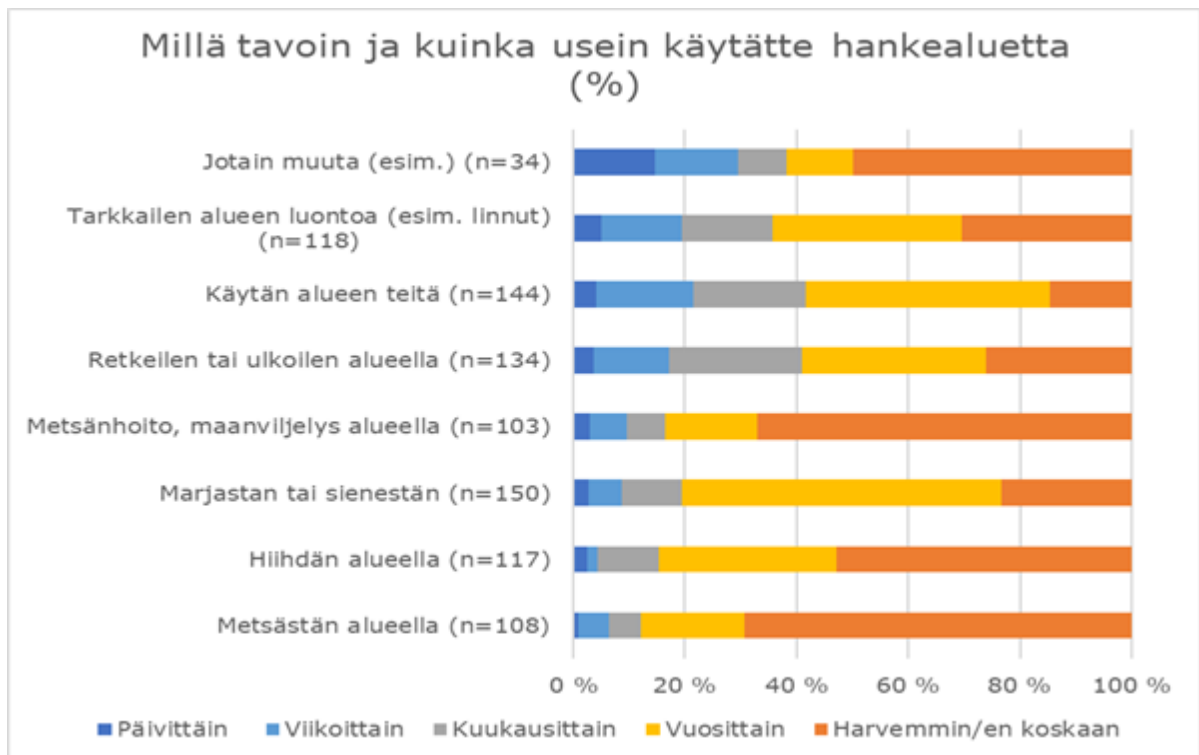
4.11 Virkistys

Suunnittelualueen läpi etelä-pohjoissuunnassa kulkee moottorikelkkaura, mutta muuten suunnittelualueella ei sijaitse virallisia virkistysreittejä tai -alueita. Vaikka varsinaisella suunnittelualueella ei ole merkittyjä reittejä tai alueita, käytetään alueen metsiä esimerkiksi metsästyksen ja muuhun luonnossa liikkumiseen. Suunnittelualueen lounaisosissa, Karjomäen alueella, sijaitsee laavu. Lähin julkinen liikunta- ja kohde on Koikeronjärven virallinen uimaranta, joka sijaitsevat suunnittelualueen eteläpuolella noin 10 kilometrin päässä suunnittelualueesta.



Kuva 4-27. Virkistys ja matkailu suunnittelualueen läheisyydessä.

Varsavaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä toteutetun asukaskyselyn tulosten perusteella suunnittelualueella ja sen lähiympäristöllä on ainakin kohtalaista paikallista virkistysarvoa. Vastausten perusteella suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä käytetään yleisimmin kulkeamiseen, luonnon tarkkailuun ja retkeilyyn sekä ulkoilemiseen. Myös marjastus ja sienestys mainittiin keskeiseksi käyttötavaksi. Suunnittelualueen käyttötavat ja käyttötapojen yleisyys on esitetty tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 4-28). Muina käyttötapoina avovastauksissa mainittiin mm. kalastus, moottorikelkkailu sekä luonnon rauhasta ja maisemasta nauttiminen.

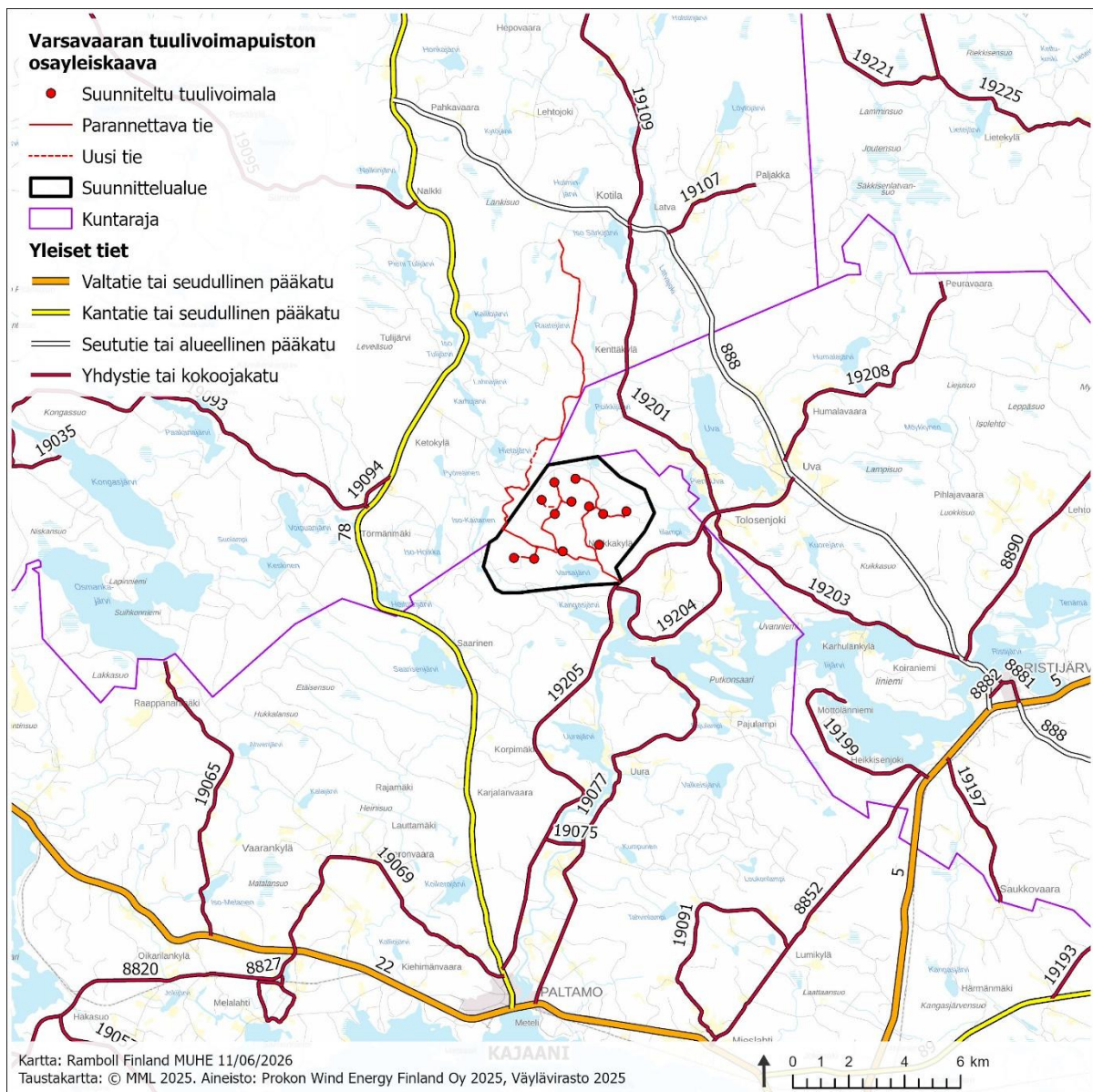


Kuva 4-28. Suunnittelalueen ja sen lähiympäristön käyttö (n=34–150).

Metsästysseurat käyttävät suunnittelualuetta metsästykseseen ja metsästysseuran kämppä sijaitsee suunnittelualueella. Metsästysseurojen toiminta on aktiivista ja aluetta käytetään mm. hirvien ja pienriistan metsästykseseen. Lisäksi kainuulaisilla on kotikuntansa valtion mailla vapaa metsästysoikeus, joista lähin sijaitsee Puolangan kunnan puolella aivan suunnittelualueen lounaispuolella. Suunnittelualueen ympäristössä sijaitsee lukuisia vesistöjä, joita käytetään mahdollisesti virkistyskalastukseen.

4.12 Liikenne

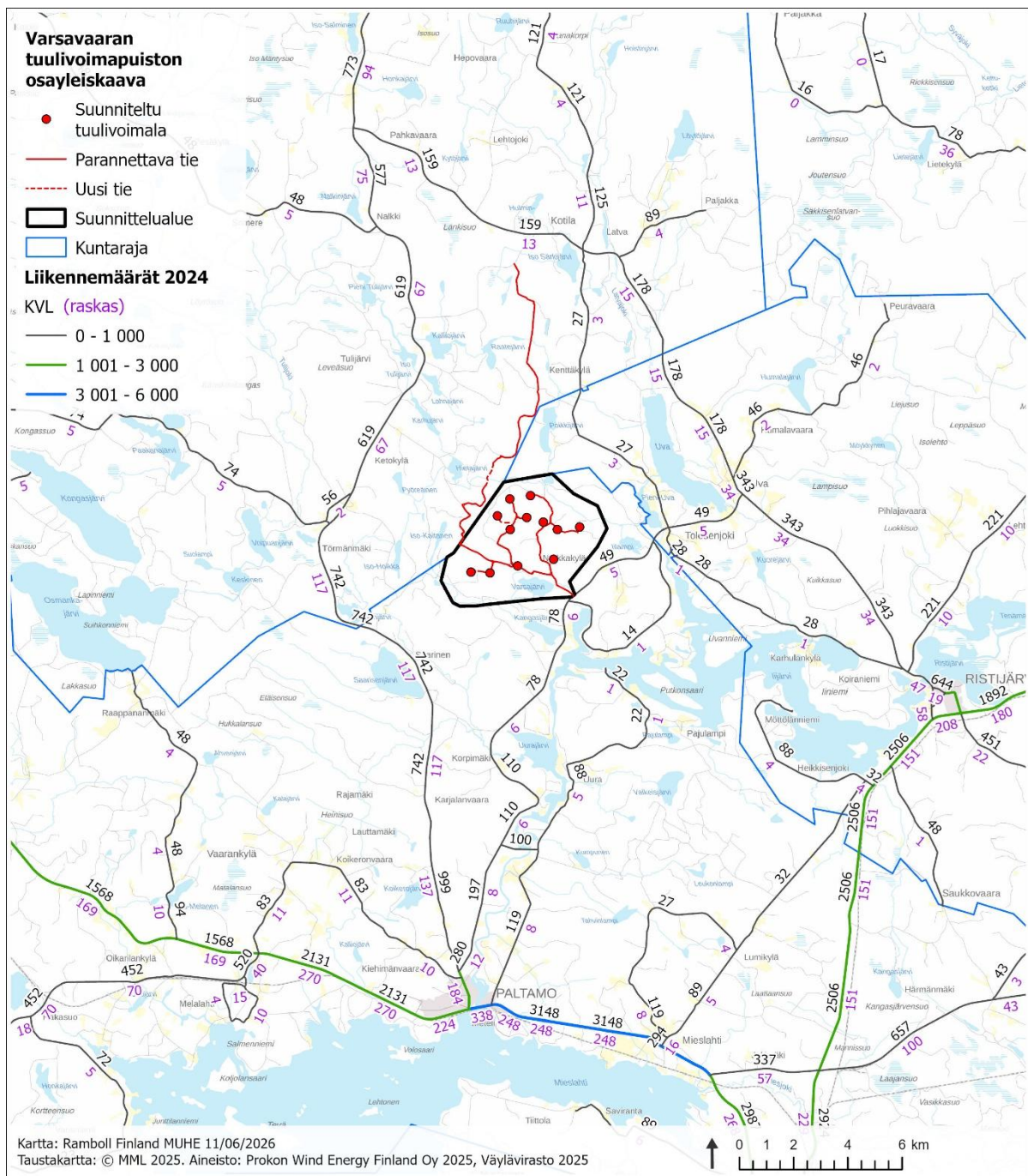
Suunnittelualueella ei sijaitse yhdysteiksi luokiteltuja teitä, eikä seutu- tai kantateiksi luokiteltuja teitä. Suunnittelualueen kaakkoispuolella kulkee Uvantie (yhdystie 19205). Suunnittelualueen lounaispuolella kulkee Paltamontie (kantatie 78), joka on suunnittelualueen lähiympäristön vilkkainten liikennöity tie. Lähin valtatie on Kajaanintie (valtatie 22), joka sijaitsee noin 15 kilometrin päässä alueen eteläpuolella. Näiden lisäksi alueella on useita pienempiä teitä, nimettömiä yksityisteitä ja metsäautoteitä. Alueen tiestö tienumeroineen esitetty alla (Kuva 4-29).



Kuva 4-29. Suunnittelualueen ympäristön tiet tienumeroineen.

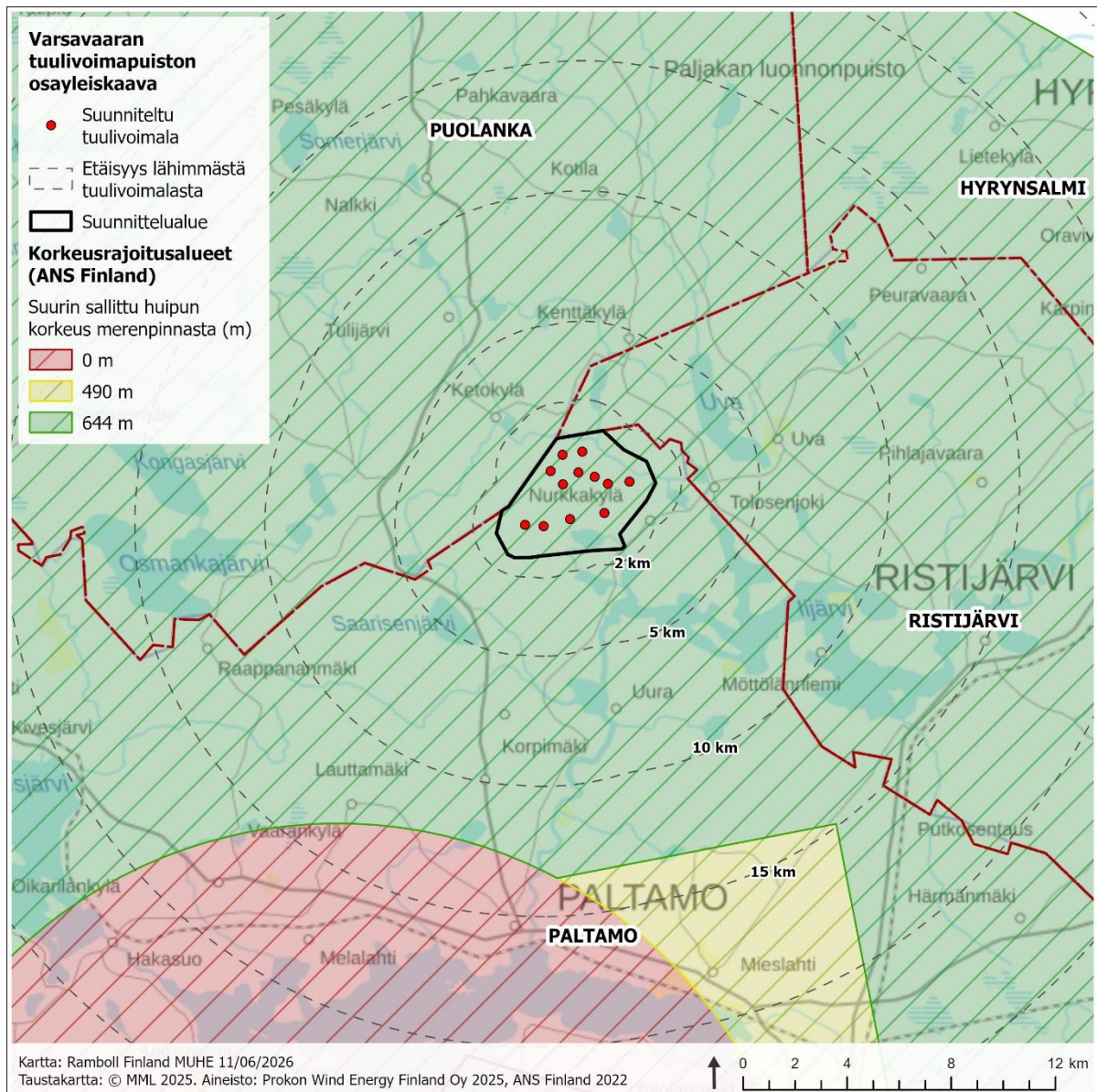
Osayleiskaavan alueelle suunnitellulle tuulivoimapuiston suunnittelualueelle kohdistuva liikenne on suunniteltu toteutettavaksi valtatie 8 (Raahan satama) tai valtatie 4 (Kemin satama), Kajaanintien (valtatie 22), Paltamontien (kantatie 78) ja Puolangantien/Ristijärventien (seututie 888) kautta Uvantielle (yhdistie 19205), josta on yhteys suunnittelualueelle. Alueen tiestön keskimääräiset vuoden 2024 liikennemäärät on esitetty alla kuvassa Kuva 4-30.

Kuljetusreitillä yhdystien 19205 kautta sijaitsee kaksi painorajoitettua siltaa. Molemmat sillat sijaitsevat Uvantiellä (19205), ensimmäinen on Väljänjoen ylittävä Siirtolan silta ja toinen on Kangasjärven ja Luttulanlähden välisen puron ylittävä Luttulan silta. Näitä siltoja koskevat seuraavat rajoitukset: suurin sallittu ajoneuvon massa 25 t, yhdistelmän suurin sallittu massa 70 t, suurin sallittu 2-akseliselle telille kohdistuva massa 18 t, suurin 3-akseliselle telille kohdistuva massa 24 t (Väylä 2022). Kuljetusreitillä yhdystien 19201 kautta on painorajoitettu Tolosenjoen silta. Siltaa koskevat seuraavat rajoitukset: ajoneuvoyhdistelmän suurin sallittu massa 60 t. Kuljetuksia suunniteltaessa tulee ottaa huomioon, että erikoiskuljetusten paino ei ylitä näitä rajoja.



Kuva 4-30. Suunnittelualueen lähiympäristön liikennemäärät.

Lähin rautatieasema sijaitsee Paltamon keskustassa, noin 15 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Suunnittelualueen lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema, joka sijoittuu noin 29 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta. Suunnittelualueella lähin lentopaikka on Suomussalmen pienlentokenttä, noin 45 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta koilliseen. Vaalan lentokenttä sijaitsee noin 50 kilometrin päässä suunnittelualueesta länteen. Suunnittelualue sijoittuu Kajaanin lentoaseman läheisyydestä johtuen korkeusrajoitusalueelle, jossa suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 644 m (Kuva 4-31).



Kuva 4-31. Korkeusrajoitusalueet.

4.13 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Suunnittelualue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä, jonka takia suunnittelualueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään pääosin metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Alueen metsiä hyödynnetään paikallisten toimesta jokaisen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen. Lisäksi yksi metsästysseura käyttää aluetta. Alueella sijaitsee myös metsästysmajoja ja eräkämppejä (ks. Luku 4.11) Lisäksi suunnittelualueelle sijoittuu Varsajärven luonnonravintolammikko, missä voi kalastaa.

Suunnittelualueen pohjoisosaan sijoittuu osittain pohjavesialue Kylmäpuronharju (1157803, ks. Luku 4.2.2).

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia maa-ainesten ottolupia (SYKE 2025). Lähimmät voimassa oleva kalliokiviaineksen ottoluvat, Huhtala (3505) ja Tervolan kaksi aluetta (3445 ja 3446), sijoit-

tuvat noin 5–6 km etäisyydelle suunnittelualueen pohjoispuolelle. Louhelan kalliokiviaineksen ottolupa (3523) sijoittuu noin 10 km etäisyydelle suunnittelualueen itäpuolelle. Yhteensä näiden neljän luvan mahdollistama kalliokiviaines varanto on noin 193 000 kiintokuutiota (SYKE 2025). Suunnittelualueen lounais-eteläpuolella noin 2,5–3,5 km etäisyydellä sijaitsee kuusi voimassa olevaa soran ja hiekan ottolupaa.

Suunnittelualueella ei sijaitse turvetuotantoalueita. Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kaivostoimintaan tai malminetsintään liittyviä lupia, hakemuksia tai varausilmoituksia. Lähimpänä sijaitsee Metals One Exploration Oy:n karensissa oleva malminetsinnän varausilmoitus noin 3,7 km etäisyydellä suunnittelualueen lounaispuolella.

4.14 Säättukat

Ilmatieteen laitoksen lähin säättuka sijaitsee Utajärvellä noin 77 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säättukista.

5. SUUNNITTELUTILANNE

5.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (Uusi nimike 1.1.2025 alkaen Alueidenkäyttölaki) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä korvattiin valtioneuvoston 30.11.2000 tekemä ja 13.11.2008 tarkistama päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

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

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

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

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

5.2 Maakuntakaava

Suunnittelualueella on voimassa 6 maakuntakaavaa, joista neljän maakuntakaavan merkinnät koskevat Varsavaaran tuulivoimahanketta: Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035.



Kainuun kokonaismaakuntakaava 2020 on hyväksytty Kainuun maakuntavaltuustossa 7.5.2007 ja vahvistettu Valtioneuvostossa 29.4.2009 (valtioneuvoston päätös YM3/5222/2007). Maakuntakaava on saanut lainvoiman KHO:n päätöksillä 13.10.2009 ja 20.2.2013. Kainuun maakuntakaava 2020 kattaa koko Kainuun alueen ja siinä on käsitelty kaikki kaavan valmistelun aikana tunnistetut keskeisen maankäytön muodot.

5.2.2 Kainuun 1. vaihemaakuntakaava

Kainuun 1. vaihemaakuntakaava on hyväksytty Kainuun maakuntavaltuustossa 19.3.2012 ja se on vahvistettu ympäristöministeriössä 19.7.2013 (ympäristöministeriön päätös YM2/2555/2012). Korkein hallinto-oikeus hylkäsi ympäristöministeriön vahvistuspäätöksestä tehdyt valitukset 16.2.2015 (taltionumero 384: dnrot 2683/1/13 ja 2687/1/13). Kaava koskee Puolustusvoimien ampuma- ja harjoitusalueita sekä niiden melualueita.

5.2.3 Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava

Kainuun kaupan maakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 1.12.2014 ja se on vahvistettu ympäristöministeriössä 7.3.2016 (ympäristöministeriön päätös YM7/5222/2014). Kaava koskee vähittäiskaupan suuryksiköiden sijoittumista ja mitoittamista Kainuun alueella.

5.2.4 Kainuun tuulivoimamaakuntakaava

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.11.2015 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 31.1.2017. Korkein hallinto-oikeus hylkäsi ympäristöministeriön vahvistuspäätöksestä tehdyn valituksen 21.5.2019 (taltionumero 2294, dnro: 6425/1/17). Kaavassa osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet Kainuussa.

5.2.5 Kainuun vaihemaakuntakaava 2030

Lainvoimainen Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019. Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 käsitellään alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Maakuntakaavassa osoitettavien uusien kaavakarttaratkaisujen 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.

5.2.6 Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035

Kainuun maakuntavaltuusto päätti 17.6.2019 kokouksessaan käynnistää vaihemaakuntakaavan laatimisen Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseksi. Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen on tullut ajankohtaiseksi, sillä nopeasti kehittyvä toimiala voi mahdollistaa uusia tarkastelunäkökulmia ja uusia potentiaalisia alueita tuulivoimatuotannolle. *Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaksi 2035* nimetyssä vaihemaakuntakaavassa käsitellään seudullisesti merkittäviä tuulivoimaloiden alueita, muutostarpeita voimajohtojen maakuntakaavamerkintöihin sekä merkittäviä pohja-vesialueita että valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Maakuntakaavassa osoitettavien uusien kaavaratkaisujen osalta Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 voimaan tullessaan kumoaa tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020, Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 ja Kainuun vaihemaakuntakaavan 2030 kaavaratkaisuja.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 kaavaluonnos oli julkisesti nähtävillä 22.12.2021–31.1.2022 ja kaavaehdotus 20.9.–23.10.2023. Maakuntakaava 2035 on hyväksytty 12.12.2023 § 26 maakuntavaltuustossa. Kainuun maakuntahallitus on käsitellyt Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 hyväksymistä 20.11.2023 (§ 196) ja voimaantuloa 12.2.2024 (§ 26). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan voimaantulosta on kuulutettu 6.3.2024 ja se ei ole vielä lainvoimainen.

Maakuntakaavassa suunnittelualueelle on osoitettu voimassa olevan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tuulivoima-alueen tv-9 itäpuolelle uusi ja laajempi tuulivoimaloiden alue tv-29. Suunnittelualue sijaitsee maakuntakaavassa osoitetulla maa- ja metsätalousvaltaisella alueella. Alueelle sijoittuu maakuntakaavan pääsähköjohto, luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue

ja moottorikelkkailureitti, pohjavesialue (pv) sekä ohjeellinen pääsähköjohto 400 kV, 110 kV. Voimassa olevassa tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 on kumottu tärkeät pohjavesialueet ja osoitettu pohjavesialueet.

5.2.7 Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä voimassa olevat maakuntakaavan merkinnät

M

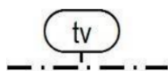
MAA- JA METSÄTALOUSVALTAISET ALUEET

(Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Merkinnällä **M** osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloustuotantoon tarkoitettuja alueita.

Suunnittelumääräys:

Maa- ja metsätaloustuotantoon 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 ki- viainesten 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.



TUULIVOIMALOIDEN ALUE

(Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)

Osa-aluemerkinnällä **tv** osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoima-alueiden rakentamiseen. Merkinnällä osoitetaan alueen erityisominaisuutta potentiaalisen 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 33.1 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävän tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään viittä (5) teollisen kokoluokan voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 3 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä.

Suunnittelumääräys:

Alueen suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Maakuntakaavan toteuttamisessa alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-9 Varsavaara, tv-11 Iso Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas 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.

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 pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka)

Suunnittelumääräys:

Aluetta koskeva toimenpiteet tulee suunnitella siten, että ne eivät vaaranna pohjaveden määrää, laatua ja vedenhankintakäyttöä.

Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttava laitokset ja toiminnot tulee sijoittaa 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.



MOOTTORIKELKKAILUREITTI

(Kainuun maakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät yleisen liikunnan kanalta tärkeät ohjeelliset moottorikelkkailureitit.

vt/kt

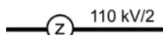
VALTATIE/KANTATIE

(Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan valtatiet / kantatiet. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.



PÄÄSÄHKÖJOHTO 400kV, 220 kV, 110 kV

(Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan 400 kV:n, 220 kV:n ja 110 kV:n kantaverkon ja 110 kV:n alueverkon nykyiset pääsähköjohdot (voimajohdot). Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.



OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV

(Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)

Merkinnällä osoitetaan 400 kV ja 110 kV pääsähköjohdot. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen.

KYLÄ

(Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)



Merkinnällä **at** kylä osoitetaan aluerakenteen näkökulmasta keskeisiä kyläalueita, joiden lähiympäristöä voidaan pitää erityisen suotuisana virkistykseen, elinkeinojen ja asumisen alueina. Muut maaseutualueet täydentävät ja tukevat maakuntakaavassa osoitettua kyläverkostoa. Kylän tai paikannimi (esim. Jonkeri) merkinnällä esitetään pohjakarttamerkintänä haja-asutusluonteiset kylät, joilla on merkitystä kyläverkon vakituiseen tai vapaa-ajan asumisen tai identiteetin kannalta.



VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS KULTTUURIHISTORIALLINEN KOHDE TAI ALUE

(Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt.

Suunnittelumääräys:

Alueiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet sekä ominaispiirteet ja turvata merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava museoviranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.



LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE

(Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaava, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Kohdemerkinnällä **luo** osoitetaan suojelualueiden ulkopuolella olevat merkittävimmät uhanalaisten kasvien ja hyönteisten esiintymisalueet. LUO-merkinnöillä voidaan varmistaa uhanalaisten lajien huomioiminen erilaisissa toimenpiteissä. Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden alueiden kaavamerkintään sisältyvät sekä tärkeimmät suojelualueiden ulkopuoliset uhanalaisten kasvien ja hyönteisten esiintymät.

Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, että suunniteltu maankäyttö ei vaaranna uhanalaistenkasvien tai hyönteisten elinoloja.

PERINNEMAISEMAKOHDE

(Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita.



Suunnittelumääräys:

Alueiden suunnittelussa tulee turvata kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilyminen.



LIIKENTEEN YHTEISTYÖKÄYTÄVÄ

(Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Kehittämisperiaattemerkinnällä **Ik** esitetään keskeisten liikenneväylien ja maaseutuasutuksen alueita, joiden kehittämisessä on tarvetta kansainväliseen, ylimaakunnalliseen ja/tai kuntien väliseen yhteistyöhön. Kehittämismerkinnällä osoitetaan kansainvälinen Oulu-Kajaani-Vartius -Vyöhyke, Kajaani-Kuhmo-Vartius-vyöhyke sekä maakuntarajat ylittävä Viitostien kehittämisvyöhyke ja NIIKA kehittämisvyöhyke.

Suunnittelumääräys:

Liikenteen yhteistyökäytävää kehitetään maaseudun kulttuuriympäristöön, maisemaan sekä sujuviin ja turvallisiin liikenneyhteyksiin tukeutuvana monipuolisen elinkeinotoiminnan, asumisen, vapaa-ajan, liikenteen ja matkailun vyöhykkeenä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kulttuuriympäristön ja maiseman hoitoon sekä liikenteen ja matkailun palvelujen kehittämiseen. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon korkealuokkaisen maantie- ja rautatieliikenteen sekä energia- ja tietoliikennejohtojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 vaikuttaminen maakuntakaavamerkintöihin ja -määräyksiin

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 muuttaa osin Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaa 2030, Kainuun maakuntakaavaa 2020 ja Kainuun vaihemaakuntakaavaa 2030. Muiden Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen, Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan merkintöihin ja määräyksiin Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 ei aiheuta muutoksia.

MAAKUNTAKAAVA-ALUETTA KOSKEVAT YLEISMÄÄRÄYKSET

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.

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- ja tai väkevaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulailla 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.

ENERGIAN SIIRTO

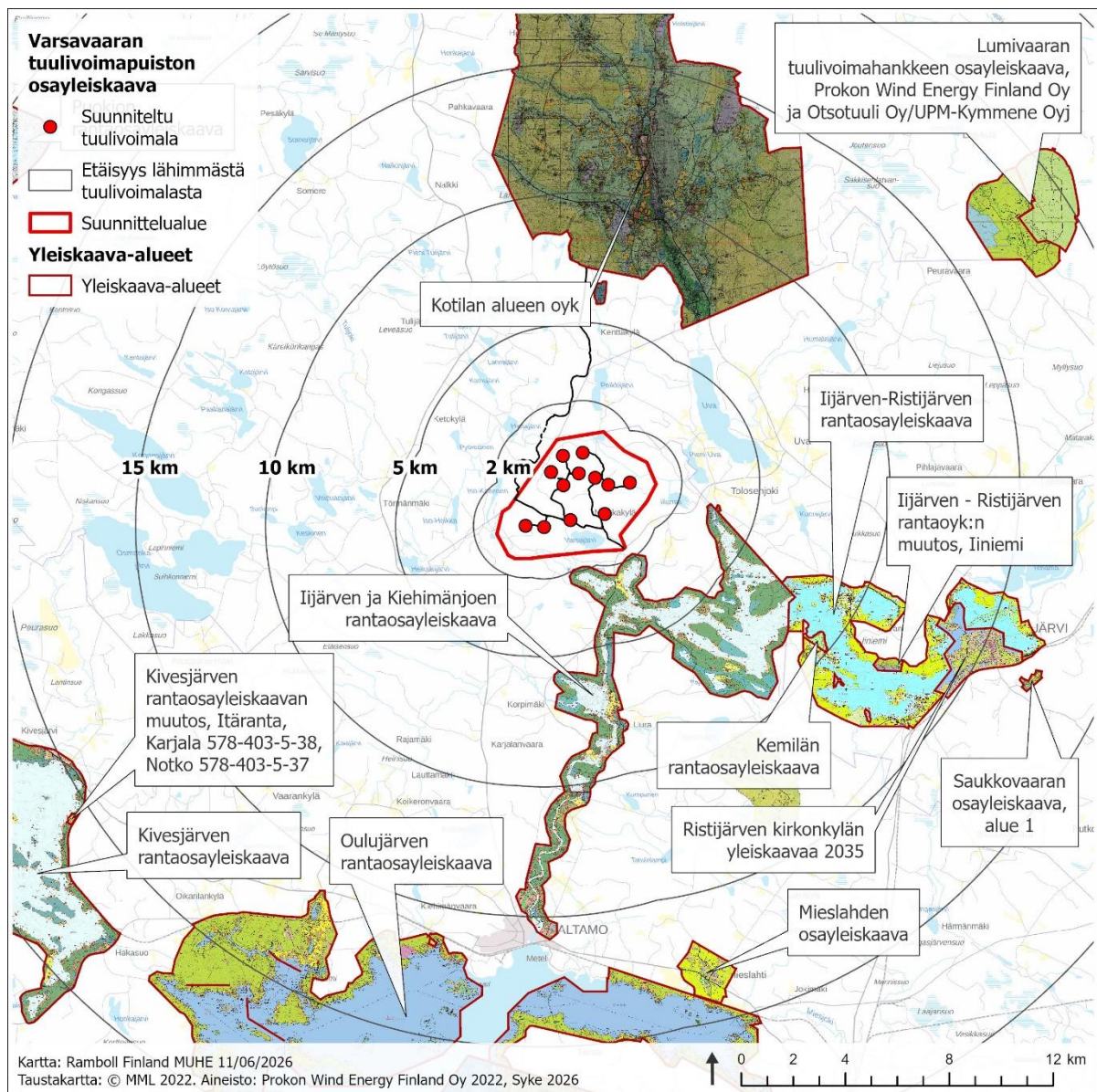
(Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)

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.

5.3 Yleiskaavat

Suunnittelualueelle ei ole voimassa olevia yleiskaavoja (Kuva 5-2). Lähimmät yleiskaavat ovat Kiehimäjoen ja Iijärven rantaosayleiskaava (24.1.2006, 550 metriä, lännessä), Kotilan alueen oyk (23.8.1990, 5 km, pohjoisessa), Iijärven-Ristijärven rantaosayleiskaava (23.1.2002, 6 km, idässä) (Kuva 5-3), Kemilän rantaosayleiskaava (18.5.2005, 8 km, idässä), Iijärven - Ristijärven rantaoyk:n muutos, Iiniemi (12.7.2006, 11 km, idässä).



Kuva 5-2. Suunnittelualueen läheisyydessä voimassa olevat yleiskaavat.

5.3.1 Kiehimäjoen ja Iijärven rantaosayleiskaava

Suunnittelualueen lähin ja laaja-alainen Kiehimäjoen ja Iijärven rantaosayleiskaava on hyväksytty Paltamon kunnassa 24.1.2006. Osayleiskaavassa suunnittelualueen lähimpänä sijaitsevat alueet on osoitettu pääosin maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M). Lisäksi alueen läheisyydessä on osoitettu alueita rantakaavan loma-asuntoalueeksi (RA-1), loma-asuntoalueeksi (RA) ja pientalovaltaiseksi asuntoalueeksi (AP). Näillä alueilla rakennuspaikkoja on luokiteltu rakennetuiksi rakennuspaikoiksi (punainen ympyrä), rantakaavan rakennuspaikoiksi (musta ympyrä) sekä rakentamattomiksi rakennuspaikoiksi (tyhjä ympyrä).

Muita suunnittelualueen läheisyyteen osoitettuja aluevarausmerkintöjä osayleiskaavassa ovat maisemallisesti arvokas peltoalue (MA), maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY) sekä maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaustarvetta (MU). Lisäksi suunnittelualueen läheisyyteen on osoitettu merkinnöillä mahdollisia liito-oravien

elinympäristöjen rajoja (e-1), yhdystie (yt), pohjavesialue (pv-2), suojeltu rakennus (sr), tervahautoja (th) ja muinaismuistokohteita (sm).

Kiehimäjoen ja Iijärven rantaosayleiskaavan rakennuspaikat sijaitsevat lähimmillään noin 2,1 kilometrin päässä Varsavaaran tuulivoimahankkeen tuulivoimaloista.

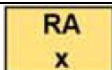
Taulukko 5-1. Kiehimäjoen ja Iijärven rantaosayleiskaavan lähialueella voimassa olevat merkinnät.



MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE

Alue on tarkoitettu pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen.

MRL 43.2 §:n perusteella määrätään, että alueella saa rakentaa vain maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia ja rakennelmia ja että rakennuksia ei saa sijoittaa rantavyöhykkeelle. Alueen mahdollinen rantarakennusoikeus on tilakohtaisesti siirretty rakentamisen sallivalle alueelle (A-1-, AM-, AP-, RA- ja RM-alueille)

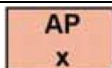


LOMA-ASUNTOALUE

Alue on tarkoitettu pääasiassa loma-asumiseen.

Rakentamisessa noudatetaan voimassa olevan rakennusjärjestyksen määräyksiä.

Luku x osoittaa alueen rakennuspaikkojen enimmäismäärän.



PIENTALOVALTAINEN ASUTOALUE

Alue on tarkoitettu pääasiassa pientaloasumiseen.

Rakentamisessa noudatetaan voimassa olevan rakennusjärjestyksen määräyksiä.

Luku X osoittaa alueen rakennuspaikkojen enimmäismäärän.



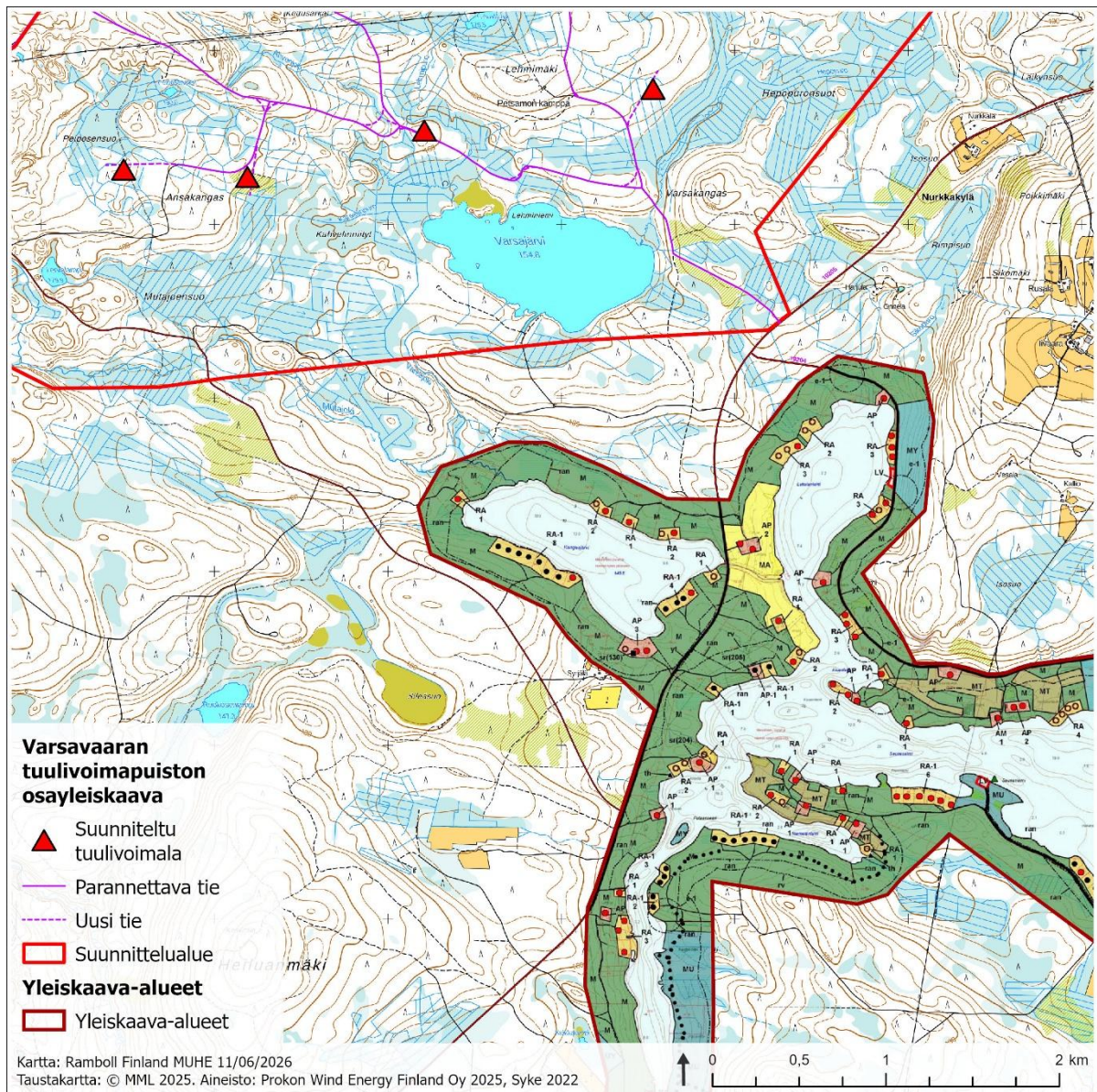
MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA

Alue on tarkoitettu pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen, missä on kuitenkin erityisesti huomioitava alueella olevat ympäristöarvot.

MRL 43.2 §:n perusteella määrätään, että maisemaa muuttavaa toimenpidettä ei saa suorittaa ilman 128 §:ssä tarkoitettua lupaa.

MRL 43.2 §:n perusteella määrätään, että alueella saa rakentaa vain maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia ja rakennelmia eikä niitä saa sijoittaa rantavyöhykkeelle.

Alueen mahdollinen rantarakennusoikeus on tilakohtaisesti siirretty rakentamisen sallivalle alueelle (A-1-, AM-, AP-, RA- ja RM-alueille).



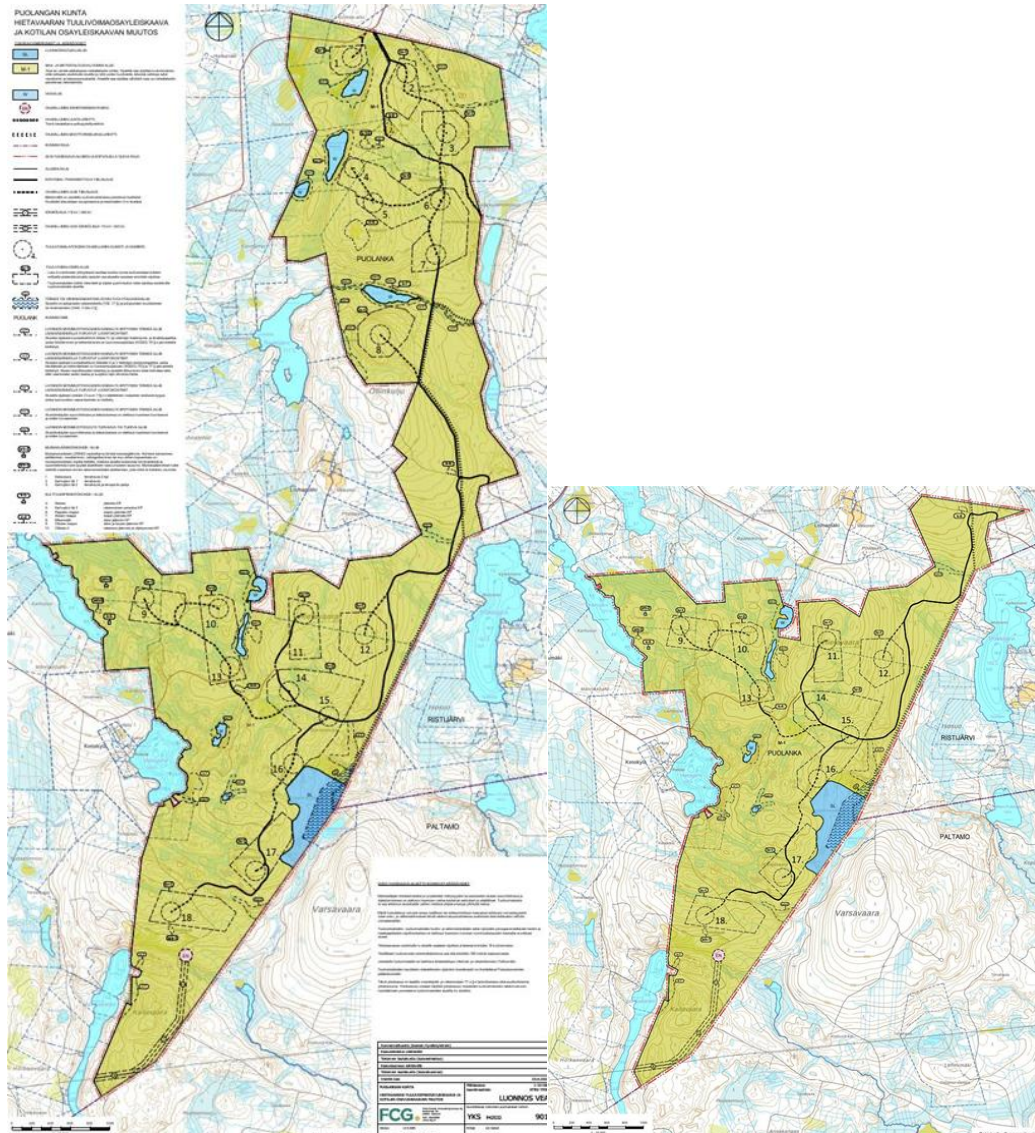
Kuva 5-3. Ote Kiehimäjoen ja Iijärven rantaosayleiskaavasta.

5.3.2 Vireillä olevat yleiskaavat

Hietavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava

Wpd Finland Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Kainuuseen Puolangan kuntaan Hietavaaran alueelle. Alue rajautuu Varsavaaran tuulivoimapuiston suunnittelualueeseen alueen länsipuolelta. Hietavaaran suunnittelualue sijaitsee 25 kilometriä Puolangan keskustasta kaakkoon Ristijärven ja Paltamon rajoilla. Suunnittelualueelle suunnitellaan rakennettavaksi enintään 18 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on 6–10 MW ja kokonaiskorkeus maksimissaan 300 metriä. Suunnitellun Hietavaaran tuulivoimapuiston eteläisin osa on osa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan Varsavaara tv-9-tuulivoima-alueita. Alue on arvioitu maakuntakaavoituksessa tuulivoiman hyödyntämiseen soveltuvaksi alueeksi. Suunnittelualueella tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon alustavien suunnitelmien mukaan Seitenoikean sähköaseman kautta. Uusi voimajohto sijoittuisi olemassa olevan voimajohtojen rinnalle. Puolangan kunnanhallitus päätti kokouksessaan 21.5.2025 § 52 asettaa osayleiskaavaluonnoksen ja YVA-selostuksen nähtäville. Kaavaluonnoksen valmisteluvaiheessa

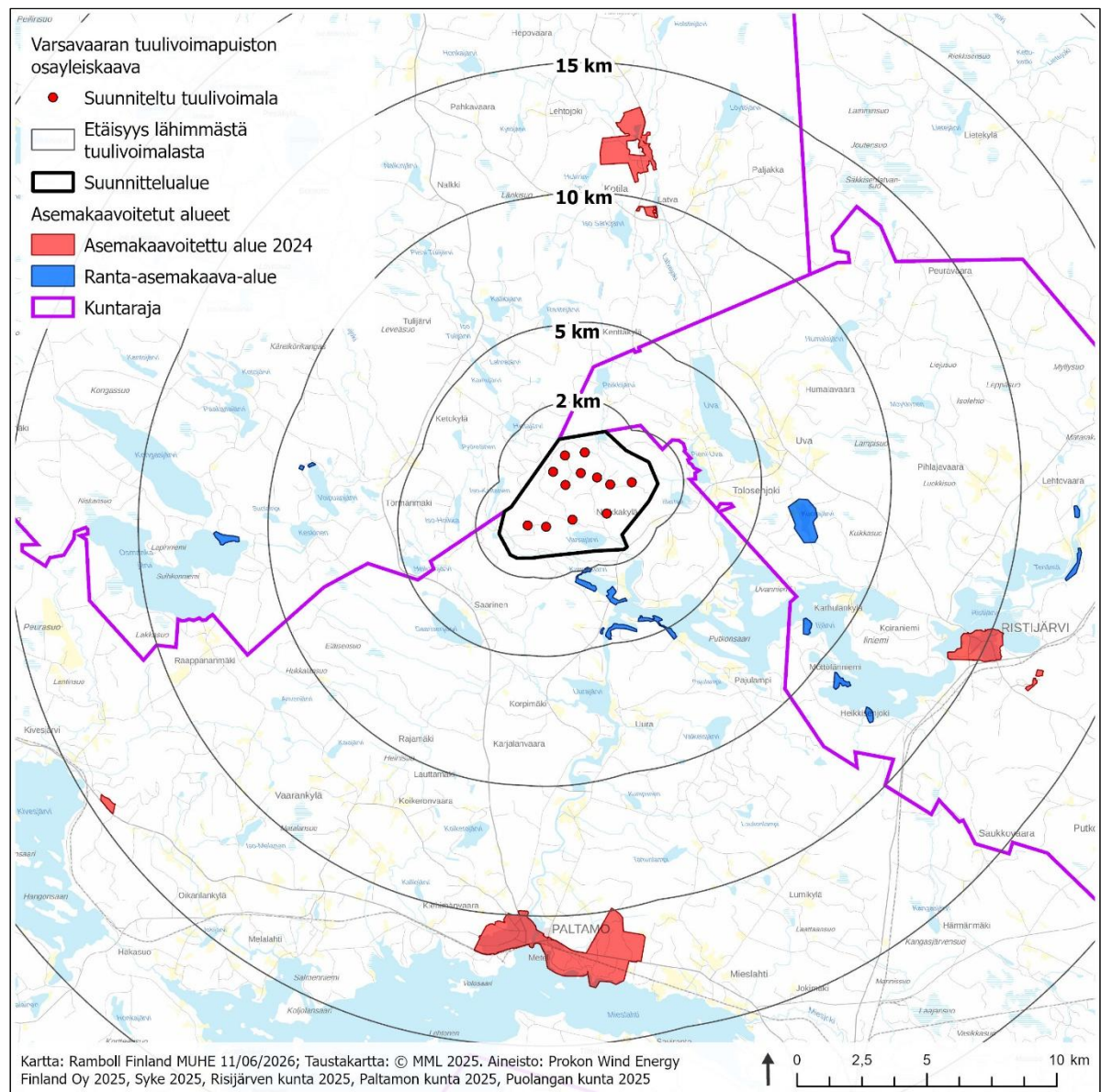
nähtäville asetettiin kaksi vaihtoehtoista kaavaluonnoskarttaa (Kuva 5-4), jotka ovat olleet nähtävillä 27.5.2025-25.7.2025.



Kuva 5-4. Puolangan Hietavaaran tuulivoimapuiston yleiskaavaluonnokset VEA ja VEB.

5.4 Asema- ja ranta-asemakaavat

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 10 kilometrin päässä Paltamon keskustaajamassa (Kuva 5-5). Lähimmät ranta-asemakaava-alueet sijaitsevat suunnittelualueen eteläpuolella noin 600 metrin päässä. Lähimpänä sijaitsevat ranta-asemakaavat ovat Paltamon kunnan Kangasjärven ranta-asemakaavan muutos (Kuva 5-6) sekä Saunasalmen ranta-asemakaava (Kuva 5-7).

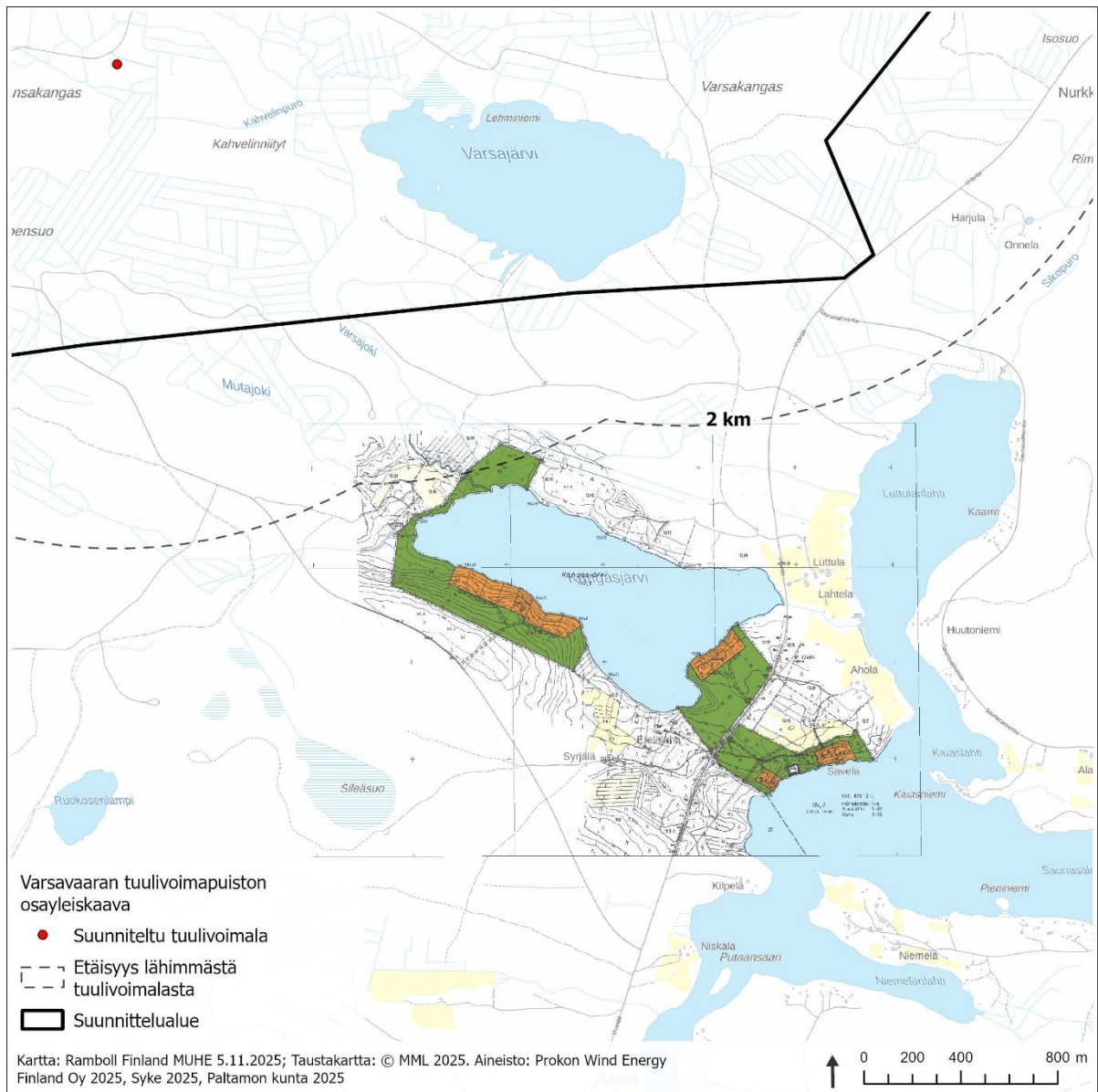


Kuva 5-5. Asemakaavoitetut alueet 2024 ja likimääräiset ranta-asemakaava-alueet 10 km etäisyydellä suunnittelualueesta.

5.4.1 Kangasjärven ranta-asemakaavan muutos

Kangasjärven ranta-asemakaavan muutos on hyväksytty Paltamon kunnanhallituksessa vuonna 2012. Ranta-asemakaavan muutoksessa Kangasjärven ja Iijärven rantavyöhykkeille on osoitettu loma-asuntojen korttelialuetta (RA-1), erillispientalojen korttelialuetta (AO-1), venevalkama (VL) sekä maa- ja metsätalousaluetta (M) (Kuva 5-6).

Ranta-asemakaavan rakentamiseen tarkoitetut korttelialueet (RA-1 ja AO-1) sijaitsevat lähimmillään osayleiskaavan tuulivoimaloista noin 2,4 kilometrin etäisyydellä.

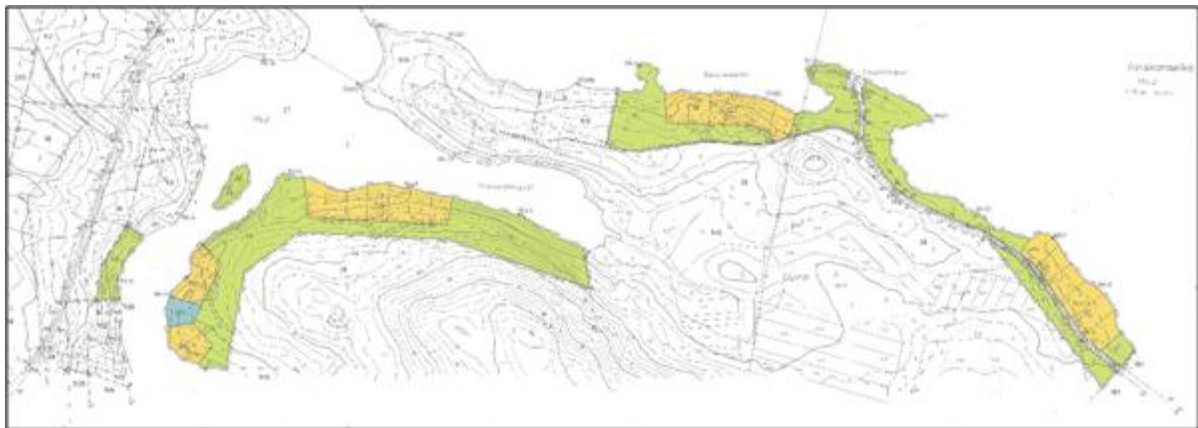


Kuva 5-6. Kangasjärven ranta-asemakaavan muutos.

5.4.2 Saunasalmen ranta-asemakaavan muutos

Saunasalmen ranta-asemakaavan muutos on hyväksytty Paltamon kunnanhallituksessa vuonna 2012. Ranta-asemakaavan muutoksessa Iijärven rantavyöhykkeille on osoitettu loma-asuntojen korttelialuetta (RA), muinaismuistoalue (SM) sekä maa- ja metsätalousaluetta (M) (Kuva 5-7).

Ranta-asemakaavan rakentamiseen tarkoitetut korttelialueet (RA) sijaitsevat lähimmillään osayleiskaavan tuulivoimaloista noin 4,3 km etäisyydellä.



Kuva 5-7. Saunasalmen ranta-asemakaavan muutos.

5.4.3 Vireillä olevat asemakaavat

Suunnittelualueen läheisyydessä ei ole vireillä asema- tai ranta-asemakaavoja.

5.5 Rakennusjärjestys

Paltamon rakennusjärjestys on hyväksytty kunnanvaltuustossa 11.4.2021 15 §.

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 Hankkeen yhteydessä laaditut selvitykset

Osayleiskaavan laadinnassa tukeudutaan seuraaviin hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä laadittuihin selvityksiin:

- Syysmuutonseuranta syys-lokakuu 2021
- Kevätmuutonseuranta toukokuu 2022
- Pesimälinnustoselvitys kesäkuu 2022
- Pöllöselvitys helmi-maaliskuu 2022
- Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys huhti-toukokuu 2022
- Viitasammakkoselvitys toukokuu 2022
- Liito-oravaselvitys toukokuu 2022
- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys elokuussa 2022
- Lepakkoselvitys kesä-heinä-elokuussa 2022
- Havainnekuvat (10 kpl) 2022
- Näkymäalueanalyysi 2022
- Muinaisjäännettösinventointi 2022
- Melumallinnus 2022
- Varjostusmallinnus 2022
- Asukaskysely paperisena 2022

Lisäksi uusia, täydentäviä selvityksiä on tehty, kun voimalapaikkojen ja tiestönsijoittelussa tapahtui YVA-menettelyn jälkeen siirtoja alueille, joita ei YVA:ssa ole selvitetty.

Kaavaehdotusta varten on laadittu seuraavat selvitykset ja selvitysten päivitykset:

- Jokihelmisimpukkaselvitys 2024
- Petolintu- ja kaakkuriselvitys 2024
- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, elokuu 2025
- Näkymäalueanalyysin päivittäminen 2025
- Havainnekuvat 2025, 2026
- Meluselvityksen päivittäminen 2026
- Välkeselvityksen päivittäminen 2026
- Arkeologinen täydennysinventointi 2026

5.10 Muut kaavoituksessa hyödynnettävät selvitykset

Kainuun maakuntakaavojen aineistot, joista etenkin Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaa (2017) varten tehdyt selvitykset:

- Sisä-Suomen tuulivoimaselvitys (2011)
- Kainuun tuulivoimaselvityksen täydennys (2013)
- Ekologiset yhteydet, luontomatkailu ja hiljaiset alueet Kainuun aluekehityksessä ja maakuntakaavoituksessa loppuraportti (2016)

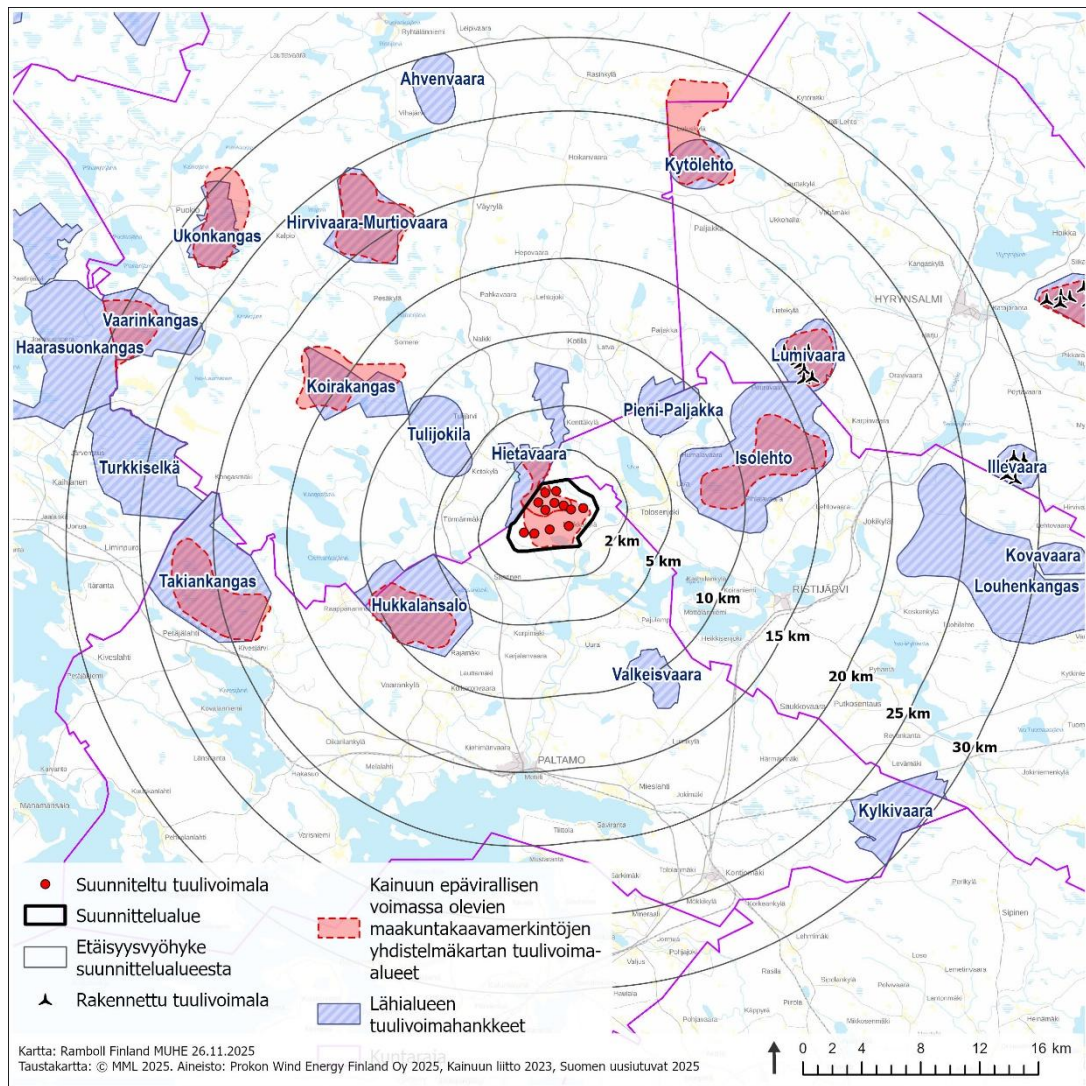
5.11 Lähialueen tuulivoimahankkeet

Varsavaaran suunnittelualueen lähimmät tuulivoimalahankkeet ovat Hietavaaran 18 voimalan hanke, Hukkalansalon 19 voimalan hanke Pieni-Paljakan 9 voimalan hanke sekä Valkeisvaaran 6 voimalan hanke. Tarkemmat tiedot Varsavaaran lähistöllä olevista tuulivoimahankkeista on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 5-2). Tuulivoimahankkeet on esitetty myös karttakuvana (Kuva 5-8). Tuulivoimahankkeiden lisäksi suunnittelualueen läheisyyteen ei sijoitu muita suunnitteilla tai vireillä olevia hankkeita.

Taulukko 5-2 Muut tuulivoimahankkeen Varsavaaran suunnittelualueen läheisyydessä 11/2025 mennessä.

Hanke	Toimija	Voimaloiden määrä	Tila	Etäisyys suunnittelualueesta	Ilmansuunta
Hietavaara	Wpd Finland Oy	18	Kaava	0 km	Luode
Tulijokila	UB Uusiutuva Energia	9	Esisuunnittelu	4,6 km	Luode
Hukkalansalo	Ilmatar Energy Oy	19	YVA/Kaava	4,6 km	Lounas
Pieni-Paljakka	Prokon Wind Energy Finland	9	Kaava	6 km	Koillinen
Isolehto	ABO Energy Suomi Oy	27	YVA	6 km	Itä
Valkeisvaara	Eurowind Energy	6	Kaava	8,4 km	Kaakko
Koirakangas	Metsähallitus	13	YVA/Kaava	10 km	Luode
Lumivaara	Energiequelle	8	Rakennettu	16 km	Itä
Lumivaara	Prokon Wind Energy Finland Oy	9	Luvitettu	17 km	Itä
Takiankangas	Ilmatar Energy Oy	28	Kaava	16 km	Länsi
Hirvivaara-Murtiovaara	Metsähallitus	19	YVA/Kaava	18 km	Luode
Turkkiselkä	OX2	34	Luvitettu	21 km	Länsi

Louhenkangas	ABO Energy Suomi Oy	49	YVA	21 km	Itä
Kytölehto	Eolus Finland Oy	12-15	Esisuunnittelu	21 km	Koillinen
Vaarinkangas	Pohjan Voima Oy & Taaleri Energia Oy	12	YVA/Kaava	24 km	Luode
Ukonkangas	Winda Energy Oy	15	YVA/Kaava	26 km	Luode
Ahvenvaara	Solarwind Finland Oy	9	Kaava	26	Pohjoinen
Kylkivaara	wpd Suomi Oy	21	Esisuunnittelu	26 km	Kaakko
Illevaara	ABO Wind Oy	5	Rakennettu	27 km	Itä
Haarasuonkangas	Haarasuonkankaan Tuulipuisto Ky	35	Kaava	28 km	Länsi

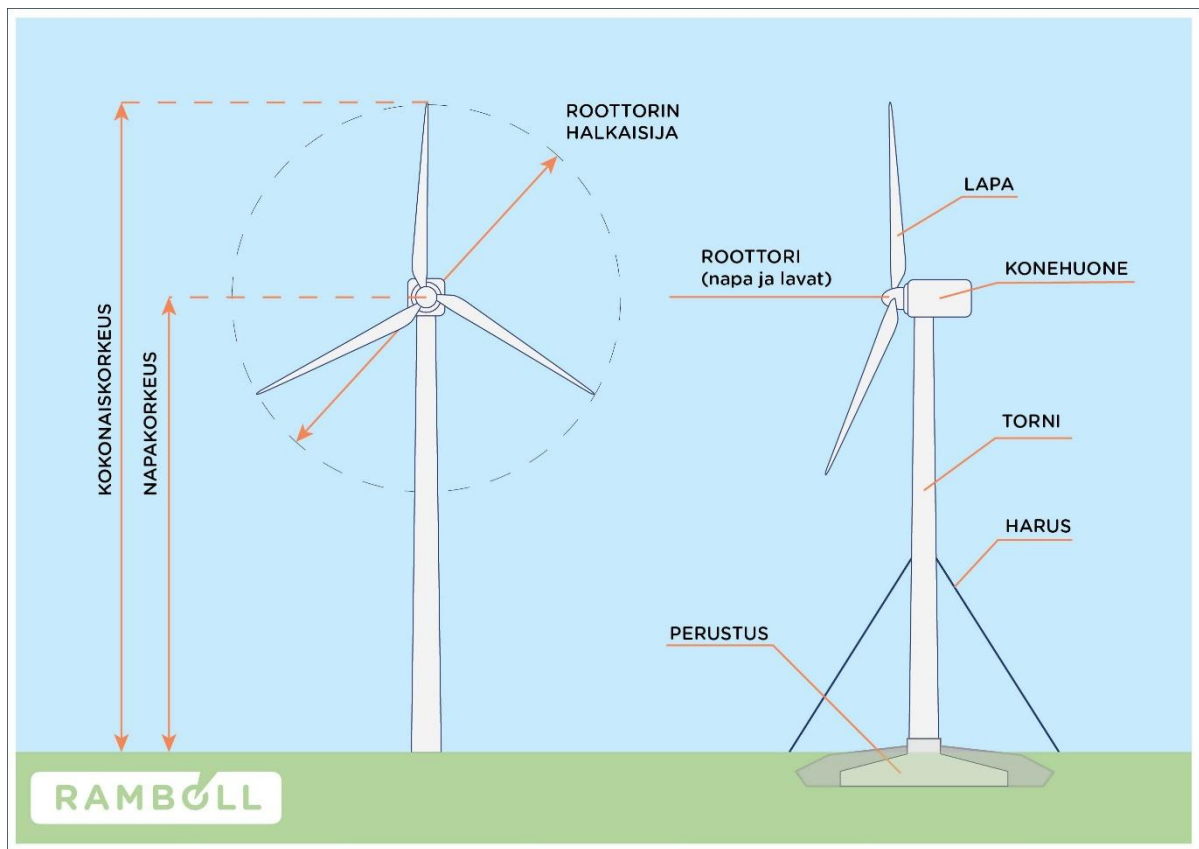


Kuva 5-8. Tuulivoimahankkeet suunnittelualueen läheisyydessä.

6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAAUS

6.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 6-1). Tuulivoimalat voidaan varustaa haruksilla. Hankkeessa tarkasteltavat lieriötornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa mm. kokonaan teräsrakenteisina, betonirakenteisina ja betonin ja teräksen yhdistelminä. Tuulivoimala-alueet, johon sisältyvät tuulivoimala sekä rakentamista ja huoltotoimia varten tarvittava kenttäalue, edellyttävät nykyisellä tekniikalla noin 1–1,5 hehtaarin laajuinen alueen. Perustamistekniikka riippuu valitusta rakennustekniikasta. Tässä hankkeessa toteutettavien voimaloiden napakorkeus on enimmillään 200 metriä, roottorin halkaisija 200 metriä ja kokonaiskorkeus 300 metriä.



Kuva 6-1. Tuulivoimalan periaatekuva.

6.2 Tuulivoimalan perustamistekniikka

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalan paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto (Kuva 6-2).

6.2.1 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 syvyy-

teen saakka ja käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murske) päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuuliturbiinitoimittajasta riippuen, mutta kokoluokka on noin 20 x 20 m tai 25 m x 25 m perustuksen korkeuden vaihdellessa noin 1–2 metrin välillä.

6.2.2 Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

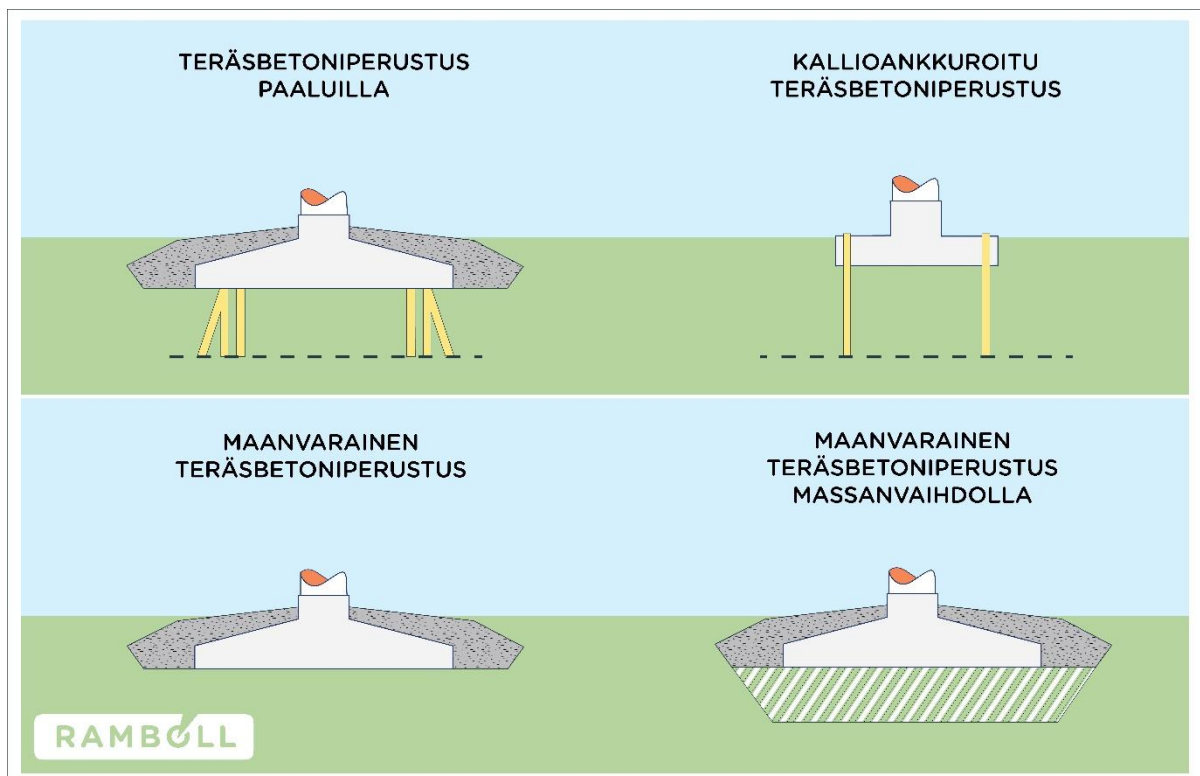
Teräsbetoniperustus massanvaihdoilla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdoilla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Syvyys, jossa säävutetaan 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.

6.2.3 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.

6.2.4 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.



Kuva 6-2. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita.

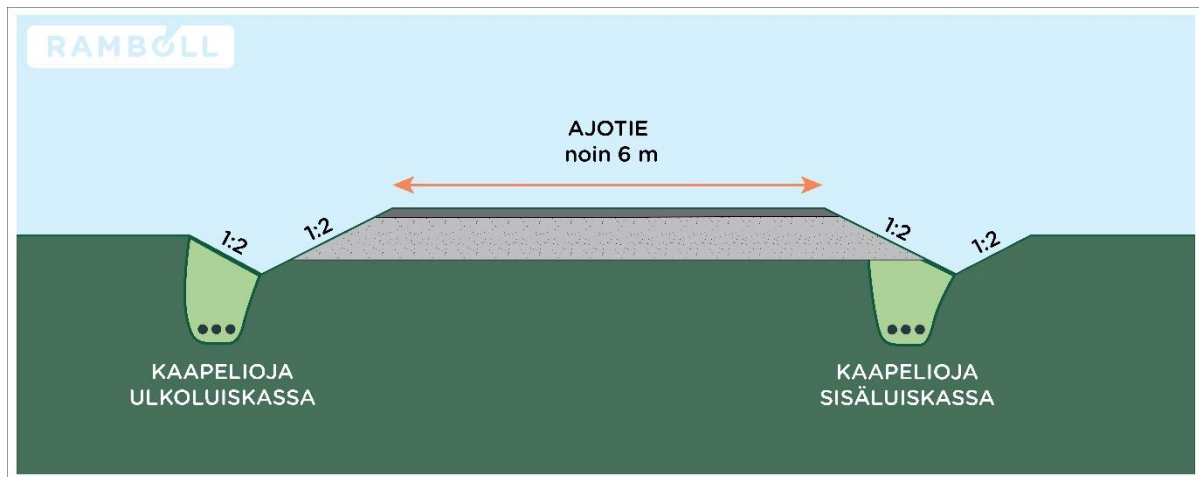
6.3 Tieverkosto ja nostoalueet

Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään pitkälti alueen olemassa olevia teitä, joita suoritetaan ja vahvistetaan. Huoltoteitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisessa tuulivoimaloiden komponentit, rakennusmateriaalit ja pystytyskalusto. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Tuulivoimarakentamisessa tarvittavat kuljetukset tuovat erityisvaatimuksia myös tien kantavuuden suhteen.

Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin kuusi metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkoneiden tarvitseman tilan vuoksi. Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (lavat, tornin osa) vaatiman tilan johdosta.

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. Todennäköisesti suunnittelualueella on tarvetta tuoda maa-aineksia lähimältä tarkoitukseen soveltuvalta maa-ainestenottoalueelta.

Tarvittavien kulkuyhteyksien lisäksi jokaisen tuulivoimalan yhteyteen rakennetaan noin hehtaarin laajuinen kokoamis- ja työskentelyalue, joka raivataan kasvillisuudesta ja 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 kenttä-alue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.



Kuva 6-3. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.

6.4 Sähkönsiirto ja verkkoliityntä

6.4.1 Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto

Tuulivoimapuiston tuulivoimaloiden sähköverkkoon liittämiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, joihin sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Kun tuulivoimalan käyttöikä päättyy tai voimala muista syistä puretaan, vastaa tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron purkamisesta voimalan omistaja.

6.4.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Tuulivoimahankkeen sähköaseman sijainti on esitetty osayleiskaavakartalla. Sähköasema sijoittuu suunnittelualueen keskiosaan lähelle olemassa olevan Fingrid Oy:n 220 kV voimajohtolinjaa. Varsavaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä on arvioitu kaksi erilaista ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtoa, joista SVE1 on ensisijainen osayleiskaavan mukainen vaihtoehto:

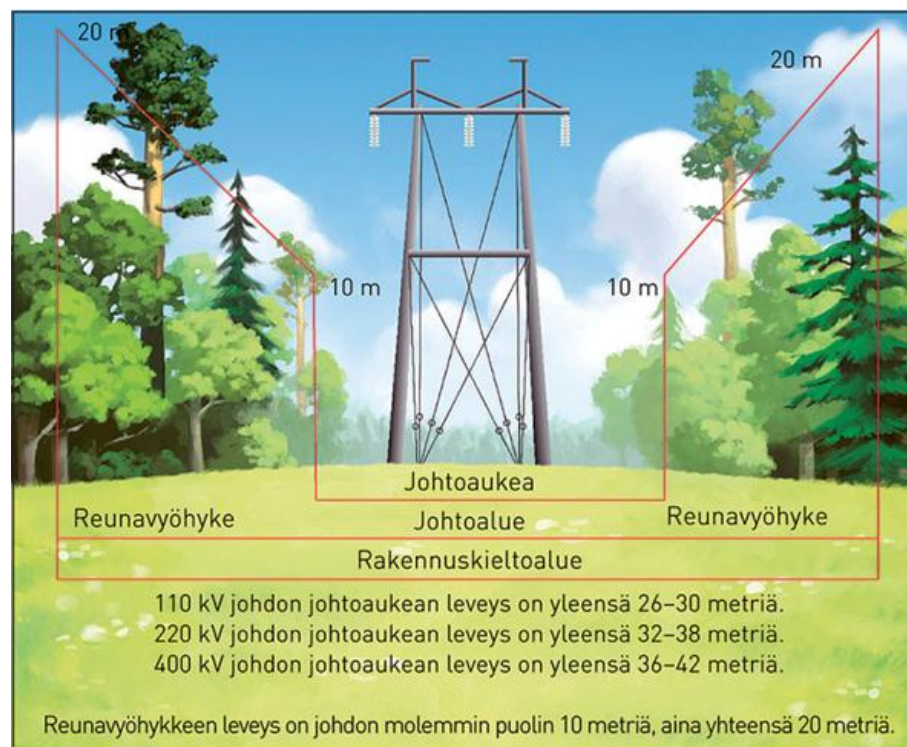
- **SVE1** Liittyminen suunnittelualueelle rakennettavalla sähköasemalla Fingridin rakennettavan uuden 400+110 kV linjan 110 kV johtoon. Liittyminen ensisijaisesti suoraan uuteen linjaan, mutta tarvittaessa ensin liittyminen nykyiseen 220 kV linjaukseen ja myöhemmin 400+110 kV.
- **SVE2** Liittyminen Fingridin tai Kajaven verkkoon Uvan sähköasemalla nykyisen linjan vieressä kulkevalla uudella 110 kV johdolla nykyisen linjauksen pohjoispuolelle.

Voimajohto käsittää voimajohdon rakenteen osat (Kuva 6-4) sekä johtoalueen (Kuva 6-5), joka käsittää voimajohdon alle jäävän maa-alueen. Johtoalueeseen lasketaan kuuluvaksi johtoaukea sekä johtoalueen molemmiin puoliin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joilla puiden kasvukorkeus on rajoitettua.



Kuva 6-4. Voimajohdon osat (Fingrid, 2022).

Johtoalueen leveys vaihtelee johdon rakenteesta riippuen. 110 kV:n ilmajohto vaatii noin 26–30 metriä leveän johtaukean sekä molemmin puolin noin 10 metriä leveän reuna-alueen (Kuva 6-5) (Maanmittauslaitos 2014).



Kuva 6-5. Voimajohtoalueen poikkileikkaus sekä eri voimajohtojen johtaukean leveydet. (Maanmittauslaitos 2014)

Suunniteltujen 110 kV:n voimajohtojen perusrakenne muodostuu alustavien suunnitelmien mukaan ns. yhden virtapiiriin harustetusta pylväsrakenteesta. Voimajohtojen pylvästyypin tarkentuu suunnitelmien edetessä. Voimajohtopylväiden pystyssä pysyminen varmistetaan tukiharuksilla. Voimajohtojen pylväsrakenteen yläosaan rakennetaan ukkospukit, joihin sijoitetaan ukkosjohtimet, joiden avulla voimajohto maadoitetaan tietyn välein ja näin voidaan lieventää ukkosten aiheuttamia häiriöitä. Ukkosjohtimiin voidaan myös asentaa ns. lintuestepallot, joilla voidaan vähentää lintujen törmäämistä voimajohtorakenteisiin esim. lintujen muutto- ja vaellusreittien kohdilla. Pylvään perusmaadoituksena on pylväsrakenteet maahan yhdistävä kupariköysi ja tarvittaessa käytetään lisämaadoitusta.

Pylväsrakenteet muodostuvat joko maahan kaivettavasta betonisesta perustuselementistä tai paikalla valettavasta tai betonielementtirakenteisesta massiiviperustuksesta, maahan kaivettavista haruslaatoista ja ankkureista, harusvaijereista, teräsristikkorakenteesta, ukkospukeista ja -johtimista, virtapiiriin kuuluvista johtimista sekä eristinketjuista.

Harustetun voimajohtopylvään rakenteen korkeus on noin 26 metriä ja kokonaiskorkeus on noin 32 metriä. Pylväiden välinen etäisyys on noin 300–400 metriä huomioiden maaston muodot ja sähköturvallisuusvaatimukset, jotka tulee huomioida esimerkiksi rakenneratkaisuissa, pylväiden sijoittelussa sekä etäisyyksissä.

Normaaleista pylväsrakenteista poikkeavat tekniset ratkaisut voivat olla vaihtoehto yksittäisissä erityiskohteissa esimerkiksi tilanteessa, jossa pyritään poistamaan tai lieventämään voimajohtosta aiheutuvia haitallisia maankäyttö-, luonto- ja maisemavaikutuksia, tai muista teknisistä syistä.

Voimajohtoreitin suunnittelu

Lähtökohtaisesti voimajohtoreitin suunnittelua ovat ohjanneet vaatimukset liityntäpisteiden suhteen sekä olemassa oleva voimajohtoverkosto, alueelta tiedossa olevat luontoarvot, valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä alueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet ja voimassa oleva kaavoitus.

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

Rakentaminen ja käyttöikä

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

Perustustyövaiheessa poistetaan puusto suunnitellulta voimajohtoalueelta ja pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille roudattomaan syvyyteen. Voimajohtoa rakennettaessa huomioidaan vaikutusten arvioinnissa tunnistetut merkittävät luonto- ja kulttuuriarvot sekä muut huomioitavat maastokohdat. Voimajohtoreitin vaatima aukko maisemassa ja asennuksen jälkeen paikoin näkyvät johtorakenteet maisemakuvassa ovat voimajohtojen elinkaaren mittainen paikallinen vaikutus.

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

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

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

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohtoa voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä edelleen pidentää johdon käyttöikää noin 20–30 vuotta.

Voimajohdon kunnossapito ja poistaminen käytöstä

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

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

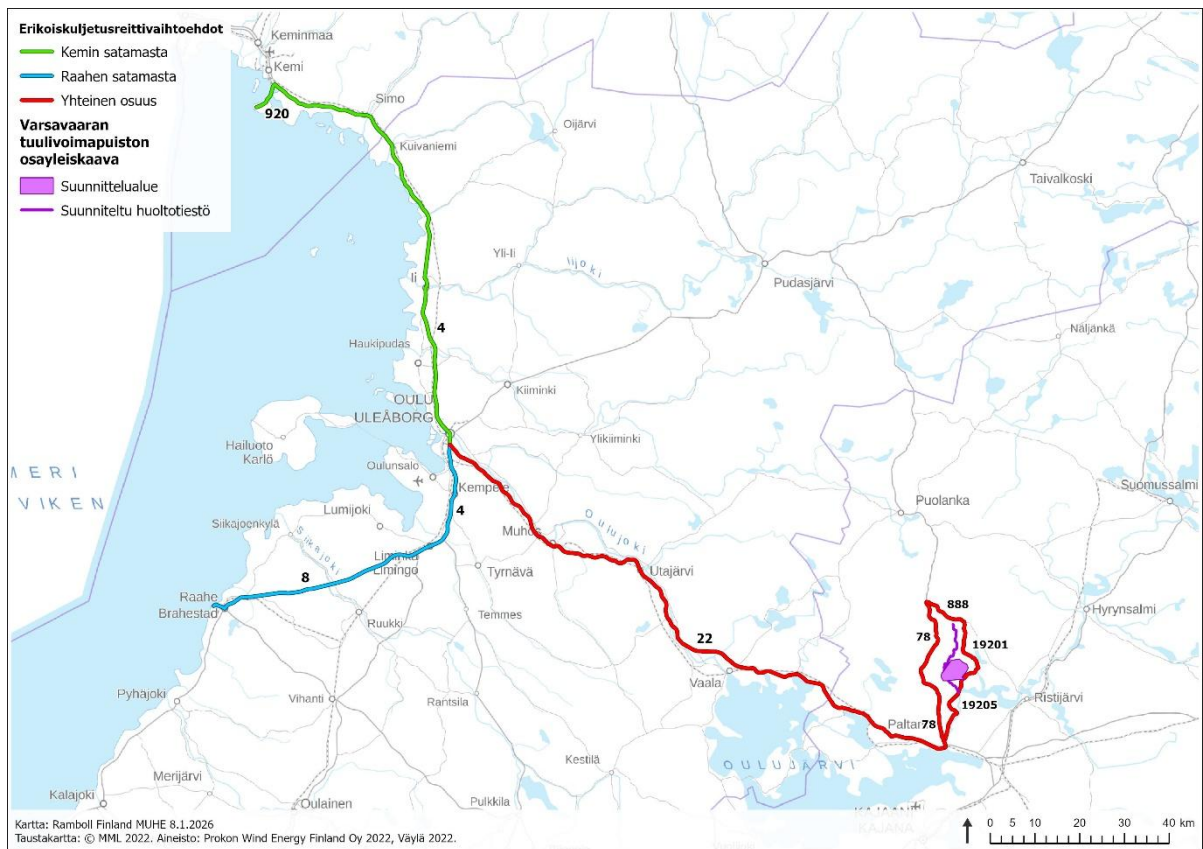
Voimajohdon käytöstä poistamisesta vastaa voimajohtolinjan omistava taho. Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät jätteet kierrätetään ensisijaisesti niin, että mahdollisimman suuri osa jätteistä toimitetaan kierrätettäväksi ja ne, mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset betoniset perustuspilarit. Lisäksi työmaalla syntyy kyllästettyä puujätettä, jonkin verran lasia ja posliinia sekä uuden voimajohdon rakentamisesta pakkausjätettä. Purkumateriaaleista voidaan kierrättää betoni ja lasi. Kyllästetty puu voidaan hyödyntää energiaksi. Lähtökohtaisesti kaatopaikalle tai muuhun loppusijoitukseen päätyvää jätettä pyritään ehkäisemään tai minimoimaan.

Voimajohtoalueen käyttöoikeuden lunastus voidaan palauttaa rakenteiden purkamisen jälkeen takaisin samoilta kiinteistöille, joihin ne ovat alun perin kuuluneet.

6.5 Kuljetukset ja liikenne

Tuulivoimapuistoalueelle kohdistuva liikenne voi kulkea joko Paltamontien (78) tai Viitostien (5) kautta Puolangantielle/Ristijärventielle (st 888), josta yhteys Uvantietä (yt 19205) pitkin suunnittelualueelle. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat Raahessa tai Kemissä sijaitsevan sataman kautta (reitti Raahen/Kemin satama-valtatie 8-Oulu-Paltamo-Puolangantie-

Uvantie) jolloin kuljetusmatka on noin 250-280 km (Kuva 6-6). Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa.



Kuva 6-6. Erikoiskuljetusreitit

Tuulivoimaloiden **rakentamisesta** aiheutuu kuljetuksia ja työmatkaliikennettä. Teiden ja nostoaluiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja aineiden hankintapaikoista. Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta ja voimalan rakenteesta riippuen kukin voimala edellyttää enintään noin 80–100 betoniauton käynnin rakentamisaikalla.

Merkittävimmät tuulivoimapaiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista **erikoiskuljetuksista**. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet tarkistetaan erikoiskuljetusten takia.

Kunkin tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 14 erikoiskuljetusta (erikoisleveä, -pitkä tai raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus voi tapahtua erikoiskuljetuksina. Torni kuljetetaan tyypillisesti neljässä tai viidessä osassa ja konehuone 1–3 kappaleena. Roottorin napa ja lavat tuodaan

erillisinä kappaleina ja yhdistetään rakentamispaijalla nostureiden avulla. Työmatkaliikenne tapahtuu pääasiassa henkilö- ja pakettiautoilla. Tuulivoimaloiden toimiessa alueella käydään satunnaisesti huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä.

6.6 Rakentaminen ja toiminta-aika

Tuulivoimapuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusrakennus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoitaan kestävän noin 1–2 vuotta. Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä noin 30 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla.

6.7 Toiminnan päättämisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen tuulivoimapuiston omistaja sopii maanomistajien kanssa mahdollisesta alueen maisemoinnista. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Kuitenkin tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida. (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2022)

6.8 Tuulivoimalan purkaminen ja materiaalin kierrätys

Kun tuulivoimalan käyttöikä päättyy tai voimala muista syistä puretaan, vastaa purkamisesta tuulivoimapuiston omistaja. 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.

Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Hyväkuntoiset voimalat voidaan kierrättää käyttöön toisaalla. Jos voimalaa ei oteta enää käyttöön muualla, sen materiaalit pystytään pääosin kierrättämään. Terästorni puretaan paikan päällä ja kuljetetaan osiin purettuna kierrätettäväksi. Betonitornin osat murskataan ja raudoitukset kierrätetään. Lavat paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi ja kuljetetaan pois kierrätettäväksi. Tuulivoimalan lavat ovat lasikuitua, jonka kierrätys ja uusiokäyttö on kehittynyt viime aikoina niin Suomessa kuin muualla Euroopassa. Perustukset jätetään maahan tai puretaan, riippuen siitä, mitä rakentamisluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu. Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä maa-aineksilla.

Nykyisin lähes 80 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään, mikäli voimalaa ei myydä asennettavaksi toiseen paikkaan. Etenkin voimaloiden metallikomponenttien (teräs, kupari, alumiini, lyijy) osalta kierrätysaste on nykyisin jo hyvin korkea, jopa lähes 100 prosenttia.

Voimaloiden lavat ovat kierrätyksen kannalta haasteellisimmat, sillä niissä käytettyjen lasikuitu- ja epoksimateriaalien uusiokäyttö on vielä heikosti kehittyntä sekä uusiokäyttötekniikoiden että uusiotuotteiden markkinan suhteen. Alalla on kuitenkin tapahtunut huomattavaa kehitystä viime vuosina, ja on todennäköistä, että lähivuosina myös lasikuituromu kyetään kierrättämään lähes täysin.

Maakaapelin käytön päätyttyä sen rakenteet poistetaan ja maakaapelialueena käytössä ollut maatala vapautetaan maanomistajan muuhun käyttöön. Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Myös muut sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käytön päätyttyä

poistaa. Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei kuitenkaan ole välttämättä kovinkaan tarkoituksenmukaista. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää.

Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä pitkäikäisimpiä rakenteita tuulivoimapuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tiestö jätetään maastoon palvelemaan muun muassa metsätalouskäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta. Perustukset jätetään maahan tai puretaan, riippuen siitä, mitä rakentamisluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. MRL 139 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että MRL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (MRL 170 §). (Motiva, 2018; Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2014).

6.9 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne

6.9.1 Maaperä ja pohjavesi

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

Huoltotoimenpiteet tai tuulivoimaloiden käyttö-öljyt eivät muodosta merkittävää maaperän pilaantumisriskiä.

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

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

6.9.2 Pintavedet

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja lyhytaikaisia. Päästöt syntyvät kiintoaine, humus-, ravinne- ja rautakuormituksesta. Toiminnan aikana ei pääsääntöisesti aiheudu vaikutuksia vesistöön, paitsi äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa, jolloin esimerkiksi konehuoneessa olevat kemikaalit, kuten öljyt, voivat päästä ympäristöön ja sitä kautta pintavesiin.

Suunnittelualueen itäosissa sijaitsee mustaliuskealueita. Rakentamisvaiheessa mahdollisten happamien valuntojen synty ehkäistään. Näin rakentamisen myötä ei kohdistu vesistöihin happamoittavaa vaikutusta siinäkään tapauksessa, että voimala sijaitsee mustaliuskealueella.

6.9.3 Ilmastopäästöt

Tuulivoimaloiden rakentaminen ja toiminta eivät aiheuta merkittäviä päästöjä ilmaan. Muodostuvia päästöjä arvioidaan tuulivoimalan koko elinkaaren ajalta, kuten päästöt, jotka aiheutuvat mm. tuulivoimalan kuljettamisesta, alueella tapahtuvasta rakentamisesta, toiminnasta ja huolloista sekä tuulivoimalan käytöstä poistamisesta. Hanke pyrkii lisäämään uusiutuvan energian tuotantoa ja on tällöin osa energiantuotannon muutosta kohti päästötöntä sähköntuotantoa.

6.9.4 Melu ja värinä

Tuulivoimalan rakentamisen aikana melua aiheutuu mm. maansiirtokoneista, nostureista, ajoneuvoliikenteestä sekä rakentamisesta. Rakennustyömaan melu on hyvin impulssimaista ja paikallista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan. Tiestön ja perustusten rakentaminen tuottaa eniten melua ja lisääntyvä liikenne saattaa nostaa valtatien melutasoa hieman. Rakentaminen kestää vain lyhyen ajan suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen, joten meluvaikutuksetkin voidaan katsoa lyhytkestoisiksi.

Tuulivoimalan toimintavaiheen aikana syntyy meluvaikutuksia tuulivoimaloiden käyntiäänestä, joka koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien (kuten vaihteisto ja generaattori) meluista. Jälkimmäiseen vaikuttaa valitun tuulivoimalan topologia, eli onko se mekaaniselta voimalinjaltaan vaihteellinen vai vaihteeton suoravetoinen. Roottorin aerodynaamista äänitasoa voidaan madaltaa lapojen jättöreunojen äänenvaimentimilla. Aerodynaaminen melu on hallitseva varsinkin suurien tuulivoimaloiden kohdalla ja se voi lapojen pyörimisen vuoksi olla jaksottaista ja sisältää myös matalataajuisia komponentteja. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti voimalatyyppi, lukumäärä sekä voimalan etäisyys, tuulen suunta ja nopeus suhteessa tarkastelupisteeseen. Melun leviäminen ympäristöön riippuu paikallisten maasto-olosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista.

Toiminnan päättymisen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan.

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

6.9.5 Liikenne

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

Tuulivoimat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja -turvallisuuteen tulee selvittää. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaista lentoestelupaa, joka haetaan ennen tuulivoimalan rakentamista. Ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee lupaa Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom). Lentoestelupahakemukseen on liitettävä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

6.9.6 Välke

Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy auringon paisteella silloin kun tuulivoimala on havaintopisteen ja auringon välissä, elin kun aurinko paistaa tuulivoimalan roottorin läpi. Vaikutusalue riippuu valitun tuulivoimalamallin mitoista, lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Varjostus ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan leveys, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto ja pilvisyys. Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen tuulivoimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisyys ja tuulisuus). Jos esimerkiksi tuulen suunta on kohtisuorassa auringon ja tarkastelupisteen välistä linjaa vasten, ei varjostusvaikutuksia esiinny.

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.

7. OSAYLEISKAAVAN SUUNNITTELUN VAIHEET

7.1 Osayleiskaavan suunnittelun tarve

Tavoitteena on laatia osayleiskaava, joka mahdollistaa suunniteltujen tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän sähköverkon ja sähköaseman rakentamisen kaava-alueelle, ja että tuulivoimaloille voidaan myöntää rakennusluvat osayleiskaavan perusteella (MRL 77a §) (Uusi nimike 1.1.2025 alkaen Alueidenkäyttölaki, AKL 77a §).

Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (MRL 77b §) (Uusi nimike 1.1.2025 alkaen Alueidenkäyttölaki, AKL 77b §):

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

7.2 Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset

Prokon Wind Energy Finland Oy on jättänyt kaavoitusaloitteen Varsavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavan laatimiseksi 10.9.2021. Paltamon kunnanhallitus päätti kokouksessaan 27.9.2021 § 246 käynnistää oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen Varsavaaran alueella. 1.4.2011 voimaan tulleen maankäyttö- ja rakennuslain muutoksen (MRL 44§, 77a § ja 77b §) (Uusi nimike maankäyttö- ja rakennuslaille on 1.1.2025 alkaen Alueidenkäyttölaki, AKL 44 §, 77a § ja 77b §). mukaan kunta voi myöntää tuulivoimahankkeelle rakentamisluvan osayleiskaavan perusteella. Tämä osayleiskaava on tarkoitus laatia kyseisen lainmuutoksen vaatimalla tarkkuudella. Varsavaaran alueesta osa on osoitettu Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 tuulivoimaloiden alueeksi (tv-9).

7.3 Osallistuminen ja yhteistyö

Kaavan aloitusvaiheessa on laadittu osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS). OAS on kaava-selostuksen liitteenä 1.

Varsavaaran tuulivoimahankkeessa laaditaan myös lain ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) mukainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA). Kaavoituksen aloitusvaiheessa yhdessä kaavan OAS:n kanssa on ollut nähtävillä Varsavaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn YVA-ohjelma-asiakirja.

7.4 Aloitusvaihe

Paltamon kunnanhallitus on päättänyt 17.1.2022 § 12 kuuluttaa osayleiskaavan vireille sekä asettaa osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville kuulemista varten 26.1.2022 alkaen kaavoituksen ajaksi. Kuulutus osayleiskaavan vireille tulosta sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisesta on julkaistu Paltamon, Puolangan ja Ristijärven kuntien ilmoitustauluilla sekä Paltamon kunnan virallisessa kuulutuslehdessä Väylässä ja Kainuun Sanomissa.

Kaavan aloitusvaiheessa käytiin työneuvottelu Kainuun ELY-keskuksen, Kainuun liiton, Kainuun museon Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen (liikenne), Paltamon kunnan, hankevastaavan ja Rambollin kesken etäyhteydellä TEAMS-kokouksella 22.12.2021. Kaavasta on järjestetty viranomaisneuvottelu 24.10.2022

Aloitusvaiheessa järjestettiin ympäristövaikutusten arviointihankkeen ja osayleiskaavoituksen yhteinen yleisötilaisuus etäyhteydellä Teams-kokouksena 26.1.2022. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatiin viisi lausuntoa ja 14 mielipidettä.

7.5 Kaavaluonnos ja valmisteluaineisto

Valmisteluvaiheen kuulemisessa kaavaluonnos ja sen valmisteluaineisto asetettiin nähtäville MRA 30 §:n mukaisesti Paltamon, Puolangan ja Ristijärven kuntien virallisille ilmoitustauluille, kirjastoihin sekä kuntien internetsivuille 30 päivän ajaksi. Nähtävillä olosta tiedotettiin Paltamon, Puolangan ja Ristijärven kuntien virallisilla ilmoitustauluilla, kirjastoissa ja kuntien internetsivuilla, Paltamon kunnan virallisessa tiedotuslehdessä (Väylä) ja Kainuun Sanomissa sekä erillistiedoksiannoilla mahdollisille ulkopaikkakuntalaisille maanomistajille.

Kaavan valmisteluaineisto asetettiin julkisesti nähtäville 20.12.2022-15.2.2023. Kaavan valmisteluaineiston (kaavaluonnos) nähtävillä oloaikana järjestettiin YVA-selostuksen nähtäville tulon kanssa yhteinen yleisötilaisuus 11.1.2023 kunnantalolla, jossa esiteltiin osayleiskaavaluonnos ja kaavan toteuttamisen arvioidut vaikutukset. Kaavaluonnoksesta pyydettiin lausunnot kaavan kannalta keskeisiltä viranomaisilta ja yhteisöiltä. Lausunnon antoivat Kainuun ELY-keskus, Kainuun liitto, Kainuun Museo, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikennevastuualue, Kainuun ympäristöterveyspalvelut, Metsäkeskus, Törmänmäen kyläyhdistys, Telia Finland Oyj, Geologian tutkimuskeskus, SLL Kainuun piiri & Kainuun lintutieteellinen yhdistys, Cinia Oy, Digita Oyj ja Elisa Oyj. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES), Luonnonvarakesku (LUKE) ja Ilmatieteenlaitos ilmoittivat, ettei heillä ole lausuttavaa. Mielipiteitä annettiin 10.

Hankkeesta on järjestetty 24.10.2022 viranomaisneuvottelu (MRL 66 § (Uusi nimike 1.1.2025 alkaen Alueidenkäyttölaki, AkL 66 §), MRA 18 §). Viranomaisneuvottelussa on käyty läpi alustavaa kaavaluonnosmateriaalia ja neuvottelussa saatu palaute huomioitu osayleiskaavaluonnoksen viimeistelyssä.

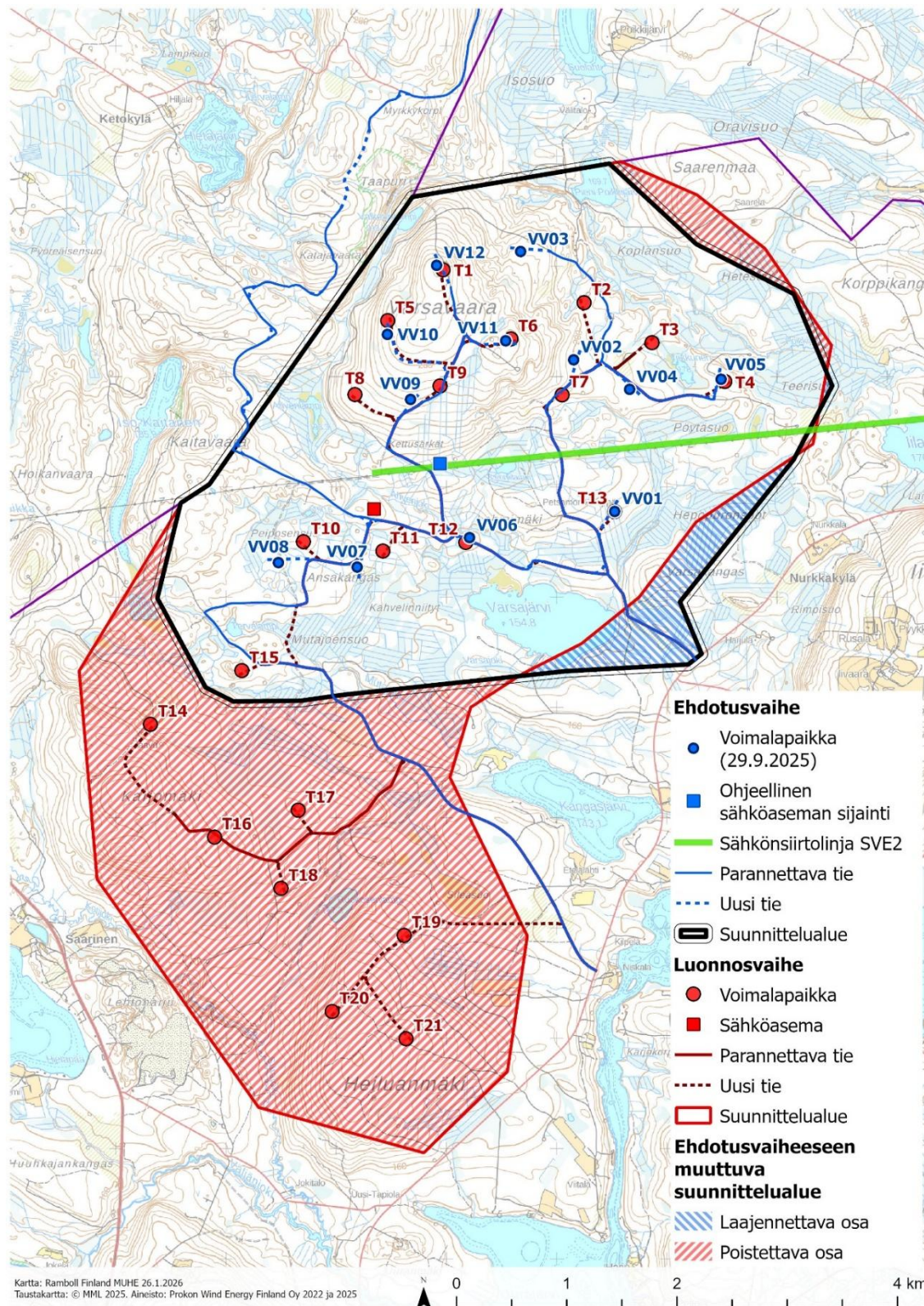
7.6 Kaavaehdotusta varten tehdyt muutokset kaavaratkaisuun

Kaavaratkaisu käsittää 12 tuulivoimalaa, joiden sijaintia on tarkistettu kaavaehdotusta varten laaditun kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen (2025) tulosten pohjalta. Näistä 10 tuulivoimalaa sijoittuu maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueille (tv-9 ja tv-29) ja kaksi tuulivoimaloiden alueiden läheisyyteen 200-300 metrin etäisyydelle tv-alueista. Kaavaehdotukseen on poistettu kaavaluonnoksen eteläosasta 9 tuulivoimalaa alueen luontoarvojen ja maakuntakaavan ohjausvaikutuksen vuoksi, jolloin on saatu myös lisää etäisyyttä myös eteläpuolen asutukseen ja Lehtoharjun pohjavesialueeseen. Voimaloiden vähentäminen on pienentänyt myös maisemavaikutuksia. Kaavaehdotusta varten laadittiin jokihelmisimpukkaselvitys (2024) sekä petolintu- ja kaakkuriselvitys (2024). Kaavaluonnoksen eteläosan voimaloiden poistamisella on vähennetty vaikutuksia Ruokosenlammen ja Karjomäen ympäristön pesimälinnustoon sekä luontodirektiivin liitteiden II ja IV (a) eläinlajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin Mutajoessa ja Varsajoessa.

Kaava-alueen rajausta on tarkistettu poistettujen voimaloiden ja melumallinnuksen johdosta. Ulkomelun yli 40 dB:n vyöhyke sijoittuu kaava-alueelle lukuun ottamatta neljää kiinteistöä Ristijärven puolella ja Hietavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavan suunnittelualueella yhtä kiinteistöä Puolangan rajan tuntumassa.

Ensisijaiseksi sisääntulotieksi on tutkittu uutena Hietavaaran tieyhteyttä tuulivoimahankkeen kautta Puolangan puolelta. Molemmat tuulivoimahankkeet voivat hyödyntää samaa reittiä. Ratkaisu vähentäisi merkittävästi kuljetuksia Uvantieltä, jolla on kaksi painorajoitettua siltaa ja jonka varren asutukselle rakentamisen aikaisesta liikenteestä aiheutuva häiriö vähenisi kuljetusten suuntautuksessa Hietavaaran tuulivoimahankealueen kautta.

Kaavamääräyksiä on täydennetty kaavaehdotukseen mm. seuraavasti: Rakentamisessa tulee huomioida 30 m suojaetäisyys vesistöihin ja pienvesiin lukuun ottamatta puroja ja ojia ylittäviä teitä. Eroosiole herkillä paikoilla on huolehdittava, ettei maastoon mukaan lukien pienvedet huuhtoudu haitallisia määriä hienoainesta. Maa- ja metsätalousvaltaisen alueen (M-1) kaavamääräystä on täydennetty seuraavasti: Alueen rakennustyöt ja teiden parantaminen on tehtävä siten, ettei vedenotolle aiheuteta haittaa. Tarvittaessa alueelle tehtäviin tienrakennustoimenpiteisin on haettava vesitalouslupaa lupaviranomaiselta. Suunnittelutarvealueeksi määrittämisestä on luovuttu kaavaehdotusvaiheessa, koska alueelle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajentamisen tai rakentamisen painetta.



Kuva 7-1. Kaavaehdotusta varten tehdyt muutokset kaavaluonnoksen maankäyttöratkaisun jälkeen. Kaavaluonnoksessa esitetyt voimaloiden paikat on merkitty punaisella ja muuttuneet voimaloiden paikat on merkitty sinisellä sekä kaavaehdotuksen parannettava tie yhtenäisellä sinisellä viivalla ja uudet tiet sinisellä katkoviivalla. Kaavaluonnoksen sähköasema on merkitty punaisella neliöllä ja kaavaehdotuksen sähköasema sinisellä neliöllä Suunnittelualueesta poistettavat osat merkitty punaisella vinorasterilla ja laajennettavat osat sinisellä vinorasterilla. Sähkönsiirtoreittiin (vihreä viiva) ei ole tullut muutoksia.

7.7 Kaavaehdotus

Kaavaluonnos valmisteluaineistoinen tarkistettiin saatujen lausuntojen ja mielipiteiden sekä ympäristövaikutusten arvioinnista saadun Kainuun ELY-keskuksen perustellun päätelmän pohjalta osayleiskaavaehdotukseksi, joka asetettiin julkisesti nähtäville MRA 30 §:n mukaisesti Paltamon kunnan internetsivuilla ja virastotalolle sekä Puolangan ja Ristijärven kuntien virastotaloille 30 päivän ajaksi. Nähtävillä olosta tiedotetaan Paltamon, Puolangan ja Ristijärven kuntien virallisilla ilmoitustauluilla, kirjastoissa ja kuntien internetsivuilla, Paltamon kunnan virallisessa tiedotuslehdessä (Väylä) ja Kainuun Sanomissa sekä erillistiedoksiannoilla mahdollisille ulkopaikkakuntalaisille maanomistajille. Kaavaehdotuksesta pyydettiin lausunnot kaavan kannalta keskeisiltä viranomaisilta ja yhteisöiltä.

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

Ulkopaikkakunnalla asuvia kaava-alueen ja siihen rajoittuvia maanomistajia tiedotetaan kirjeitse. Kunnan asukkaat ja osalliset voivat jättää kaavaehdotuksesta kirjallisen muistutuksen (MRA 27 §) ennen nähtävillä olon päättymistä. Saaduista palautteista laaditaan tiivistelmä ja jokaiseen muistutukseen ja lausuntoon laaditaan perusteltu vastine. Saatu palaute otetaan huomioon kaavaehdotuksen valmistelussa hyväksymiskäsittelyä varten.

Muistutuksen tehneille, jotka ovat ilmoittaneet osoitteensa, ilmoitetaan kaupungin perusteltu kannanotto esitettyyn mielipiteeseen.

Työneuvottelu järjestettiin 29.1.2026 ennen kaavaehdotuksen julkisesti nähtäville asettamista. Viranomaistahojen kanssa pidetään tarvittaessa ehdotusvaiheen viranomaisneuvottelu, kun kaavaehdotus on ollut julkisesti nähtävänä ja sitä koskevat muistutukset ja lausunnot saatu. Lausuntoja saatiin 14, joista Ilmatieteenlaitos, Kainuun pelastuslaitos, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto ilmoittivat, ettei heillä ole lausuttavaa. Muistutuksia saatiin kahdeksan. Vastineraportti on tämän kaavaselostuksen liitteenä.

Mahdolliset muutokset täydennettiin kaavaehdotukseen nähtävillä olon jälkeen.

7.8 Kaavaehdotukseen tehdyt muutokset julkisen kuulemisen jälkeen

Kaavakarttaan ja määräyksiin tehdyt muutokset:

- Lupa- ja valvontaviraston lausunnon johdosta tuulivoimalan VV09 sijaintia siirrettiin kauemmas metsonsoidinpaikasta, jolloin seudullisen, ulkoilureittitoimituksella perustamattoman moottorikelkailu-uran sijaintia siirrettiin. Muutoksen johdosta on kaavan selvityksiä ja vaikutusten arviointia päivitetty mm. melun, välkkeen eli vilkkuvan varjostuksen osalta.
- Tuulivoimaloiden alueen (tv-1) kaavamääräykseen lisättiin suositus metsäkanalintujen törmäysriskin lieventämiseksi: *Tuulivoimalan tornin alaosa suositellaan maalattavaksi tummaksi puuston tasolle.*
- Nykyistä tieyhteyttä etelästä Mutajoen yli Ansakankaalle ei ole tarpeen perusparantaa tai käyttää tuulivoimahankkeen kuljetus- tai huoltoreittinä. Tien kaavamääräys poistettiin.
- Kainuun museon lausunnon johdosta kolme mahdollista kaavan s -merkinnällä merkittyä mahdollista muinaisjäännyttä tarkistettiin maastossa kevät-kesällä 2026. Inventoinnissa kohteiden todettiin olevan kiinteitä muinaisjäännyksiä, jotka päivitettiin kaava-aineistoon.
- Fingridin lausunnon johdosta yleissuunnitteluun edennyt 400 + 110 kV voimajohto (Nuojuunkangas – Seitenoikea) lisättiin kaavakarttaan.
- Lupa- ja valvontaviraston lausunnon johdosta lisätään yleismääräys: *Tuulivoimaloiden toteuttamisessa on otettava huomioon voimaloiden varjostusvälkkeen vaikutus asuin- ja lomarakennuksiin. Ennen rakentamisluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät välkkeen suositukset ylity.*

- Kainuun ympäristöterveyspalvelujen lausunnon johdosta mustaliuskeen mahdollinen esiintyminen on huomiotu kaavamääräyksessä lisäämällä seuraava kaavamääräys: *Mustaliuskeen esiintyminen alueen maa- ja kallioperässä on selvitettävä ja esitettävä tarvittavat toimenpiteet haittojen ehkäisemiseksi ennen rakentamislupaa.*

Kaavaselostukseen tehdyt päivitykset ja täydennykset:

- Voimalan VV09 siirron johdosta päivitettiin melu- ja välkemallinnukset, näkymäalueanalyysit, havainnekuva Saunasalmentieltä sekä melu-, välke-, maisemavaikutusten sekä metsäkanalintuihin liittyvä vaikutusten arviointi
- Ilmastovaikutusten arviointia korjattiin Lupa- ja valvontaviraston lausunnon johdosta. Muun muassa poistettiin oletus, että tuulivoima korvaisi fossiilisia polttoaineita.
- Eteläosan tien poisjäämisen vuoksi arviointeihin käytetyt massamäärät päivitettiin.
- Pohjavesivaikutusten arviointia täydennettiin mustaliuskeen ja voimalalle VV03 johtavan tien osalta.
- Linnustoon kohdistuvien vaikutusten arviointia on päivitetty uusimman hankesuunnitelman mukaisesti.
- Lupa- ja valvontaviraston lausunnossa todettu Varsavaaran hankkeen sijoittuvan potentiaaliselle metsäpeuran kautta kulkualueelle. Varsavaaran alueella ei ole kuitenkaan potentiaalisia kesälaitumia. Huomioitiin metsäpeura ekologisten verkostojen yhteydessä kaavaselostuksessa.
- Kainuun liiton lausunnon johdosta päivitettiin maakuntasuunnitelma 2045 ja maakuntaohjelma 2026-2029, poistettiin ei enää voimassa oleva Kainuun ilmastostrategia 2020, tarkistettiin tuulivoimaloiden rakentamista koskevat voimassa olevat maakuntakaavan yleismääräykset.
- Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusten arviointia täsmennettiin siten, että se koskee aiempaa enemmän Varsavaaran hanketta

7.9 Kaavan hyväksyminen

Kunnanvaltuusto päättää osayleiskaavan hyväksymisestä. Kaavan hyväksymisestä ilmoitetaan MRL 67 § ja MRA 94 §:n mukaisesti.

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

7.10 Viranomaisyhteistyö

Kaavaprosessin aikana järjestetään vähintään kaksi viranomaisneuvottelua (MRL 66 §) (Uusi nimike 1.1.2025 alkaen Alueidenkäyttölaki, AkL 66 §). Tarvittaessa järjestetään ylimääräisiä työneuvotteluja.

Kaavatyön aikana pidetään tarpeen mukaan työneuvotteluja ja ollaan yhteydessä viranomaisten kanssa. Kaavan valmisteluaineistosta ja kaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. Kaavatyötä ohjaavat Paltamon kunnan toimielimet sekä viranhaltijat.

8. OSAYLEISKAAVAN KUVAUS

8.1 Kaavan rakenne

Osayleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana (Uusi nimike 1.1.2025 alkaen Alueidenkäyttölaki, AKL 77 a §). Osayleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alue).

Osayleiskaavassa on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M-1), jolle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille (tv). Maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla sallitaan maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen.

Kullekin tuulivoimaloiden alueelle saa rakentaa yhden tuulivoimalan, jonka kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä.

Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet, lapojen pyörimisalue ja rakentamisessa tarpeelliset nostoalueet huoltotien tulosuunnassa, mahdollisia levennyksiä lukuun ottamatta, on sijoitettava kokonaan tv-alueen sisäpuolelle.

Tuulivoimaloiden alueille on osoitettu ohjeelliset sijainnit. Voimaloiden tarkka sijainti määräytyy rakentamisluvan yhteydessä. Osayleiskaavalla sallitaan enintään kolmen tuulivoimalan rakentaminen suunnittelualueelle.

Kaava-alueen sähkönsiirto on osoitettu teiden yhteyteen tuulivoimaloiden välisellä maakaapeloinnilla, joka kulkee kaava-alueen keskiosassa sijaitsevalle ohjeelliselle sähköasemalle. Kaavassa on osoitettu ohjeelliset uudet tielinjaukset sekä nykyiset merkittävästi parannettava tieyhteydet, jotka kulkevat kaava-alueelta itään kohti Puolangantietä.

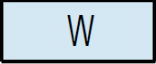
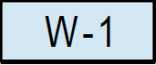
Kaava-alueelle on osoitettu myös vesialue ja luonnonravintolammikko (W ja W-1), kolme metsäystymajaa tai eräkämpä, pohjavesialue (pv), 5 luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeää aluetta (luo), 14 muinaismuistokohdetta, yksi muinaismuistoalue (sm) ja yksi muu arkeologinen kohde, moottorikelkkailureitti sekä olemassa oleva ja uusi sähköjohto (z).

8.1.1 Mitoitus

Kaavan suunnittelualueen pinta-ala on noin 2009 ha. Kaava-alueen pinta-alat maankäyttömuodotain ovat seuraavat:

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

Suunnittelualueen pinta-alat			
Aluevaraus	Merkinnän selitys	Pinta-ala ha	Pinta-ala %
M-1	Maa- ja metsätalousvaltainen alue. Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueella sallitaan maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen. Maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen tulee sijoittaa vähintään 1,5 kertaa tuulivoimalan	1928,31	96,0

	kokonaiskorkeuden etäisyydelle tuulivoimaloista tai rakentamattomasta tuulivoimaloiden alueesta. Alueen rakennustyöt ja teiden parantaminen on tehtävä siten, ettei vedenotolle aiheuteta haittaa. Tarvittaessa alueella tehtäviin tienrakennustoimenpiteisiin on haettava vesitalouslupaa lupaviranomaiselta.		
	Vesialue.	19,7928,99	1,0
	Vesialue. Luonnonravintolammikko.	60,8660,32	3,0
Yhteensä	2008,963294,55	100	

8.1.2 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Suunnittelualueella osoitetaan 21 tuulivoimaloiden aluetta, joille on mahdollista sijoittaa tuulivoimala. Merkinnän määräykset koskevat tuulivoimaloiden rakenteiden sijoittumista sekä tuulivoimaloiden kokonaiskorkeutta. Lisäksi tuulivoimaloiden alueiden sisälle on kuhunkin osoitettu yksi ohjeellinen voimalan sijainti. Voimaloiden tarkka sijainti määritellään kuitenkin rakentamisluvan yhteydessä. Tuulivoimaloiden kaikkien rakenteiden on sijoitettava kokonaan alueen sisäpuolelle. Näitä rakenteita ovat perustukset, torni, konehuone, roottori ja sen lavat. Mahdolliset harukset voivat sijoittua tuulivoimaloiden alueen ulkopuolelle.

Taulukko 8-2. Kaavakartan tuulivoimapuiston rakentaminen.

	Tuulivoimaloiden alue. Merkinnällä osoitetaan alueet, joille on mahdollista sijoittaa tuulivoimala. ○ 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. ○ Tuulivoimalan tornin alaosa suositellaan maalattavaksi tummaksi puuston tasolle.
	Ohjeellinen tuulivoimalan sijainti. Voimaloiden tarkka sijainti määritellään rakentamisluvan yhteydessä.

VV10	Tuulivoimalan numero.
------	-----------------------

8.1.3 Liikenneväylät

Osayleiskaavakartalla on esitetty nykyiset, merkittävästi perusparannettavat tielinjaukset sekä sijainniltaan ohjeelliset, uudet huoltotiet. Suunnittelussa on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tieverkostoa. Ohjeellisten uusien tieyhteyksien ja nykyisten merkittävästi parannettavien tieyhteyksien yhteyteen on osoitettu maakaapelit. Maakaapelit tulee sijoittaa ensisijaisesti teiden ja johtokäytävien yhteyteen. Kaavakartalla on myös esitetty olemassa olevat moottorikelkkareitit.

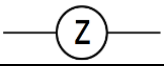
Taulukko 8-3. Kaavakartan liikenneväylät ja reitit.

	Ohjeellinen uusi tieyhteys.
	Nykyinen merkittävästi parannettava tieyhteys.
	Moottorikelkkailu-ura.

8.1.4 Sähkönsiirto

Kaavan ja tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, jonne sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Sähköasemalta tuulivoimapuisto liitetään valtakunnan sähköverkkoon. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Kaavakartassa maakaapelit on osoitettu ohjeellisina maakaapeleina. Suunnittelualueelle sijoittuu myös olemassa olevan Fingrid Oy:n Nuojua - Seitenoikea 220 kV sähkölinjan johtokäytävä.

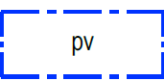
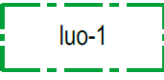
Taulukko 8-4. Kaavakartan sähkönsiirron merkinnät.

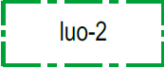
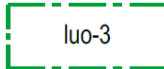
	Ohjeellinen sähköasema.
	Ohjeellinen uusi maakaapeli.
	Johto tai linja. z=sähkölinja
	Ohjeellinen uusi johto tai linja. z=sähkölinja

8.1.5 Luonnonympäristön kohteet

Luontoselvityksissä todetut arvokkaiden luontokohteiden esiintymisalueet on merkitty kaavakartalle luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä alueina.

Taulukko 8-5. Kaavakartan luonnonympäristön kohteet ja alueet.

	Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Alueelle rakentamista rajoittaa ympäristönsuojelulain pohjaveden pilaamiskielto sekä vesilain säädökset vesitaloushankkeiden luvanvaraisuudesta. Alueella tulee kiinnittää erityistä huomiota pohjaveden suojeluun.
	Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Alueella sijaitsee luontodirektiivin liitteiden II ja IV (a) eläinlajin todettu tai sille soveltuvaksi arvioitu lisääntymis- ja levähdyspaikka (LUOPAS arvoluokka 1), jonka hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 69 §:n ja 78

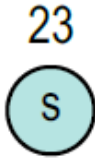
	§:n nojalla kiellettyä. Alueidenkäytön suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon luonnontilan säilyttäminen.
	Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Luonnonsuojelulain 74 §:n nojalla rauhoitetun kasvilajin kasvupaikka. Alueidenkäytön suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon luonnontilan säilyttäminen. Hävittämiskiellosta poiketen (LSL 82 § yleispoikkeus) aluetta saa käyttää maa- ja metsätalouteen tai rakennustoimintaan ja rakennuksia sekä laitteita tarkoituksensa mukaisesti. Tällöin on kuitenkin vältettävä vahingoittamista tai häiritsemistä rauhoitettuja kasveja, jos se on mahdollista ilman merkittäviä lisäkustannuksia.
	Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Alueella sijaitsee vesilain 2. luvun 11 §:n mukainen vesiluontotyyppi (LUOPAS arvoluokka 1), jonka luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Alueidenkäytön suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon luonnontilan säilyttäminen.

8.1.6 Kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset

Kaavan suunnittelualueella kiinteät muinaisjäännökset ja muut arkeologiset kohteet on merkitty kohteina (sm ja s).

Taulukko 8-6. Kaavakartan kulttuuriympäristön ja muinaisjäännösten kohteet ja alueet.

24 	Muinaismuistokohde. Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen tai muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuumuseolta. Kohdenumerointi viittaa inventointiraporttiin. 24 / Mutajoensuu länsi (1000045737) 25 / Mutajoki 1 (1000045738) 26 / Mutajoki 2 (1000045739) 28 / Ansakangas pohjoinen (1000045741) 29 / Pöytäsuo kaakko (1000045742) 30 / Teerisuo (1000045743) 31 / Pöytäsuo (1000042828) 32 / Pöytäsuo luode (1000042827) 33 / Kettusärkät (1000042826) 34 / Varsavaara (1000042989) 100 / Kylmäpuro eteläranta (1000042830). Kohde on lisätty muinaisjäännösrekisteriin tuulivoimaosayleiskaavan arkeologisen inventoinnin jälkeen. 101 / Tervalampi kaakko (1000095872). Kohde on lisätty muinaisjäännösrekisteriin tuulivoimaosayleiskaavan arkeologisen inventoinnin jälkeen. 102 / Ahvenlampi kaakko (1000095873). Kohde on lisätty muinaisjäännösrekisteriin tuulivoimaosayleiskaavan arkeologisen inventoinnin jälkeen. 103 / Hietapuro (1000095874). Kohde on lisätty muinaisjäännösrekisteriin tuulivoimaosayleiskaavan arkeologisen inventoinnin jälkeen.
---	--

	Muu arkeologinen kohde (aluemerkintä). Kulttuuriperintökohteen rakenteet tulee säilyttää. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuuseolta. Aluenumerointi viittaa inventointiraporttiin. 23 / Lehmimäki (1000045736), muu kulttuuriperintökohde.
---	--

8.1.7 Muut alueen ominaisuuksia ja kehittämistarpeita ilmaisevat kaavamerkinnot

Kaavan laadinnan pohjalta ei voida myöntää rakentamislupia AKL 72 §:n mukaiselle ranta-alueelle. Kaavalla ei ratkaista rannan suunnittelutarvetta.

Taulukko 8-7. Kaavakartan muut alueen ominaisuuksia ja kehittämistarpeita ilmaisevat kaavamerkinnot

	Metsästysmaja tai eräkämppä. Vihreä kolmio osoittaa nykyisen rakennuksen tai pihapiirin
	Yleiskaava-alueen raja.
	Kunnan raja.
	Alueen raja.
PAL	Kunnan nimi.

8.1.8 Yleiset määräykset

Tämä osayleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n (uusi nimike 1.1.2025 alkaen Alueidenkäyttölaki (5.2.1999/132)) 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 12 tuulivoimalaa.

Tällä osayleiskaavalla ei tutkita kiinteistökohtaisesti ranta-alueen loma-asumisen tai vakituisten asuinrakennusoikeuksia eikä tätä osayleiskaavaa voi käyttää ranta-alueella vakituisten asuntojen tai loma-asuntojen rakentamisluvan myöntämisen perusteena (MRL 72 §) (uusi nimike 1.1.2025 alkaen Alueidenkäyttölaki (5.2.1999/132)).

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

Tuulivoimaloiden toteuttamisessa on otettava huomioon voimaloiden varjostusvälkkeen vaikutus asuin- ja lomarakennuksiin. Ennen rakentamisluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät välkkeen suositukset ylity.

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

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

Rakentamisessa tulee huomioida 30 m suojaetäisyys vesistöihin ja pienvesiin lukuun ottamatta puroja ja oja ylittäviä teitä.

Ennen tuulivoimaloiden rakentamislupien myöntämistä on pyydettävä ilmailuviranomaiselta (Fintraffic Lennonvarmistus) lentoestelausunto. Mikäli lentoestelupa edellytetään, tulee tuulivoimaloille hakea liikenne- ja viestintäviranomaiselta (Traficom) ilmailulain (864/2014) 158 § mukainen lentoestelupa.

Tuulivoimaloiden lentoestevalojen valinnassa ja suuntauksessa on otettava huomioon lentoestevalojen ympäristövaikutukset.

Lentoestevalot tulee toteuttaa mahdollisimman vähän häiriötä tuottavalla tavalla. Tuulivoimaloiden lopulliset koordinaatit tulee toimittaa Pääesikunnan operatiiviselle osastolle.

Hapettuessaan happamoituvien kaivuumaisten olemassaolo on tarvittaessa tutkittava ja esitettävä toimenpiteet haittojen ehkäisemiseksi. Mustaliuskeen esiintyminen maa- ja kallioperässä on selvittävä ja esitettävä tarvittavat toimenpiteet haittojen ehkäisemiseksi ennen rakentamislupaa.

Eroosiolle herkillä paikoilla on huolehdittava, ettei maastoon mukaan lukien pienvedet huuhtoudu haitallisia määriä hienoainesta.

9. KAAVAN VAIKUTUKSET

9.1 Vaikutusten arvioinnin taustaa

Vaikutusten arvioinnissa arvioidaan ennakkoon toteuttamisen merkittävät vaikutukset tehtäessä kaavaa koskevia ratkaisuja. Vaikutusten arvioinnissa kaavan vaikutuksia verrataan nykytilaan. Kaavan vaikutusten arvioinnista on säädetty maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä -asetuksessa MRL 9 § ja MRA 1 §. (Uusi nimike 1.1.2025 alkaen Alueidenkäyttölaki, AKL 9 §)

Vaikutusarvioinnin toteuttaminen pohjautuu maankäyttö- ja rakennuslakiin. *”Kaavan tulee perustua merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan vaikutuksia selvitetessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus.*

Kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvittettävä 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” (MRL 9 §) (Uusi nimike 1.1.2025 alkaen Alueidenkäyttölaki, AKL 9 §).

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

Varsavaaran tuulivoimapuistohankkeessa toteutetaan kaavoituksen kanssa yhtäaikaaisesti ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA). YVA-menettely ja osayleiskaavan laatiminen on toteutettu rinnakkain. YVA-menettelyssä ympäristövaikutuksia on arvioitu kahdelle hankevaihtoehdolle osayleiskaavan suunnittelualueelle. Vaihtoehdossa VE1 suunnittelualueelle rakennetaan 21 tuulivoimalaa, vaihtoehdossa VE2 rakennettaisiin enintään 7 tuulivoimalaa. Lisäksi YVA-menettelyssä arvioidaan suurelta osin osayleiskaavaan suunnittelualueen ulkopuolelle sijoittuvan uuden voimajohdon vaikutukset koko matkaltaan.

Varsavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava perustuu ympäristövaikutusten arviointimenettelyn vaihtoehtoon VE1. Täten osayleiskaavan vaikutusten arvioinnit perustuvat ympäristövaikutusten hankevaihtoehdon VE1 vaikutusten arvioihin.

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

- Havainnekuvat on laadittu ja maisemavaikutukset arvioitu käyttäen suurimpia 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.
- Varsavaaran tuulivoimahankkeessa ympäristövaikutukset arvioidaan uuden YVA-lain (252/2017) perusteella hankekaavoituksen yhteydessä. Vaikutusarviointi laaditaan YVA-lain ja asetuksen sekä maankäyttö- ja rakennuslain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa.

Arvioitavaksi tulevat seuraavat kuvassa (Kuva 9-1) esitetyt vaikutukset sekä näiden keskinäiset vaikutussuhteet. Arviointi kohdennetaan todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin.



Kuva 9-1. Arvioitavat ympäristövaikutukset Varsavaaran tuulivoimahankkeessa.

9.2 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön

Varsavaaran tuulivoimapuiston suunnittelualue ei sijoitu taajama-alueille tai niiden välittömään läheisyyteen eikä estä tavoitetta yhdyskuntarakenteen eheyttämisestä eikä mahdollisia laajenemissuuntia. Alueelle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajentamispaineita. Hankkeen toteuttaminen ei

edellyttä uusien asuin-, virkistys-, palvelualueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla. Suunnittelualueen liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueen päätieverkkoon. Suunnittelualueen sisällä käytetään ensisijaisesti jo olemassa olevia yksityis- ja metsäautoteitä, jotka kunnostetaan ja hoidetaan tuulivoimapuiston elinkaaren ajan hankkeesta vastaavan puolesta sekä rakennetaan uusia. Tuulivoimalat, huoltotiet ja maakaapelit sekä sähkönsiirron voimajohtoalueet vaativat aluevarauksia ja laajentavat teknisen huollon verkostoja. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tuulivoimahankkeen vaikutukset yhdyskuntarakentamiseen kokonaisuutena arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi.

Hankkeen mahdollistaman tuulivoimapuiston toteuttaminen monipuolistaa alueen maankäyttöä tuoden metsätalouden ja kalankasvatuksen rinnalle uuden maankäyttömuodon, energiantuotannon. Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentävät metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Maa- ja metsätalouskäytössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotannon alueeksi tuulivoimahankkeen toteutuessa.

Hanke aiheuttaa yhteensovittamistarvetta maa- ja metsätalouden ja alueen virkistyskäytön kanssa. Tuulivoimarakentaminen ei rajoita muutoin alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia, koska suunnittelualueella ei ole peltoalueita, jonne ei ole osoitettu toimintoja. 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.

Tuulivoimapuiston tuulivoimaloiden kenttäalueisiin jää enintään 18 ha, sähköasemaan 1 ha ja ties-töön noin 32 ha, josta kunnostettavien teiden osuus on noin 77 %. Muokattavaa pinta-alaa on yhteensä noin 51 ha, mikä on noin 2,5 prosenttia koko suunnittelualueen pinta-alasta. Muokattavasta pinta-alasta valtaosa on metsätalousvaltaista aluetta, joka vähenee metsäpinta-alasta. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston suunnittelualueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Metsäalueen menetys jakaantuu useiden metsänomistajien kesken. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tuulivoimahankkeen vaikutukset maa- ja metsätalouteen arvioidaan kohtalaisiksi kielteisiksi.

Osayleiskaavassa osoitetut tuulivoimalat (VV03) sijoittuvat lähimmillään noin 1,4 kilometrin päähän lähimmästä asuin- tai lomarakennuksesta. Nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on huomioitu riittävät suojaetäisyydet selvitysten ja vaikutusarviointien perusteella. Kaavaehdotukseen suunnittelualueen eteläosan tuulivoimalat on poistettu, jolloin etäisyys asuin- ja lomarakennuksiin on kasvanut ja ympäristövaikutukset vähentyneet merkittävästi alueen etelä- ja itäpuolella Paltamon Kangasjärven, Saarisenjärven ja Uurajärven sekä Puolangan Heiluanjärven asutukseen. Vaikutukset asutukseen kohdistuvat suunnittelualueen länsi-, pohjois- ja itäpuolelle kuten Ristijärven Poikkijärven, Paltamon Kangasjärven, Puolangan Iso-Kaitasen ja Hietajärven asutukseen. Tuulivoimapuisto rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai loma-asuinrakennuksia. Hankkeen tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhyke sijoittuu pääosin kaavan suunnittelualueelle. Meluvai- kutusta hajarakentamiseen on tarkemmin arvioitu luvussa 9.13. Hajarakentamisen rakentamislupamenettelyssä huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti välkkeen ulkomaiset ohje- arvot kuten Ruotsin ohjearvo 8 h/a tai Tanskan ohjearvo 10 h/a, koska tuulivoimaloiden välkkeelle ei ole annettu suomalaista ohjearvoa. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) melun ohjearvot eivät ylitä suunnittelualueen ulkopuolella asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Kaavaratkaisun vuo-

tuiset välkemäärät eivät ylitä 8 h vuodessa yhdellekään loma- tai asuinrakennuksella. Kaava-alueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Suunnittelualueella sijaitsevat kolme eräkämpää/metsästysmajaa sijoittuvat kaikki yli 40 dB(A):n ulkomelun meluvyöhykkeen sisälle. Ulkomelun ohjearvot eivät koske eräkämpää/metsästysmajoja.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tuulivoimahankkeen vaikutukset hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle arvioidaan uuden hajarakentamisen osalta kohtalaisiksi kielteisiksi, mutta nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen vähäisiksi kielteisiksi.

Hankkeella ei ole vaikutuksia Uvantien maankäyttöön tai kehittämiseen. Suunnittelualuetta halkovaan nykyiseen voimalinjaan on jätetty (1,5 x tuulivoimalan korkeus) 450 metrin suojaetäisyys tuulivoimaloista. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutusta voimalinjoihin.

9.2.1 Välilliset vaikutukset maankäyttöön

Muut tuulivoimapuiston lähiympäristöön kohdistuvat merkittävät vaikutukset, kuten maisemavaikutukset, eivät ole suoraan maankäyttöä rajoittavia tekijöitä vaan liittyvät ympäristön laatuun. Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksilla voi olla maankäytöllistä ja yhdyskuntarakenteellista merkitystä erämaahenkisten ja luonnonmaisemaan hakeutuvien matkailupalvelujen sijoittumiseen tulevaisuudessa. Loma-asunto, ulkoilureitti ja levähdyspaikka saatetaan haluta sijoittaa paikkaan, johon tuulivoimalat eivät näy tai missä ne eivät ainakaan hallitse maisemakuvaa. Tässä mielessä merkityksellisiä vaikutuksia voi aiheutua lähialueen vesistöjen rannoille, jonne voimalat ovat monin paikoin nähtävissä. Maankäytön kannalta maisemallinen vaikutus on kuitenkin suhteellisen paikallinen, koska läheisyydessä on myös rantoja ja vesistöjä, joihin tuulivoimalat eivät näy. Voimaloiden näkymiseen voidaan vaikuttaa myös rakennuspaikan sisäisillä ratkaisulla kuten rakennusten, ikkunoiden ja oleskelualueiden sijoituksella ja suuntauksella sekä kasvillisuudella.

9.2.2 Hankkeen suhde suunniteltuun maankäyttöön

Maakuntakaava

Kaavaratkaisu tukeutuu Kainuun tuulivoimamaakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueisiin. Osayleiskaavaratkaisussa osoitetuista tuulivoimaloista 10 sijoittuu maakuntakaavan tuulivoima-alueelle. Viisi tuulivoimalaa sijoittuu Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tuulivoima-alueelle tv-9 ja viisi tuulivoimalaa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 tuulivoima-alueelle tv-29. Tuulivoimalat VV03 ja VV08 sijoittuvat tuulivoimaloiden alueiden läheisyyteen 200-300 metrin etäisyydelle. Maakuntakaavaan tuulivoima-aluemerkintä sijoittuu sekä Paltamon että Puolangan kunnan alueille. Varsavaaran tuulivoimahankkeen lisäksi Puolangan kunnan puolelle on suunnitteilla Hietavaaran tuulivoimahanke, joka sijoittuu samalle maakuntakaavan tuulivoima-alueelle (tv-9).

Voimassa olevassa maakuntakaavassa koko suunnittelualue on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi. Suunnittelumääräyksen mukaan 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-asutusluonteeseen 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.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa tuulivoimaloiden sijoittumisaluetta ei ole osoitettu sellaiseen muuhun maankäyttöön, joka estäisi tuulivoimarakentamisen. Näin ollen tuulivoimahanke ei estä

maakuntakaavan tavoitteiden mukaisen muun maankäytön toteutumisesta. Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin alueisiin on jätetty riittävät suojaetäisyydet ja arvioitu vaikutukset sekä suunnittelualueelle sijoittuvat pohjavesialueet on huomioitu tuulivoimahankkeen kehityksessä, voimaloiden sijoittelussa ja niiden vaikutukset on arvioitu. Lisäksi tuulivoimahanke ei estä suunnittelualueen läpi kulkevan moottorikelkkareitin toteutumisesta, joka on toteutunut moottorikelkkailu-urana.

Suunnittelualueella on noudatettava myös koko maakuntakaavan alueella voimassa olevia yleisiä suunnittelumääräyksiä. Kaavaratkaisun suhde maakuntakaavan yleisiin suunnittelumääräyksiin on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-1).

Taulukko 9-1. Tuulivoimahankkeen suhde maakuntakaavan yleismääräyksiin.

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 ja liikenneturvallisuuteen. Vaikutukset on arvioitu luvussa 9.15. Maanteiden suojaetäisyydet tuulivoimaloihin on otettu huomioon kaavan laadinnan yhteydessä. Seudullista moottorikelkkailureittiä ei ole perustettu ulkoilureittitoimituksella, joten se on osoitettu moottorikelkkailu-urana ja siirretty tuulivoimaloiden rakentamisalueiden ulkopuolelle.
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 9.3.2. Muinaismuistokohteet ja muu arkeologinen kohde on merkitty kaavakarttaan sekä määräyksiin ja riittävin suojaetäisyyksin turvattu niiden arvot.
TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)	
Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista.	Kaavan suunnittelualueelle rakennetaan enintään 12 tuulivoimalaa, joista 10 tuulivoimalaa sijoittuu maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoima-alueille. Kaksi tuulivoimalaa sijoittuu 200-300 m etäisyydelle tuulivoima-alueiden ulkopuolelle.
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, maa-	Kaavaratkaisussa tuulivoimalat sijaitsevat luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden,

kuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.	virkistysalueiden sekä arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolella.
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 9.19.
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. Kaavasuunnittelussa on varmistettu, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittäviä välkevaikutuksia. Mallinnuksen mukaan hankkeen ympäristössä ei jää yhtäkään asuin- ja lomarakennusta yli 8 tuntia vuodessa välkevaikutusalueelle.
Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulailla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.	Kaavan suunnittelussa on varmistettu kansallisen turvallisuuden ja puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän rajoitteet pyytämällä lausunto puolustusvoimilta. Puolustusvoimilta on saatu lausunto 6.2.2026, jossa Puolustusvoimat ei vastusta hanketta. Kaavan suunnittelussa on myös huomioitu lentoliikenne, liikenneväylät, arkeologinen kulttuuriperintö ja luonnonsuojelulailla suojellut kohteet. Hankkeesta pyydetään lausunnot vas-tuuviranomaisilta. Nuojuankangas-Seitenoikean uuteen 400+110 kV voimajohtoon on varmistettu riittävä suojaetäisyys tuulivoimaloista. 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 9.18.
ENERGIANSIIRTO (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)	
Energiatuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien	Hankkeen sähkönsiirtoratkaisu tukeutuu nykyisiin voimajohtokäytäviin ja niiden laajentamiseen.

energiatuotantoalueiden liittäminen voiman- siirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä kes- kittämään yhteiseen johtokäytävään ja yhteis- pylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuo- tannon hankealueiden kanssa.	
Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen energiansiirto- hankkeen sekä eri energiantuotanto- tai -siirto- hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asu- tukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon mo- nimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yh- teyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.	Kaavan suunnittelussa on otettu huomioon vaiku- tukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnus- toon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön.

Yleis- ja asemakaavat

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevaa yleis- tai asemakaavaa. Tuulivoimahankkeen vaikutukset yleiskaavoihin ovat vähäiset. Vireillä olevan Hietavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavan kanssa mahdollisesti muodostuvat yhteisvaikutukset on arvioitu luvussa 9.19. Osayleiskaavan mukainen tuulivoimapuisto ei estä *Kangasjärven ranta-asemakaavan muutoksen ja Saunasalmen ranta-ase-
makaavan muutoksen* toteutumista. Kaavaehdotuksessa vaikutukset jäävät ympäristövaikutusten arvioinnissa kohtalaiseksi arvioitua vähäisemmiksi, koska rantayleis- ja asemakaavoitettuja alueita lähimmät suunnittelualueen eteläosan tuulivoimalat on poistettu kaavaehdotukseen, jolloin kaavoi-
tetuille alueille kohdistuvat vaikutukset kuten melu-, välke- ja maisemavaikutukset ovat YVA-se-
lostukseen arvioitua pienempiä.

9.2.3 Osayleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Tavoite	Toteutuminen
<i>Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustu- vaa aluerakennetta, ja tuetaan eri aluei- den elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyn- tämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittä- välle ja monipuoliselle asuntotuotannolle</i>	Varsavaaran tuulienergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Palkallisia tuulisuusolosuhteita käytetään uusutuvan energian tuotantoon. Hankkeen toteuttamisesta ei kohdistu suuria muutoksia alue- tai yhdyskuntarakenteeseen, eikä sen toteuttaminen edellytä uusia asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Suunnittelualue ei sijoitu taajama-alueille. Kaavan mahdollistama maankäyttö ei estä yhdyskuntarakenteen eheyttämisen tavoitteen toteutumista. Tuulienergiatuotannon mahdollistaminen tuulivoimapuiston rakentamisella, tarjoaa mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.

<i>Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.</i>	Tuulienergian tuotanto vähentää sähköntuotannon CO₂-päästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on yksi uusiutuvista energiamuodoista. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa. Hankkeen sähkönsiirtoratkaisu tukeutuu nykyisiin voimajohtokäytäviin ja niiden laajentamiseen. Suunnittelualueen sisäinen sähkönsiirtoratkaisu toteutetaan maakaapeleilla. Hankkeen toteuttamisessa hyödynnetään nykyistä tiestöä sekä perusparannetaan olemassa olevia metsäautoteitä ja rakennetaan uutta huoltotieverkostoa.
--	--

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Tavoite	Toteutuminen
<i>Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.</i>	Varsavaaran osayleiskaavan laadinnassa sekä tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä on selvitetty tuulivoimahankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sekä melu- ja välkevaikutukset. Melun ulkomelutason ohjearvot eivät ylitä asuin- ja loma-asuntojen kohdalla. Välkevaikutukset jäävät asuin- ja lomarakennusten osalta suositusarvon (8 h/a) alapuolelle. Välkkeen suositusarvot eivät ylitä loma- tai asuinrakennusten kohdalla. Suunnittelualueella sijaitseville kolmelle metsästysmajalle kohdistuu yli 8 h vuodessa välkettä, kun puuston välkettä rajoittavaa vaikutusta ei huomioida. Välkevaikutus on mallinnuksessa esitetty puuston kanssa peittovaikutuksella ja ilman puustoa. Selvitysten tulokset ja vaikutusarvioinnit huomioidaan kaavaratkaisussa sekä kaavamerkinnoissa ja -määräyksissä sekä tunnistettuja haitallisia vaikutuksia on pyritty lieventämään kaavaratkaisulla ja -määräyksillä. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilman laadusta aiheutuvia terveyshaittoja.
<i>Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulva-vaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.</i>	Suojaetäisyydet tiestöön, voimalinjoihin ja asutukseen on huomioitu suunnittelussa. Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei lisää ilmastonmuutokseen liittyviä sään ääri-ilmiöitä. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat eivät sijoitu tulvariskialueelle. Vaikutukset pintavesiin, maa- ja kallioperään on arvioitu sekä huomioitu tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infran sijoittamisessa.

<i>Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.</i>	Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen ja voimajohtoihin, teihin.
<i>Elinympäristön terveellisyyteen ja turvallisuuteen liittyviä haittatekijöitä ovat erityisesti liikenteen ja tuotantotoiminnan päästöt maaperään, veteen ja ilmaan, altistuminen melulle sekä ympäristöön ja vakavat onnettomuudet.</i>	Tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset on arvioitu. Tuulivoimalat on sijoitettu siten, etteivät melun ulkomelutason ohjearvot tai asumisterveysasetuksen melutason toimenpiderajat asuntojen sisätiloissa ylitä asuin- ja loma-asuinrakennusten kohdalla. Tuulivoima on uusiutuvaa energiaa, eikä sen tuotantovaiheessa synny päästöjä ilmaan, veteen tai maaperään. Hanke ei vaikuta rakentamis- ja toiminta-aikanaan luokiteltujen pohjavesien laatuun, määrään tai muodostumiseen, eikä sillä ole haitallisia vaikutuksia yhteiskunnan tai yksityisten vedenottoon.
<i>Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.</i>	Puolustusvoimilta on saatu lausunto 6.2.2026, jossa Puolustusvoimat ei vastusta hanketta.

Tehokas liikennejärjestelmä	
Tavoite	Toteutuminen
<i>Edistetään koko maan monikeskuksista, 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.</i> <i>Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.</i>	Hankkeen liikenne tukeutuu Puolangantiehen. Suunnittelualueelle kohdistuva liikenne on suunniteltu alustavasti toteutettavaksi Paltamontien (78) tai Viitostien (5) kautta Puolangantielle/Ristijärventielle (st 888), josta yhteys Uvantietä (yt 19205) pitkin suunnittelualueelle tai ensisijaisesti Hietavaaran hankealueen kautta, jolloin Uvantien liikennemäärät siirtyisivät yhdystielle 19201 (Tolosenjoentie). Tämä vähentäisi Uvantien varren asutukselle rakentamisaikana aiheutuvaa häiriötä. Uvantiellä on myös kaksi painorajoitettua siltaa, jotka eivät kestä raskaita kuljetuksia. Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkkoa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin myös uusia tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden parantamista.

	Maankäyttöratkaisuilla ei heikennetä valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta tai taloudellisuutta. Hankkeella ei ole vaikutusta, eikä sillä heikennetä kansainvälisesti tai valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuutta tai kehittämistä.
--	--

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Tavoite	Toteutuminen
<i>Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.</i>	Hankkeessa on osoitettu maankäytön toiminnot siten, etteivät ne vaaranna arvokkaiden tai herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä.
<i>Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.</i>	Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriperintöihin ja luontoarvoihin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa. Hankkeella ei ole merkittävää heikentävää vaikutusta alueen kulttuuriympäristölle tai rakennusperinnölle.
<i>Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.</i>	Vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu, eikä hankkeella heikennetä laajoja yhtenäisten virkistysalueiden virkistyskäyttö mahdollisuuksia. Alueen suureen pinta-alaan verrattuna tuulivoiman rakentaminen pirstoo kuitenkin metsätalousalueita.
<i>Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.</i>	Kaava-alueen pääkäyttötarkoituksena säilyy edelleen metsätalous. Kaava-alueelle ei osoiteta maataloutta. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja huoltotieyhteyksien pinta-ala on pieni verrattuna kaava-alueen pinta-alaan.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Tavoite	Toteutuminen
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Hanke edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon ja ilmastotavoitteita. Tuulivoimalat suunnitellaan rakennettavaksi useamman voimalan kokonaisuudeksi.

Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Sähkönsiirrossa valtakunnan verkkoon toteutetaan kaavaratkaisun tilanteessa kaava-alueen keskeltä liittäen tuulivoimahanke suunnittelualueen läpi kulkevaan Fingrid Oy:n voimalinjaan. Hankevastaava on keskustellut liityntävaihtoehtoista Fingrid Oy:n kanssa.
--	--

9.3 Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäänneksiin

Maisemavaikutus tarkoittaa muutosta maiseman rakenteeseen ja maiseman tyyppiin, johon liittyy maiseman luonne ja laatu. Maisemarakenne muodostuu maiseman perusrungosta (kallioperä, maa-perä, vesiolosuhteet ja kasvillisuus) sekä maisemaan liittyvistä luonnon ja kulttuurin prosesseista. Maiseman voi tyypitellä luonnonmaisemaksi tai kulttuurimaisemaksi tai tarkentaen esimerkiksi kaupunki-, saaristo- järvi- tai maatalousmaisemaksi. Kulttuuriympäristössä voidaan erottaa kulttuuri-maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö, ja se käsittää myös kiinteät muinaisjäänneksien ja perinnemaisemat.

Maiseman luonne tarkoittaa maisematyyppiä ja voi liittyä esimerkiksi maisematyyppin mittakaavaan, ihmisen toimintojen vaikutukseen ja ajalliseen luonteeseen. Maisemakuva on maisematilan muodostama visuaalinen kokonaisuus.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloista, sähkönsiirtoon liittyvistä rakenteista sekä uusista tai parannettavista tieyhteyksistä. Vaikutukset kohdistuvat sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan. Tuulivoimaloiden laaja-alaisimmat ympäristövaikutukset ovat visuaalisia ja eli muuttavat tiettyjä näkymiä ja maisemakuvaa. Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakennettavaan alueeseen ja sen lähiympäristöön kohdistuvista muutoksista, kuten maa- ja kallioperän muokkauksista ja kasvillisuuden poistamisesta. Maisemaan liittyy myös aineettomia tekijöitä: alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet vaikuttavat maiseman kokemiseen.

Tuulivoimaloiden hallitsevuuteen maisemassa vaikuttaa tuulivoimaloiden koko ja määrä, tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyminen, tuulivoimaloiden sijoittelu ryhmässä sekä lentoestevalot ja liike. Voimalan ja olemassa olevien maisemaelementtien välille saattaa syntyä kilpailutilanne mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen (Ympäristöministeriö 2024).

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

Tuulivoimala koostuu 3-lapaisesta roottorista, jonka halkaisija on 200 metriä, konehuoneesta sekä tornista perustuksineen (Kuva 9-2). Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus lavan mitta mukaan lukien on 300 metriä.

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

Lentoestevalaistus määräytyy kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja kansallisten lakien sekä määräysten mukaisesti.

Tuulivoimalat kytketään toisiinsa maakaapeleiden avulla. Kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään suunnittelualueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja tuulivoimala-alueen rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään.



Kuva 9-2. Esimerkki nykyaikaisen tuulivoimalan muodosta ja perustuksista.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta määritellään vaikutuksen laajuus, luonne ja merkittävyys. Maisemavaikutusten arviointimenetelminä on käytetty maisema-analyysiä, valokuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia, näkemäalueanalyysiä sekä maastohavaintoihin perustuvaa asiantuntija-arvioita. Näiden avulla on muodostettu käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkyydestä ja näihin kohdistuvista vaikutuksista.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia ja vaikutusten merkittävyyttä on tarkasteltu näkökulmista:

- Miten, kuinka paljon ja kuinka merkittävästi tuulivoimalat muuttavat vaikutusalueiden nykyistä luonnetta?
- Missä vaikutukset kohdistuvat maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta erityisen herkille alueille?
- Mikä on maiseman sietokyky eli kuinka paljon maisemarakenne, maisemakuva tai erilliset maiseman perustekijät voivat muuttua menettämättä ominaispiirteitään.
- Ovatko tuulivoimalat hallitsevia? Syntykö tuulivoimaloiden ja olemassa olevien maisemaelementtien välille kilpailutilanne mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen?

Ihanteellisissa oloissa tuulivoimalan torni erottuu jopa 40 kilometrin etäisyydelle. Maisemavaikutusten muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä tekijä. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -ohjeessa (Ympäristöministeriö 2024) on

annettu ohjeellisia etäisyysvyöhykkeitä teollisen mittakaavan tuulivoimaloiden vaikutusten arvioinnin tueksi. Tässä hankkeessa maisemavaikutustarkastelu on rajattu ulottumaan noin 25–30 km säteelle suunnittelualueesta, keskittyen erityisesti lähivaikutusalueen arviointiin noin 6 km säteellä tuulivoimaloista. Mikäli yleispiirteisessä tarkastelussa on havaittu, että joihinkin tätä kaukaisempiin kohteisiin saattaa kohdistua merkittäviä vaikutuksia, on vaikutusarviointia laajennettu koskemaan niitä.

Maisema-analyysissä on kuvattu seudun maisemarakenne, maisemalliset kokonaisuudet sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset ja maakunnalliset arvot. Analyysit perustuvat paikkatietoaineistoihin ja aiempiin selvityksiin. Arvojen osalta lähtötietoina on käytetty valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja (mm. kulttuuriympäristöohjelmat) sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja. Perinnemaisemien päivitysinventoinnit ovat Kainuussa olleet meneillään arvioinnin laatimisen aikana. Ajantasaisinta tietoa kohteista on pyydetty Kainuun ELY-keskukselta, mutta tietoja ei ole saatu. Vaikutusten arviointi koskien perinnemaisemia perustuu voimassa olevan maakuntakaavan merkintöihin, minkä perusteella perinnemaisemia ei sijoitu suunnittelualueelle.

Vaikutusarvioinnin taustaksi on määritelty arvioitavan kohteen, kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen herkkyyks muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky. Sietokyky koostuu muun muassa maiseman mittasuhteista, maiseman visuaalisesta luonteesta (maisemakuva) ja historiallisesta kerroksellisuudesta.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty näkymäalueanalyysiä, jonka avulla voidaan arvioida tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten laajuutta ja niiden kohdistumista. Analyysi antaa myös käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin tulee vaikutusarvioinnissa erityisesti kiinnittää huomiota. Näkymäanalyysissä on mallinnettu paikkatietopohjaisesti alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy. Analyysissä on otettu huomioon maaston muodot ja puusto. Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa on havainnollistettu valokuviiin tehtyjen kuvasovitteiden avulla. Kuvasovitteiden katselupisteet on valittu siten, että kuvilla on havainnollistettu kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia.

Näkymäalueanalyysikartta (liite 11) ja valokuvasovitteet (liite 10) ovat tämän raportin liitteinä ja esitetty myös pienennettyinä raportin kuvina.

Muinaisjäännösten osalta suunnittelualue on inventoitu ja vaikutukset arvioitu selvityksen tulosten perusteella.

9.3.1 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Yleisesti ottaen osayleiskaavaehdotuksen tuulivoimaloiden vaikutukset verrattuna kaavaluonnokseen ovat lieventyneet, koska voimaloiden lukumäärä on vähentynyt ja voimaloiden sijainnit ovat hieman muuttuneet. Kaavaehdotusvaiheessa vertailtiin 300 metriä korkeiden vaikutusten suuruutta 270 metriä korkeisiin voimaloihin näkymäalueanalyysien avulla (liite 11). Näkymäalueanalyysissä ei juurikaan ole eroa. 270 metriä korkeiden tuulivoimaloiden maisemavaikutusten arvioidaan kuitenkin olevan hieman vähäisemmät kuin 300 metriä, mutta merkittävyyteen tällä ei arvioida olevan vaikutusta, sillä voimalat ovat joka tapauksessa suurikokoisia näkyen kauas ympäristöön. Kaava mahdollistaa enintään 300 metriä korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisen.

Kaavaehdotuksen hyväksymisvaiheessa tuulivoimalaa VV09 siirrettiin noin roottorin halkaisijan verran koillis-itään. Voimalan kohdalla maaston korkeusasemassa ei juuri ole muutosta aiempaan,

joten tuulivoimala erottuu maisemassa samankokoisena kuin aiemmassa ehdotuksessa. Muutosta havainnollistamaan päivitettiin Luttulanlahdelta, Saunasalmentien suunnasta tehty havainnekuva (kuvauspaikka 3 liitteessä 10). Kaikkia havainnekuvia ei päivitetty yhden voimalasiirron vuoksi, sillä kokonaiskuvassa siirrolla ei arvioitu olevan vaikutusta maisemallisten vaikutusten merkittävyyteen.

Vaikutus suunnittelualueen maisemaan

Tuulivoimaloiden välitön lähiympäristö suunnittelualueella on herkkyydeltään kohtalainen. Aluetta käytetään metsätalouteen, metsästykseseen, kalastukseen ja muuhun virkistykseen, kuten marjastukseen ja luonnossa liikkumiseen. Suunnittelualueella ei ole merkittäviä reittejä tai alueita. Metsäisillä alueilla tuulivoimalat eivät näy puuston katvevaikutuksen vuoksi, mutta alueen luonne metsäisenä ympäristönä muuttuu teollisempaan suuntaan tuulivoimaloiden rakentamisen myötä. Metsään tehdään aukkoja tiestön ja tuulivoimaloiden nostokenttien rakentamisen seurauksena. Talousmetsien virkistysarvot heikentyvät jonkin verran. Näkymiä avautuu lähinnä Varsajärvelle, Pieni Poikkijärvelle sekä alueen lammille. Myös harvan metsän kohtiin, hakkuuaukoille ja tielinjoille voi avautua näkymiä yksittäiseen ja useampaan voimaloista. Tuulivoimaloiden aiheuttamalla melulla ja välkkeellä voi olla vaikutusta maiseman kokemiseen visuaalisen muutoksen lisäksi. Maisemamuutos on keski-suuri kielteinen. Maisemavaikutuksen merkittävyys on kohtalainen kielteinen.

Tuulivoimaloiden vaikutukset lähialueelle, etäisyys tuulivoimaloista alle 6 km

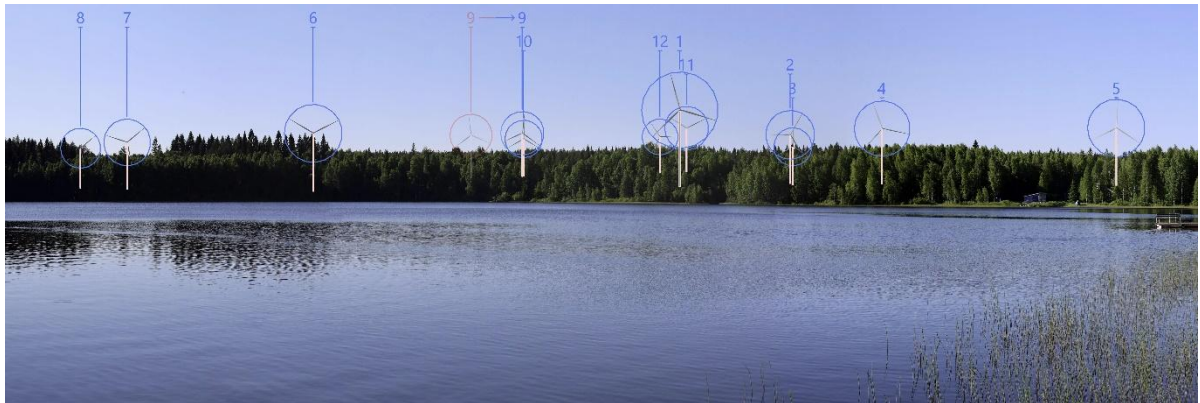
Suunnittelualue ja sen lähivaikutusalue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa sulkeutunutta maisematilaa. Metsätalousalueilla tuulivoimalat eivät aiheuta mainittavaa muutosta visuaaliseen maisemakuvaan tai ympäristön ominaispiirteiden säilymiseen. Metsätalousalueilla maisemaan kohdistuvien vaikutusten suuruus on pieni kielteinen. Metsätalousalueilla metsien avohakkuut saattavat aiheuttaa väliaikaisesti paikallisesti suuren muutoksen, jos avohakkuualueen kautta avautuu näkymä tuulivoimaloihin.

Suurimmat näkyvyysalueet sijoittuvat näkymäalueanalyysin perusteella järviolueille. Järvien rannat ovat seudulla enimmäkseen puustoisia, mutta paikoin järvien rannoilla sijaitsee myös peltoalueita, joilta avautuu esteettömiä näkymiä suunnittelualueen suuntaan. Järvien rannoilla ja niiltä avautuvilta näkymiltä on maisemallista arvoa sekä vakinaisille asukkaille että loma-asukkaille.

Kangasjärven rannalla on lomarakennuksia ja alueella on voimassa ranta-asemakaava. Kangasjärven etelärannalla, noin 3 km lähimmästä voimalasta, sijaitsee myös paikallinen rakennusinventoikohde Etelälahti, joka ei ilmeisesti enää ole ympärivuotisessa asutuksessa. Kangasjärven etelärannalta avautuu pohjoisen suuntaan esteettömät näkymät, mutta Etelälahden pihapiiriin näkymät ovat ilmakuvatarkastelun perusteella puustoisia, jolloin tuulivoimaloiden suuntaan avautuvat näkymät ovat korkeintaan siivilöityviä. Uvantien varrelta Lahtelan tilan kohdalla avautuu peltojen yli suunnittelualueen suuntaan näkymä (Kuva 9-3). Peltojen keskellä sijaitsee myös kaksi asuinrakennusta Luttula ja Lahtela. Uvantieltä katsottuna maisemassa erottuu yksittäinen tuulivoimala, yksittäisiä torneja ja roottoreiden lapoja. Osa tuulivoimaloista jää kokonaan puuston taakse.

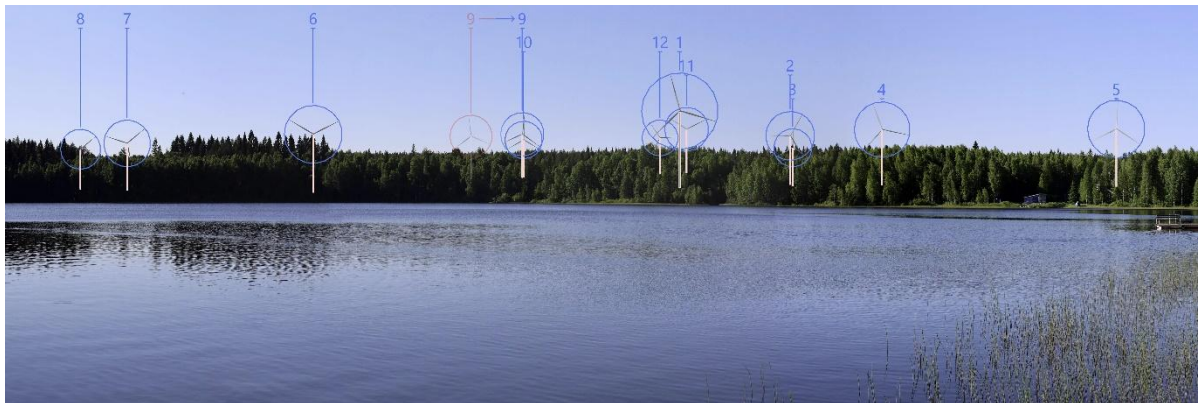


Kuva 9-3. Tuulivoimalat Kangasjärven itäpäästä Uvantien kohdalta katsottuna. Luttulan ja Lahtelan tilat rajautuvat kuvan oikean reunan ulkopuolelle. Etäisyys suunnittelualueelle noin 2,8 km.



Kuva 9-4. Saunasalmentien varrella sijaitsevilta mökkirannoilta avautuu Luttulanlahden kautta esteetön näkymä tuulivoimaloihin.

Mökkien pihapiireistä ei puuston peitteisyyden vuoksi näy tai näkymät ovat siivilöityviä. Idästä katsottuna tuulivoimalat erottuvat luoteen suunnalla. Roottorit ja lavat sijaitsevat horisontin yläpuolella ja hallitsevat taustamaisemaa, mutta eivät peitä koko näkymäsektoria. Kohteessa on havaittavissa tuulivoimavapaata järvimaisemaa lounaan suunnalla havainnekuvassa näkyvän maiseman vasemmalla puolella. Kaavan hyväksymisvaiheessa tuulivoimalaa VV09 siirrettiin hieman koillis-itään. Havainnekuvassa (Kuva 9-5) tuulivoimala VV10 peittyy osittain voimalan VV09 taakse, jolloin voimala VV10 erottuu hieman heikommin, mutta toisaalta voimaloiden VV09 ja VV10 roottorien eri aikainen pyörintä tuo taaemmankin voimalan näkyviin. Tuulivoimaloiden rivistöön syntyy aiempaa pidempi "aukko" voimaloiden 6 ja 10 väliin. Lyhytkin muutos katselupaikassa voi muuttaa voimaloiden sijoittumista suhteessa toisiinsa. Tuulivoimalan siirrosta johtuva muutos havainnekuviissa on vähäinen. Voimalan VV09 siirto ei muuta ryhmän korkeutta, leveyttä eikä voimalamäärää. Eri ilmansuunnista katsottuna voimalasiirron vaikutus kokonaiskuvaan on myös vähäinen.



Kuva 9-5. Tuulivoimalat Saunasalmentien mökkirannasta katsottuna. Etualalla Luttulanlahti. Etäisyys noin 2,4 km. Kuvassa on esitetty kaavaehdotuksen hyväksymisvaiheessa toteutettu voimalan VV09 siirto.

Saarisjärven etelärannalta katsottuna miltei kaikkien tuulivoimaloiden napa ja osa roottoreista erottuu hieman horisontin yläpuolella. Tuulivoimalat näkyvät suhteellisen kapeana sektorina avautuvassa järvimaisemassa. Suuret voimalat muuttavat hieman maiseman luonnetta suhteellisen luonnontilaisesta ja maaseutumaisesta järvimaisemasta teknisemmäksi teollisuusmaisemaksi (Kuva 9-6). Voimalat eivät kuitenkaan vie päähuomiota maiseman muilta arvokkailta elementeiltä.



Kuva 9-6. Tuulivoimalat Saarisenjärven etelärannasta suunnittelalueen suuntaan. Etäisyys noin 5 km.

Edellä mainittujen järvien lisäksi vaikutuksia kohdistuu myös suunnittelalueen pohjoispuolisille järville kuten Poikkijärvelle ja Hietajärvelle (ks. yhteisvaikutusten 360°-havainnekuva Poikkijärven peltoalueelta, liite 10).

Lähimpien alle neljän kilometrin etäisyydellä sijaitsevien järvi- ja rantamaisemien herkkyys tuulivoimaloiden aiheuttamille maisemavaikutuksille arvioitiin kaavaluonnos- ja YVA-selostusvaiheissa suureksi. Järvimaisemilla on maisemallista arvoa paikallisille sekä loma-asukkaille ja järviltä avautuva maisema on metsäinen ja luonnonläheisyyttä korostava. Lähivaikutusalueella järvi- ja rantamaisemaan kohdistuva muutos on keskisuuri kielteinen. Muutos näkyy lähivaikutusalueen järviolueilla ja horisontissa metsien taustalla erottuvat tuulivoimalat heikentävät hieman järvimaiseman maisema-arvoa. Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu osittain niin, että alueen käyttö ja kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan. Kaavaluonnosvaiheen jälkeen Ympäristöministeriön ”maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa” -ohjetta on päivitetty (Ympäristöministeriö 2024), minkä seurauksena myös herkkyyden arviointikriteereihin on yleisesti tehty muutoksia. Vaikutusalueen järvillä ei ole valtakunnallisia tai maakunnallisia virkistyskäytön arvostatutuksia eikä alueella sijaitse arvokkaita maisema-alueita. Järvimaisemien herkkyys olisi uusien arviointikriteerien myötä kohtalainen. Tässä arviointityössä vaikutuskohteiden herkkyyksiä ei kuitenkaan muutettu, mutta Ympäristöministeriön ohjeen (2024) päivityksen myötä järvimaisemien herkkyys nähdään olevan herkkyyaluokan alarajalla. Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu alaspäin ristiintaulukoinnissa. Kokonaisuudessaan maisemavaikutuksen merkittävyys arvioidaan lähivaikutusalueen järvillä kohtalaiseksi kielteiseksi. Erityisesti lähimmillä järvillä, kuten Kangasjärvellä, Iijärven Luttulanlahdella, Iilammella ja Poikkijärvellä muutos voidaan kuitenkin kokea suurena kielteisenä näkymien ollessa esteettämiä.

Lähimmät paikallisesti merkittäviksi arvioidut rakennusperintökohteet sijaitsevat Kangasjärven, Saarisenjärven ja Poikkijärven rannoilla. Kohteet ovat nimeltään Etelälahti, Heikkilä, Poikkijärvi ja Kallio. Ilmakuva- ja näkymäalueanalyysitarkastelun perusteella kohteeseen Saarisenjärven pohjoisrannalla sijaitsevaan Heikkilään ei muodostu näkymiä Varsavaaran tuulivoimaloista tai näkymät ovat korkeintaan lavan kärkien pyörähdyksiä horisontissa. Kangasjärven etelärannalla sijaitsevalle Etelälahti nimiseen kohteeseen näkymät ovat siivilöityviä. Poikkilahden ja Kallion pihapiirien osalta piharakennukset ja puusto estävät myös hieman näkymien muodostumista, mutta viereiseltä peltoilta avautuu näkymiä osaan Varsavaaran tuulivoimaloista (ks. yhteisvaikutusten 360°-havainnekuva Poikkijärven peltoalueelta, liite 10). Kohteet sijaitsevat lähijärvien rannoilla, joten niihin kohdistuvat vaikutukset voidaan rinnastaa samankaltaisiksi kuin ympäröivien järvi- ja rantamaisemien, merkittävyyden ollen enintään kohtalainen kielteinen.

Uvan kylä sijaitsee lounais- ja etelärinteessä, jonka peltoalueilta, pihapiireistä ja venerannalta avautuu maisema suunnittelalueen suuntaan (Kuva 9-7 ja yhteisvaikutusten 360°-havainnekuva Uvan

kylältä). Kylän etäisyys suunnittelualueesta on noin 5 km. Maisema on pienipiirteistä maatalousmosaiikkia. Pihapiirien rakennukset ja puusto aiheuttavat katvealueita, joihin tuulivoimalat eivät näy. Esteetön näkymä voimaloihin avautuu erityisesti Uva-järvellä, muualla näkymät ovat siivilöityviä tai avautuvat pistemäisesti. Alueella on paikallisesti merkittäviä maisemallisia arvoja sekä kaksi rakennusinventointikohdetta. Rakennuskanta on kuitenkin suhteellisen uutta ja kylästä välittyy elinvoimainen tunnelma. Tervolan navetta toimii viljelysmaiseman modernina teollisuuselementtinä, joten tuulivoimalat eivät olisi ainoa moderni elementti maisemassa. Tuulivoimalat erottuvat Uva-järven rannalla horisontin yläpuolella yhtenäisenä ryhmänä, osa korkeampana ja osa matalampana. Kaukomaisemassa erottuu myös tuulivoimaloiden vasemmalla puolella Iivaaran huipulla sijaitseva masto. Tuulivoimaloiden suunnalla näkyvä järvimaisema kuitenkin enimmäkseen metsien rajaamaa luonnonmaisemaa. Uvan kylän maiseman herkkyyks on kohtalainen. Maisemavaihtuksen suuruus on keskisuuri kielteinen. Maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on siten kohtalainen kielteinen.



Kuva 9-7. Tuulivoimalat Uvajärven pohjoisrannan venerannasta katsottuna. Etäisyys suunnittelualueelle noin 5 km.

Iivaara on suunnittelualueen lähin itäpuolinen vaara. Vaaran laen peltojen reunat ovat puustoiset, mutta alueelta avautuu siivilöityviä näkymiä tuulivoimaloihin (Kuva 9-8). Lehdettömänä aikana näkymät ovat selkeämpiä. Viljelysmaisemasta syntyy perinteinen vaikutelma, sillä suurikokoisia tuotantolaitoksia ei ole. Tuulivoimalat näkyvät paikoitellen koillisen suuntaan katsottaessa. Voimaloiden näkyvyys kohteessa riippuu katselupisteestä ja paikoitellen rakennukset ja puusto peittävät näkymät. Alueella asuu pieni määrä ihmisiä, mutta alueella on maisemallista arvoa paikallisille ihmisille. Maiseman herkkyyks on kohtalainen. Vaikutuksen suuruus on keskisuuri kielteinen. Maisemavaikutus Iivaaran laella on siten kohtalainen kielteinen.



Kuva 9-8. Tuulivoimalat Iivaaran huipulta Iivaarantieltä peltojen ylitse katsottuna. Etäisyys suunnittelualueelle noin 3 km.

Näkymäalueanalyysin perusteella Törmänmäen itärinne Vanhalan, Väyrylän ja Alanteen pelloilla ja pihapiireissä ovat tuulivoimalan näkymäalueita. Maastonmuoto ja puusto estävät näkymät Paltafontien länsipuoliselle kyläalueelle, joka sijaitsee Törmänmäentien varrella. Alueen maisema on pienipiirteistä ja näkymät rajautuvia, jolloin syntyy katvealueita. Törmänmäellä sijaitsee paikallisesti arvokasta kylä- ja perinnemaisemaa sekä useita inventoituja rakennuskohteita, joihin lukeutuu mm. Vanhala ja Väyrylä. Iso-Hoikantien varrella sijaitsevien Väyrylän ja Vanhalan vierekkäisistä

pihapiireistä itään katsottaessa voi nähdä tuulivoimalat nro 1...5 ja 9...12 roottorit ja lavat (Kuva 9-9). Muut voimalat jäävät puuston taakse. Pihapiirin keskellä rakennukset todennäköisesti estävät näkymät. Näkyvät voimalat muodostavat selkeän ja melko hallitsevan ryhmän perinteisessä viljelysmaisemassa. Kohteen maiseman herkkyyks on kohtalainen. Maisemaan kohdistuvien vaikutusten suuruus on keskisuuri kielteinen. Maisemavaikutuksen merkittävyys Törmänmäellä on kohtalainen kielteinen.



Kuva 9-9. Tuulivoimalat Törmänmäen viljelysmaisemaan sijoitettuna. Etäisyys on noin 5 km.

Varsavaaran tuulivoimahankkeen lähivaikutusalueella alle 6 km etäisyydellä maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on kohtalainen kielteinen.

Tuulivoimaloiden vaikutukset kaukoalueille, etäisyys tuulivoimaloista yli 6 km

Kaukovaikutusalueen lähimmät luontoretkeilykohteet sijaitsevat Paljakan matkailukeskuksen läheisyydellä noin 11 km etäisyydellä ja Paltamon Kivesvaaralla noin 13 km etäisyydellä. Näkymät kaukomaisemaan avautuvat lähinnä maaston korkeimmista pisteistä ja esimerkiksi Kivesvaaran näköalatasanteelta, Paljakan laskettelurinteiltä ja huipulta tai Köngäskierroksen varrelta Mustakummun näkötornilta. Pitkän etäisyyden vuoksi tuulivoimalat eivät näy maisemassa hallitsevasti ja kaukomaiseman mittakaava antaa tukea voimaloiden mittakaavalle. Maisemavaikutusta kokevien ihmisten määrä voi kuitenkin olla suuri. Suunniteltujen tuulivoimaloiden vaikutus lähimmillä retkeilyalueilla on kohtalainen kielteinen.

Näkymäalueanalyysin perusteella yli 6...15 km etäisyydellä laajimmat näkyvyysalueet sijoittuvat Iijärvelle ja sen eri selille, joista erityisesti Hirsiselän itärannoille. Lisäksi laajoja näkyvyysalueita kohdistuu Lahnasen itärannoille ja Iiniemen länsirannoille. Tuulivoimalat näkyvät paikoittain Ristijärven taajaman tuntumassa järvien rannoilla sekä mm. Ristijärven Pirtti-leirintäalueen rannalla noin 15 km etäisyydellä. Näille etäisyyksille voimalat voivat näkyä selvästi, mutta voimaloiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. Avoimen vesistömaiseman mittakaava antaa tukea voimaloiden mittakaavalle. (Ympäristöministeriö 2016.) Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tuulivoimahankkeen vaikutukset järvi- ja rantamaisemissa 6...15 km etäisyydellä on arvioitu merkittävyydeltään kohtalainen kielteinen.

Noin 10 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta, Kiehimänjoen varrella sijaitsee valtakunnallisesti arvokas RKY-alue Leppikosken voimalaitos, joka on osa Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset -kokonaisuutta. Leppikosken voimalaitos on rakennettu sähköntuotantoa varten, joten se on sähköntuotantoon liittyvää maisemaa tuulivoimapuistojen tapaan. Kiehimänjoen ylitse avautuu pohjoiseen suunnittelualueen suuntaan kaukomaisema. Suurin osa tuulivoimaloista jää horisontin taakse, mutta muutaman voimalan lavan pyörimisliike voi näkyä hieman puustoisien horisontin yläpuolella. Muutos ei vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu. Vaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön on merkittävyydeltään vähäinen.



Kuva 9-10. Voimalat Leppikosken voimalaitokselta, Leppikoskentieltä katsottuna. Etäisyys noin 10 km.

Maakunnallisesti arvokkaan Karhulankylän rantaviljelysmaiseman voi näkyvyysanalyysin perusteella kohdistua heikkoa näkyvyyttä tuulivoimaloihin. Etäisyys suunnittelualueelle on noin 8,5 km. Maastokäynnillä todettiin suunnittelualueen suuntaan olevien rantojen olevan puustoisia, joten tuulivoimaloiden näkyvyys alueelle on epätodennäköistä. Karhulankylässä sijaitsevan Lähtevälän huvilasaaren mökkirannasta laadittiin suunnittelualueen suuntaan kuvasovite havainnollistamaan tuulivoimaloiden näkyvyyttä järviolueelle noin 9 km etäisyydellä. Lähtevälän huvilasaaren länsirannalta aivan vesirajasta katsottuna tuulivoimalat erottuvat horisontissa kapeana sektorina. Osa voimaloista jää horisontin taakse siten, että niistä näkyy vain lapoja ja osa voimaloista kohoaa metsärajan yläpuolelle siten, että sekä roottorit ja lavat erottuvat. Pitkän etäisyyden vuoksi voimalat eivät erotu maisemassa hallitsevasti, mutta muuttavat kuitenkin järvimaiseman luonnetta hieman teollisemman suuntaan. Huvilasaaren etelä- ja pohjoisrannoilta näkymäsektorit ovat todennäköisesti kapeat tai näkyvyyttä ei ole. Suunniteltujen tuulivoimaloiden vaikutukset Huvilasaarelta katsottuna merkittävydeltään vähäiseksi kielteisiksi.



Kuva 9-11. Tuulivoimalat Karhulankylään liittyvän Lähtevälän huvilasaaren länsirannalta katsottuna. Etäisyys vajaa 9 km.

Näkyvyyttä kohdistuu myös 15–25 km etäisyydellä Oulujärven Mieslahdelle ja Paltaselälle sekä niiden eteläpuolisille rannoille kuten Hannusrantaan. Kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella Oulujärven rannat ovat puustoisia ja näkyvyyttä on rannoilla lähinnä asuinrakennusten ja mökkien rannoilla. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden hallitsevuus pienenee ja suuren järven mittakaavassa tuulivoimalat eivät enää korostu. Tällä etäisyydellä voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta todennäköisesti voimaloilla ei ole merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.

Suunniteltujen tuulivoimahankkeen vaikutukset yli 6 km etäisyyden kaukovaikutusalueella maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu enintään kohtalaiseen kielteisiksi. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat järvien selille sekä rannoille, joilta aukeaa näkymiä kohti tuulivoimaloita. Rannoilta ja järviltä avautuvilla maisemilla on erityistä merkitystä paitsi vakinaisille asukkaille, mutta myös loma-asukkaille.

Vaikutukset arvokkaisiin maisema- ja kulttuuriympäristöalueisiin sekä -kohteisiin

Valtakunnallisesti arvokkaat Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat (VAMA 2021) sijaitsevat 11...18 km:n etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Näkyvyysalueanalyysin perusteella tuulivoimalat näkyvät korkeintaan hyvin pienialaisesti ja pistemäisesti alueelle. Maastokäynnillä etsittiin paikkoja havainnekuvien pohjaksi, mutta puuston peitteisyyden ja kumpuilevan maaston vuoksi ei löydetty sopivia kohteita. Näkymäalueanalyysin perusteella Melalahteen kohdistuisi eniten näkyvyyttä, mutta havainnekuvan (Kuva 9-12) perusteella tuulivoimalat jäävät puuston taakse. Melalahdelta katsottuna horisontti on suunnittelualueen suuntaan hyvin peitteinen. Pitkän etäisyyden ja vähäisen näkyvyyden vuoksi tuulivoimaloiden maisemavaikutukset arvioidaan Melalahdessa ja Vaarankylässä on enintään vähäinen tai vaikutusta ei muodostu.



Kuva 9-12. Tuulivoimalat Melalahden Viilontieltä katsottuna jäävät puuston taakse. Etäisyys noin 17,5 km suunnittelualueelle.

Valtakunnallisesti merkittävä RKY-alue, Kainuun puromyllyt, sijaitsee noin 3 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Kokonaisuuteen kuuluu turbiinimyllyn ja myllyladon lisäksi Karppalan ja Virpelän pihapiirit. Torvenjoen rannalla sijaitsevan myllyn ylitse kulkee nykyinen 220 kV voimalinja, jonka rakentamisen seurauksena myllyn ympäristö on jo muuttunut. RKY-kohteen arvo on erityisesti säilyneissä rakennuksissa. Myllyrakennuksia on hyödynnetty aikoinaan mm. sähköntuotantoon, joten rakennusten toiminnallinen luonne ei ole ristiriidassa tuulivoiman sähköntuotannon kanssa, joskin ajallinen perspektiivi on eri. Näkymäalueanalyysin perusteella näkyvyys myllyturbiinin ja myllyladon alueelle on heikko. Karppalan ja Virpilän pihapiireihin näkyvyys on vähäinen (Kuva 9-13). Todennäköisesti voimaloista näkyy vain osa voimalinjan johtokäytävän avoimen maiseman kautta tiettyihin pisteisiin pihapiirin reunoilla. Myllyn ympäristöön osa voimaloista voi näkyä johtoauekan kautta voimakkaammin. Suunniteltujen tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön on kohtalainen kielteinen.



Kuva 9-13. Tuulivoimalat Virpilän rakennusten takaa katsottuna. Etäisyys suunnittelualueesta noin 3 km.

Latvan maakunnallisesti arvokas kylämaisema sijaitsee noin 9,4 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Kylän kautta on osoitettu Maisemareitti -niminen retkeilyreitti, joten alueella on arvoa luonto- ja kulttuurimatkailulle. Latvan kylämaiseman herkkyyks tuulivoimaloiden aiheuttamille maisemavaikutuksille on suuri. Yhteisvaikutusten 360°-havainnekuvan (liite 10) perusteella Varsavaaran tuulivoimaloiden tuulivoimalat näkyvät kapealla sektorilla lounaan suunnalla, osittain puuston takaa siivilöityen. Ylempänä maastossa tuulivoimalat saattavat erottua esteettömästi tai sitten ne jäävä näkymäesteiden taakse. Pitkän etäisyyden vuoksi tuulivoimalat asettuvat osaksi laajempaa maisemakokonaisuutta eivätkä hallitse maisemaa. Maisemamuutos on vähäinen kielteinen. Muutos ei vaikuta oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin. Vaikutuksen merkittävyys on siten kohtalainen kielteinen.

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Saukkovaaran vaara-asutus (Kainuun vaarakylät) sijaitsee noin 16,5 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen herkkyyks tuulivoimaloiden aiheuttamille maisemavaikutuksille on suuri. Näkymäalueanalyysin mukaan Saukkovaaran peltoalueille voi kohdistua pienialaista näkyvyyttä. Alueen pellot ovat pienialaisia, joten kaukonäkymiä Varsavaaran suuntaan ei todellisuudessa välttämättä muodostu, minkä lisäksi näkymät voivat estyä pihapiireissä rakennusten ja pihapuuston peitevaikutuksen vuoksi. Mikäli tuulivoimaloihin muodostuu näkymiä, hahmottuvat voimalat kaukomaisemassa pienikokoisina, eikä niillä ole vaikutusta maiseman luonteeseen tai laatuun. Maisemamuutos on vähäinen kielteinen. Vaikutuksen merkittävyys on siten enintään kohtalainen kielteinen tai vaikutusta ei muodostu.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden vaikutus arvokkaisiin maisema- ja kulttuuriympäristöalueisiin ja -kohteisiin on arvioitu enintään kohtalaiseksi kielteiseksi.

Lentoestevalojen vaikutukset

Tuulivoimaloiden konehuoneiden päälle ja torniin asennettavat lentoestevalot vaikuttavat hämärän ja yöajan maisemakuvaan paikallisesti. Nykyinen yömaisema on vaikutusalueella monin paikoin käytännössä vailla valonlähteitä tai vähäisesti valaistu, mikä voi korostaa ympäristön luonteen muutosta pimeään aikaan. Talvella huomiovalot näkyvät poikkeuksellisen kauas, koska näkyvyyttä rajoittava ilmankosteus on pakkasten aikaan alhainen. Lentoestevalot voivat myös heijastua lähialueille matalalla olevasta pilviverhosta tai sumusta. Lentoestevalot voivat myös heijastua vesistöjen pintaan. Lentoestevalojen näkyvyysalue on suppeampi kuin roottoreilla, koska ylimmät valot sijaitsevat voimalan napakorkeudella (konehuoneen päällä).

Lentoestevalojen vaikutusta pimeään ajan maisemaan on havainnollistettu yötilanteen havainnekuville Saarisjärven etelärannalta (Kuva 9-14). Kuvassa on esitetty pimeään ajan lentoestevaloina kiinteät punaiset valot konehuoneen kohdalla ja tornissa. Vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen, joskaan lentoestevaloja ei näy yhtä laajalle kuin voimaloita on päiväaikaan mahdollista nähdä.



Kuva 9-14. Yöhavainnekuva tuulivoimaloiden lentoestevaloista.

Vaikutusten lieventäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä takia maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinot ovat rajallisia. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden huomattava määrän vähentäminen ja/tai huomattava kokonaiskorkeuksien madaltaminen. Erilaisilla ryhmittelykuvioilla voi muokata voimalaryhmän hahmoa ja toisaalta näkymäsektorin leveyttä.

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

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

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

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

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

Näkymäalueanalyysin perusteella muodostuu paikoin laajempia näkymiä kuin havainnekuvat osoittavat. Näkymäalueanalyysin näkymäalueet ovat suuntaa antavia, sillä alueet on mallinnettu yleistetyin lähtöaineiston perusteella, ja mallinnukseen sisältyy tiettyjä lähtöoletuksia mm. katselijan

pituudesta. Näkymäalueanalyysi ei huomioi tarkasti todellista puuston ja maaston korkeuden vaihtelua eikä pihakasvillisuuden tai rakennusmassojen peittävää vaikutusta. Kun rakennuksia ei huomioida, mallinnuksen tulokset voivat olla etenkin taajamissa vääristäviä.

9.3.2 Vaikutukset muinaisjäännöksiin

Inventoitujen muinaisjäännösten, mahdollisten muinaisjäännösten, muiden kulttuuriperintökohteiden ja muiden kohteiden etäisyys tuulivoimaloihin on lähimmillään noin 290 metriä, uuteen tai parannettavaan tiestöön ja maakaapeleihin lähimmillään n. 85 metriä sekä sähköasemaan n. 130 metriä (Kuva 4-23 ja Taulukko 4-3). Tuulivoimaloilla ei ole vaikutusta arkeologiseen kulttuuriperintöön, mikäli jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa kohteet huomioidaan asianmukaisesti.

Tuulivoimahankkeen ja kaavoituksen myötä tehtyjen inventointien vuoksi alueelta löytyi merkittävä määrä uusia kiinteitä muinaisjäännöksiä, joihin ei arvioida muodostuvan vaikutusta. Tämän ansiosta hankkeella voidaan nähdä olevan myönteinen vaikutus arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Tuulivoimaloiden ja niiden huolto- ja rakentamisteiden, maakaapeleiden ja sähköaseman sijoittamisessa on otettava huomioon kaavakarttaan merkityt muinaismuistot. Näiden lisäksi toimenpiteiden ulkopuolelle olisi hyvä rajata muut kulttuuriperintökohteet. Suojelukohde tulee merkitä maastoon, mikäli rakentamistoimenpiteet voivat vaarantaa kohteen säilymistä.

9.4 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Kaavaratkaisussa kaava-alueelle rakennetaan 12 tuulivoimalaa. Voimalat sijoittuvat pääasiassa sekalajitteisen maalajin (moreeni) alueelle Varsavaaralle sekä Mutajoensuon pohjoispuoleisille moreenialueille. Kaavaluonnoksesta kaavaehdotukseen voimaloita on vähennetty lähes puolet, mikä olennaisesti vähentää hankkeesta muodostuvia vaikutuksia maa- ja kallioperään. Tuulivoimapuiston tiestössä hyödynnetään pääasiassa olemassa olevia tielinjauksia (n. 13,7 km) ja uudet rakennettavat tiet (n. 6,2 km) ovat pääasiassa lyhyitä pistoja.

Voimaloiden rakentamisesta syntyy pysyviä muutoksia alueen maa- ja kallioperään. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja kaava-alueen kokoon suhteessa pieniä. Suurimmat vaikutukset syntyvät voimaloiden perustusten rakentamisesta. Voimalat sijoittuvat pääasiassa moreenin ja kalliomaan alueille, mutta osalla voimala-alueista on myös turvekerroksia, jolloin perustaminen tai nostoalueiden rakentaminen voi vaatia laajan massanvaihdon maaperän riittävän kantavuuden varmistamiseksi. Huoltoteissa hyödynnetään pääasiassa olemassa olevaa tieverkostoa, jolloin merkittäviä muutoksia nykytilanteeseen ei synny. Uusien huoltoteiden alueella kaivu- ja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelointi toteutetaan pääasiassa huoltoteiden läheisyyteen, jolloin kaapelointi ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Hankkeessa pyritään massatasapainoon eli alueelta irrotettavat maa- ja kiviainekset hyötykäytetään alueen rakennustöissä mahdollisuuksien mukaan. Maa- ja kiviainesten hyödyntämisessä ja maan muokkauksessa on kuitenkin huomioitava alueen kallioperässä ja mahdollisesti maaperässä esiintyvä mustaliuske, ja siitä aiheutuva hapettumisriski. Myös mahdollisesti poistettavat turpeet on mahdollista hyödyntää alueella, esimerkiksi voimaloiden nostoalueiden rakentamisvaiheen jälkeisessä maisemoinnissa. Todennäköisesti kaava-alueelle on tarpeen tuoda uusia rakennuskelpoisia maa-aineksia alueen ulkopuolelta, mikä aiheuttaa välillisiä vaikutuksia maaperään myös alueen ulkopuolelle. Uudet maa-ainekset tuotetaan lähialueen maa-aineksenottoaikoilta, joilla on voimassa oleva lupa maa-aineksenottoon. Lupaehdoissa säädellään maa-ainesten ottomääriä ja -tasoja.

Kaava-alueen itäosissa on Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäkartan perusteella mustaliuskeita. Mustaliuskeisiin voi liittyä happamoitumispotentiaalia, mikäli kiviaines pääsee hapettumaan.

Lisäksi mustaliuskealueilta muodostunut moreeni voi hapettuessaan olla potentiaalisesti happoa tuottavaa. Kaavaehdotuksessa mustaliuskeita esiintyy kallioperässä tuulivoimaloiden VV01, VV04 ja VV06 alueilla. Lähialueen moreenin rikkipitoisuutta ja hapontuottopotentiaalia ei ole selvitetty. Mikäli moreenissa on merkittävää hapontuottopotentiaalia, tulisi se huomioida maiden käsittelyssä happamien sulfaattimaiden kansallisen oppaan mukaisesti (Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3). Ensisijainen lieventämistoimi on sijoittaa rakentamistoimet mustaliuskeeseen esiintymisaluiden ulkopuolelle. Mikäli tämä ei ole mahdollista, voidaan mustaliuskeesta aiheutuvia riskejä lieventää välttämällä kaivamista mustaliuskeeseen esiintymiskerroksiin tai tekisinisin ratkaisuin, kuten maamassojen neutraloinnilla ja estämällä kalliroleikkausten pääsy kosketuksiin ilman ja hulevesien kanssa. Myös muodostuvia valumavesiä voidaan käsitellä (Loukola-Ruskeeniemi ym. 2023). Mikäli maa-aineksia ei voida hyödyntää rakentamisessa, tulee ne toimittaa maa-ainesten vastaanottoaluelle, joilla on mahdollisuus ottaa vastaan happoa tuottavia maa-aineksia. Mustaliuskeeseen esiintyminen alueen maa- ja kallioperässä tulee selvittää ja huomioida riittävästi ennen rakentamislupia.

Rakentamisvaiheessa työkoneet ja lisääntynyt muu raskasliikenne aiheuttavat pienen riskin vahinkotilanteissa polttoaineen ja öljyjen pääsemiseen maaperään. Käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä, eikä riski ei ole suurempi kuin muussa maanrakentamisessa.

Rakennusvaiheen jälkeen toimintavaiheessa normaalitilanteessa hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään. Purkamisvaiheessa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, mutta pienempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta.

Kaavaratkaisun maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia ja kaava-alueen koko huomioden melko pienialaisia. Rakentamiseen vaadittava massamäärä on kuitenkin melko suuri ja rakentaminen voi vaatia massanvaihtoja. Massanvaihdot vaativat myös uusien rakennettavuudeltaan parempien maa-ainesten tuomista muualta, vaikka louhittavat ja kaivettavat kallio- ja maa-ainekset hyödynnetäänkin kaava-alueella. Kaavaratkaisun kielteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään voidaan vähentää suunnittelulla, voimalapaikkojen pohjatutkimuksilla ja parhaan mahdollisen perustamistavan valinnalla.

9.5 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

9.5.1 Pintavedet

Kaavaluonnoksesta kaavaehdotukseen voimaloita on vähennetty lähes puolet, mikä jo lähtökohtaisesti vähentää hankkeesta muodostuvia pintavesivaikutuksia, koska maanrakentamista tulee vähemmän. Lisäksi pohjoisosassa joitakin voimaloita on siirretty etäämmälle Poikkijoesta. Ehdotuksen mukaisessa hankesuunnitelmassa viisi voimalaa sijaitsee suunnittelualueen pohjoisosassa Poikkijoen valuma-alueella (59.445), ja loput seitsemän voimalaa sijoittuvat Kangasjärven valuma-alueella (59.414). Ehdotuksen mukaisesta hankesuunnitelmasta ei kohdistu pintavesivaikutuksia Siltajoen (59.413) eikä Uurajärven-Iijärven valuma-alueella (59.412). Vaikutuksia ei myöskään kohdistu Mutajokeen tai Kangasjärveen. Voimalat ja uudet tiet huomioon ottaen hankkeen rakentaminen kohdistuu 0,6 % alalle Poikkijoen valuma-alueesta ja 0,7 % alalle Kangasjärven valuma-alueesta. Tätä ei voida pitää kovin merkittävänä. Lisäksi parannetaan vanhaa tiestöä.

Rakentamisvaiheessa suunnittelualueella tehtävät puuston poistot ja maanrakennustyöt saattavat lisätä pintavesiin kohdistuvaa kiintoainekuormitusta sekä turvemailla humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Ehdotuksen mukaisessa hankesuunnitelmassa voimalat ja uudet tieosuudet sijoittuvat pääosin mineraalimaalle, joten hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittävässä määrin humuskuormitusta. Rakentamisen aika suunnittelualueen oja- ja joissa voi näkyä siten paikallisena, lyhytaikaisena veden samentumisena. Osa hulevesistä imeytyy maaperään ja kuormitus osin pidättyy. Kuormituksen esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat virtaamaolosuhteet. Rakentaminen

on suositeltavaa ajoittaa vähävetiseen aikaan ja lumettomaan aikaan, jotta minimoidaan kiintoaineen kulkeutuminen. Rakentaminen tulee aloittaa vesiensuojelurakenteista.

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, mutta muutos tältä osin jää paikalliseksi ja pieneksi. Hankkeessa kaivetaan vain välttämättömät ojat, joihin on suositeltavaa kaivaa lietesyvennyksiä ja/tai tehdä ojakoja ja muita rakenteita kiintoaineen laskeuttamiseksi ja virtaamaa hallitsemaan. Hydrologiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, mutta pitkäaikaisia tai pysyviä. Edellä kuvatut vaikutukset ovat suurelta osin verrattavissa metsätaloudesta ja metsäautoteiden rakentamisesta syntyviin vaikutuksiin ja vastaavia, joita on syntynyt, kun alueelle on rakennettu nykyistä tiestöä.

Rakennustöiden yhteydessä teiden vierusojiin asennettavat rummut ja muut valuntaa ohjaavat ja hallitsevat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Näin varmistetaan mm. vesieliöstön vapaa liikkuminen. Tuulivoimapuiston toiminnan alkaessa uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla ennen kuin maamassat asettuvat. Eroosiota voidaan ehkäistä tekemällä ojapenkat riittävän loiviksi. Tarpeen mukaan voidaan hyödyntää maata sitovia suodatinkankaita tai kivetä penkkoja. Vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueilta hulevesien muodossa. Tie- ja nostoalueiden rakentamisessa on suositeltavaa hyödyntää mahdollisimman kärkeää ainesta, jotta mahdollistetaan hulevesien imeytyminen maaperään. Valunnan kasvu ja virtaaman äärevöityminen näkyvät erityisesti rakennettavien alueiden läheisyydessä. Ojittamattomat alueet ja umpeenkasvaneet metsäojat tasaavat virtaamaa ja pidättävät kiintoainetta ja ravinteita. Parannettavien teiden osalta muodostuvat vaikutukset ovat rakennettaviin osuuksiin verraten paljon vähäisempiä.

Suunnittelualan itäosissa on riski happamalle valunnalle, ja raskasmetallien pitoisuuden kohoamiselle valumavedessä, jos rakennustöissä kaivu ulotetaan mahdollisiin mustaliuskekerroksiin. Riski liittyy olemassa olevan GTK:n aineiston (gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html) perusteella tuulivoimaloiden VV01, VV04 ja VV06 ja läheisten tieosuuden rakentamiseen. Happpamoinen voidaan estää selvittämällä etukäteen mustaliuskeet rakentamisalueelta ja tarkemmassa sijoittelussa sijoittamaan rakentaminen niiden ulkopuolelle. Jos tämä ei ole mahdollista, vältetään näihin maakerroksiin asti kaivamista. Jos tämäkään ei ole mahdollista, estetään hapin valunta teknisillä ja muilla ratkaisuilla. Alueella esiintyvä mustaliuske aiheuttaa riskin happaman valunnan muodostumiselle. Mustaliuskeen esiintymisen alueella huomioidaan jatkosuunnittelussa, ja sen aiheuttamat riskit huomioidaan suunnitteluratkaisuilla tai teknisillä ratkaisuilla, jotta haitallisilta vaikutuksilta vältetään (ks. luku 9.4)

Tuulivoimapuiston purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia, hetkellisiä kuormituspiikkejä kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen esimerkiksi siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia.

Pintavesissä tapahtuvien muutosten suuruuden arviointi perustuu veden ja sedimentoituvan aineksen laatuun, määrään ja muutoksen keston. Mahdolliset pintaveden laatuun ja määrään aiheuttavat vaikutukset ovat pieniä, lyhytkestoisia ja paikallisia, kun huomioidaan suunnittelualan erityispiirteet tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa. Kaavaehdotuksen mukaisella suunnitelmalla hankkeen vaikutukset arvioitiin valuma-alueilla yleisesti ottaen vähäisiksi. Kaavaehdotuksen mukaisella ratkaisulla ei ole kielteisiä vaikutuksia Poikkijoessa esiintyvään lohikantaan. Voimalalta VV06 voi rankkasateella rinteiden kaltevuus huomioiden huuhtoutua Lehmipuroon asti noin 60 metrin matkalla kiintoainesta ja ravinteita, vaikka välissä on ojittamatonta aluetta. Myös Varsajärveen arvioitiin

kohdistuvan vähäisiä vaikutuksia. Valumavedet ovat toteutussuunnitelman mukaan mahdollista myös johtaa Varsajärven ohi, jolloin vaikutukset vältetään. Purohelmiaineiston mukaan osa suunnittelualueen pienvesistä on luonnontilaltaan heikentyneitä, joten vaikutusten vähentämiseksi on syytä jatkosuunnittelussa kiinnittää huomiota sijaintikohtaisiin vesiensuojeluratkaisuihin.

12 tuulivoimalan hankkeella ei arvioitu olevan vaikutusta läheisten luokiteltujen vesistöjen ekologiseen tilaan. Hankkeen ei arvioitu vaarantavan alueen pienvesiä tai luonnonravintolammikkoa, haittaavan pienimuotoista vedenottoa tai aiheuttavan merkittävää haittaa valuma-alueella esiintyville eliölajeille.

9.5.2 Pohjavedet

Kaavaratkaisussa suunnittelualueelle rakennetaan 12 tuulivoimalaa. Voimalat sijoittuvat pääasiassa sekalajitteisen maalajin (moreeni) alueelle Varsavaaralle sekä Mutajoensuon pohjoispuoleisille moreenialueille. Kaavaluonnoksesta kaavaehdotukseen voimaloita on vähennetty lähes puolet, mikä jo vähentää hankkeesta muodostuvia vaikutuksia pohjavesiin.

Karttatarkastelun perusteella irtomaapeite on osalla voimala-alueista todennäköisesti ohut, joten maaperän pohjavesikerros on ohut ja epäyhtenäinen tai varsinaista vedellä kyllästynyttä pohjavesikerrosta ei ole (kalliomaat). Kaivu- ja louhintatyöt voivat paikallisesti ja hetkellisesti aiheuttaa pohjaveden samentumista ja rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousua, mutta muutokset ovat tilapäisiä. Tuulivoimalat on sijoitettu muuta ympäristöä korkeammille kohoumille tai Varsavaaran rinteille, joten voimaloiden perustusten kaivu- ja louhintatöillä ei ole merkittävää vaikutusta alueen virtaussuuntiin. Kaivantojen kuivatuksella voi olla vähäisiä paikallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun, määrään tai virtaukseen kuivatuksen aikana. Voimaloiden betoniperustukset estävät sadeveden imeytymisen, mutta peittyvä pinta-ala on suhteessa alueen kokoon pieni, joten sillä ole merkittävää merkitystä muodostuvan pohjaveden määrään.

Teiden ja nostoalueiden rakentamisessa voi synnyttää paikallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun, mikäli massanvaihtoja joudutaan tekemään pohjavedenpinnan alapuolelle. Kaavaratkaisussa hyödynnetään pääasiassa olemassa olevaa tieverkostoa, mikä vähentää vaikutuksia pohjaveteen eikä olennaisesti muuta alueen nykytilannetta. Nostoalueet ja tiet ovat sorapintaisia eivätkä estä sadeveden imeytymistä, joten olennaisia vaikutuksia pohjaveden muodostumismäärään ei synny.

Kaavaratkaisussa yksi voimala (VV03) sijoitetaan Kylmäpuronharjun pohjavesialueen aluerajan läheisyyteen lähimmillään noin 200 metrin etäisyydelle rajasta. Voimalalle VV03 johtava parannettava huoltotie sijoittuu lyhyeltä matkalta pohjavesialueen reunalle varsinaisen muodostumisalueen ulkopuolelle. Parannettavan tien osalta muokkaustoimet eivät ole laajoja, eikä tien parantaminen muuta merkittävästi alueen nykytilaan. Karttatarkastelun perusteella tien alueella ei esiinny kallio-perässä mustaliusketta, mutta maaperän osalta ei ole tietoa. Pohjavesialue ja mahdollinen mustaliuske huomioidaan tien parantamisen suunnittelussa. Ensisijaisesti mustaliuske tulee huomioida suunnittelussa riskimateriaalina, jonka kaivamista, louhintaa ja kuivattamista tulee välttää. Mikäli edellä mainittu ei ole mahdollista, tarvitaan kohdennettua tutkimusta, jonka pohjalta voidaan tehdä tarkempi pohjavesiriskin arviointi. Suunnittelussa tulee huomioida myös hallitut kuivatus- ja vesienkäsittelyratkaisut, turvallinen massojen käsittely sekä rakentamisen aikainen ja jälkeinen seuranta.

Varsavaaran laelle ja Virkkunen-lammen läheisyyteen sijoitetaan kaksi voimalaa (VV12 ja VV05), joista matkaa pohjavesialueen rajalle on noin 400 metriä. Kylmäpuronharjun pohjavesialue on osin synkliininen ja osa pohjavesialueen pohjavedestä on peräisin Varsavaaran pohjoisrinteeltä. Pohjavesialueen luokka on 2E eli alueella ei ole vedenottamoita, mutta alueella on pohjavedestä riippuvainen maa- tai pintavesiekosysteemi. Voimalat VV03 ja VV12 sijoittuvat kallioimaan (maapeitteen

paksuus on alle 1 m) alueelle, jossa kallion louhinta voi paikallisesti ja tilapäisesti vaikuttaa alueella mahdollisesti esiintyvän ja muodostuvan pohjaveden laatuun, mutta etäisyys pohjavesialueeseen huomioiden laatuvaikutusten ei arvioida ulottuvan pohjavesialueelle. Voimaloiden rakentaminen ei muuta Varsavaaran rinteellä muodostuvan pohjaveden määrää siten, että pohjavesialueen pohjavedestä suoraan riippuvaisen maa- tai pintavesiekosysteemin luonnontilaisuus vaarantuisi. Virkkunen-lammen läheisyydessä sijaitseva voimala VV05 ei sijoitu pohjavesialueen synkliinisen osan arvioidulle valuma-alueelle eikä voimalan rakentamisesta synny vaikutuksia pohjavesialueeseen.

Kaavaratkaisussa kaavaluonnoksessa olleet Lehtoharjun 1-luokan pohjavesialueen lähimmät tuulivoimalat on poistettu ja kaavaratkaisun pohjavesialuetta lähin tuulivoimala (VV08) on pohjavesialueen rajasta noin 2,7 kilometrin etäisyydellä. Tuulivoimaloiden, sisäänajotien ja pohjavesialueen väliin jää Karjomäen ja Heiluanmäen kohoumat sekä suoalueita, joten suoraa hydraulista yhteyttä puiston ja pohjavesialueen välillä ei ole. Tuulivoimapuistosta ei synny suoria vaikutuksia Lehtoharjun pohjavesialueeseen tai siellä tapahtuvaan vedenottoon. Rakentaminen voi välillisesti lisätä maa-ainestenottoa pohjavesialueella. Maa-ainestenottoa säädellään kunnan ympäristöviranomaisen myöntämällä maa-ainesottoluvilla. Lupaehdotusten ottotasoissa ja -määrissä huomioidaan pohjaveden suojele ja maa-ainesotto tapahtuu lupaehdotusten mukaisesti.

Varsavaaran luoteisrinteelle sijoittuva voimala VV10 sijoittuu luo-rajauksella merkityn lähteen ja lähdekasvillisuuden itäpuolelle rajauksen läheisyyteen. Etäisyyttä kaavaratkaisun tuulivoimalapaikan keskipisteestä luo-rajauksen reunaan on noin 140 metriä. Luo-rajauksessa ei ole huomioitu lähteestä purkautuvan pohjaveden muodostumisaluetta. Karttatarkastelun perusteella lähde saa pohjavetensä Varsavaaran rinteiltä ja voimala VV10 voi sijoittua lähteen valuma-alueelle. Lähteen ja tihkupintojen virtaamaa ei ole mitattu, joten valuma-alueen koon arviointiin liittyy epävarmuuksia. Voimalan, sen perustusten ja voimalaa ympäröivän nostoalueen (pinta-ala max. 1,5 ha) rakentamisella voi olla pysyviä vaikutuksia luo-rajauksen lähteestä ja tihkupinnoilta purkautuvan pohjaveden määrään, mikä voi muuttaa lähteen luonnontilaisuutta. Rakentamisen aikana vesi voi saumentua, mutta vaikutus on väliaikainen. Voimalan rakentaminen voi edellyttää poikkeamalupaa.

Kaavaratkaisussa tuulivoimaloiden määrää on vähennetty kaavaluonnoksesta, mikä vähentää vaikutuksia pohjaveteen. Pohjaveteen kaavaratkaisussa kohdistuvat vaikutukset ovat tilapäisiä ja rajoittuvat pääasiassa rakentamisen aikaan. Vaikutukset ovat alueen maaperäolosuhteiden johdosta paikallisia. Voimaloilla ja tielinjauksilla ei arvioida olevan vaikutuksia suunnittelualueen tai lähialueiden luokiteltuihin pohjavesialueisiin tai yhteiskunnan vedenottoon. Voimalan VV10 rakentamisella voi olla vaikutuksia kaavaratkaisussa luo-rajauksella merkittyyn lähde- ja tihkupintojen alueeseen.

Alueella esiintyvä mustalieske aiheuttaa riskin happaman valunnan muodostumiselle. Mustalieskeen esiintymisen alueella huomioidaan jatkosuunnittelussa, ja sen aiheuttamat riskit huomioidaan suunnitteluratkaisuilla tai teknisillä ratkaisuilla, jotta haitallisilta vaikutuksilta vältytään (ks. luku 9.4).

9.6 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Osayleiskaavaratkaisuun mukaiset vaikutukset kasvillisuuteen- sekä luontotyypeihin kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Tuulivoimaloiden ja näihin liittyvien huolto- ja asennusalueiden rakentaminen sekä tiestön laajentaminen edellyttävät puustonpoistoja, kasvillisuuden raivaamista ja maaperän muokkaamista. Rakennettavilta alueilta olemassa oleva kasvillisuus ja elinympäristöt häviävät pysyvästi. Suorien elinympäristöjen häviämisen lisäksi vaikutuksia muodostuu myös luontotyyppien ja metsäisten alueiden pirstoutumisen sekä reunavaikutuksen lisääntymisen vuoksi. Rakentamisalueiden läheisten luontotyyppien pinta-ala vähenee ja reunavaikutus lisääntyy, mikä muuttaa reunavaikutusalueelle sijoittuvien kasvupaikkojen valo- ja kosteusolosuhteita. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä osa suunnittelualueen luonnonympäristöstä

muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi. Rakennettavat alueet kattavat kuitenkin vain pienen osan suunnittelualueen pinta-alasta sekä sijoittuvat erilleen toisistaan eivätkä muodosta suuria kokonaisuuksia, jolloin rakentamisalueiden ulkopuolelle jää laajempia metsäalueita.

Kaavaratkaisun mukaisten tuulivoimalapaikkojen, tuulivoimaloiden alueiden sekä huoltotiestön sijoittelu on suunniteltu vuosina 2022 ja 2025 toteutettujen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten (Liite 3, Liite 21) tulosten perusteella niin, ettei kyseisille alueille sijoitu arvokkaita luontotyyppi-kohteita tai luonnonsuojelulailla rauhoitettujen kasvilajien esiintymiä. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä (Liite 21) havaittu huomionarvoinen luontotyyppikohteet sekä rauhoitetun kasvilajin esiintymät on huomioitu kaavaratkaisussa osoittamalla kohteet luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä alueina (luo-2 ja luo-3). Luo-2-alueilla *"alueidenkäytön suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon luonnon tilan säilyttäminen. Hävittämiskiellosta poiketen (LSL 82 § yleispoikkeus) aluetta saa käyttää maa- ja metsätalouteen tai rakennustoimintaan ja rakennuksia sekä laitteita tarkoituksensa mukaisesti. Tällöin on kuitenkin vältettävä vahingoittamista tai häiritsemästä rauhoitettuja kasveja, jos se on mahdollista ilman merkittäviä lisäkustannuksia"*. Luo-3 *"alueella sijaitsee vesilain 2. luvun 11 §:n mukainen vesiluontotyyppi (LUOPAS arvoluokka 1), jonka luonnon tilan vaarantaminen on kielletty. Alueidenkäytön suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon luonnon tilan säilyttäminen."*

Huomionarvoisten lajien osalta valkolehdokkia esiintyy kaavaratkaisun mukaisten tuulivoimaloiden VV09, VV11 ja VV12 tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolella, jonne ei kohdistu rakentamista, sekä ahokissankäpälää voimaloiden VV09 ja VV12 tuulivoimaloiden alueilla olemassa olevien teiden varrella. Rakentaminen ei aiheuta vaikutuksia, kun VV09 ja VV12 voimaloilta etelään suuntaan johtavien teiden mahdollisessa vahvistamisessa otetaan ahokissankäpälän esiintymispaikat huomioon ja toimenpiteet tehdään riittävän etäällä kasveista. Voimalan VV10 tuulivoima-alue rajautuu siten, että viereinen tuore lehto ja lähdeluontotyyppikokonaisuus jää alueen ulkopuolelle eikä sille sijoitu rakentamista. Rakentaminen VV10 tuulivoima-alueen sisällä tehdään kaavaratkaisun osoittamalla tavalla siten, ettei sillä ole lähteen luonnon tilaisuuteen tai vedenlaatuun heikentäviä vaikutuksia.

Suunnittelualueen sekä tuulivoimaloiden määrää on vähennetty kaavaluonnosvaiheeseen nähden luontoarvoihin kohdistuvien vaikutusten välttämiseksi ja vähentämiseksi. Osayleiskaavaratkaisussa tuulivoimaloiden sijoittelu on suunniteltu niin, että pystytään huomattavilta osin hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Tuulivoimaloiden sijoittelusta johtuen rakentamistoimien toteuttamisesta ei aiheudu laajoja yhteisvaikutuksia alueen luonnon ympäristöön, jonka vuoksi ei synny tarvetta erikseen tarkastella viherkäytävien riittävyyttä metsävaltaisella suunnittelualueella. Tuulivoimaloiden väliset alueet säilyvät viheryhteyksinä.

Edellä esitetyn perusteella muutoksen suuruus kasvillisuuteen ja luontotyypeihin suunnittelualueella arvioidaan osayleiskaavan mahdollistaman tuulivoimahankkeen osalta pieneksi kielteiseksi. Kielteiset vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Pirstoutumisen vaikutus on koko suunnittelualueella pieni eikä hankkeella arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen monimuotoisuuteen.

Muualle suunnittelualueen ulkopuolelle sijoittuviin huomionarvoisiin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys on esitetty alla (Taulukko 9-2). Vaikutukset Mutajokeen on arvioitu edellä muiden suunnittelualueen pintavesivaikutusten yhteydessä.

Taulukko 9-2. Huomionarvoisiin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys tuulivoimahankkeen YVA-selostuksen mukaan.

Huomionarvoinen kohde	Kohteen herkkyys	Vaikutusmekanismi	Vaikutuksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
-----------------------	------------------	-------------------	---------------------	--------------------------

Noro, 4 kpl (metsälain 10 §)	Kohtalainen	Luonnontilaisuuden heikentyminen	Merkityksetön	Merkityksetön
Kostea lehto (metsälain 10 §)	Kohtalainen	Kuivattaminen	Merkityksetön	Merkityksetön
Tuore lehto (metsälain 10 §)	Kohtalainen	Kuivattaminen	Merkityksetön	Merkityksetön
Lähde (metsälain 10 §)	Suuri	Vaikutus valumavesiin	Merkityksetön	Merkityksetön
Ruohokorpi (metsälain 10 §)	Kohtalainen	Kuivattaminen	Merkityksetön	Merkityksetön
Metsäkortekorpi (metsälain 10 §)	Kohtalainen	Kuivattaminen	Merkityksetön	Merkityksetön
Mutajoki	Suuri	Vaikutus valumavesiin	Pieni kielteinen	Kohtalainen

9.7 Vaikutukset linnustoon

9.7.1 Pesimälinnusto

Kaavaehdotuksen suunnittelualue on pääosin käsiteltyä, metsätalouskäytössä olevaa metsää, jolla ei ole erityistä potentiaalia uhanalaisten lajien elinympäristöinä. Havaitut lajit ovat pääasiassa tavanomaista mäntykankaiden ja sekametsien lajistoa. Suunnittelualueella ei havaittu sijoittuvan linnustolliselta arvoltaan korostuneita alueita. Tuulivoimalat sijoittuvat metsäkuvioille, joiden pesimälajiston ja pesivien parien määrät ovat tavanomaiset verrattuna alueelle tyypillisiin metsämaihin.

Hankkeen elinympäristömuutokset syntyvät tuulivoimapuiston teiden ja itse voimaloiden sekä lasaus- ja huoltoalueiden rakentamisen seurauksena. Rakentaminen aiheuttaa pesimälajien elinympäristöjen häviämistä sekä pirstoutumista. Kaavaehdotuksen mukaisesti 12 voimalapaikan kenttäalueet edellyttävät noin 18 hehtaarin raivaamisen. Tuulivoimapuiston liikennettä varten hyödynnetään olemassa olevia teitä, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Voimaloiden rakentamispinta-alalta ja uusien teiden alueelta lintujen lisääntymisympäristöt menetetään kokonaan, vaikka raivattavien alueiden reunoille voi muodostua joillekin lajeille soveltuvia uusia elinympäristöjä. Rakentamisen vuoksi raivattava alue sijoittuu lähes kokonaan metsätalouskäytössä oleville kuvioille, joten muutoksella ei ole merkitystä alueella tavattavien uhanalaisten lajien elinympäristöjen kannalta.

Häiriö- ja estevaikutusta aiheutuu pesimälinnustolle sekä rakentamisesta syntyvän melun ja ihmistoiminnan vuoksi että toiminnan aikana syntyvän voimalamelun, voimaloiden luoman esteen ja lisääntyneen liikenteen vuoksi. Tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuvat häiriötekijät kohdistuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden rakentamisalueille, joskin mm. mahdollisista junntaus- ja räjäytystöistä aiheutuvat meluvaikutukset voivat yltää laajemmallekin alueelle. Hankkeesta johtuvien vaikutusten kannalta herkeimmiksi lajeiksi arvioidaan suunnittelualueella esiintyvistä lajeista ihmistoimintaa kanttava metso ja huuhekaja. Vähäisiä elinympäristö- ja häiriövaikutuksia voi syntyä myös suunnittelualueen ulkopuolella hankkeen vaikutusalueella pesiviin petolintuihin. Hankkeen toiminnan aikana voimaloista syntyy estevaikutusta paikalliselle lintulajistolle, kun yksilöt liikkuvat pesimäpaikan ympäristössä 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 lentävillä linnuilla on riski törmätä roottorien pyöriin lapoihin tai voimaloiden torneihin. Törmäysvaikutus häviää hankkeen päättymisen jälkeen. Suurin osa suunnittelualueella pesivistä lajeista on metsäympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa tai puiden oksilta. Esimerkiksi varpus- ja metsäkanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylemmänä, minkä takia näiden lajien törmäminen lapoihin on epätodennäköistä. Kokonsa tai käyttäytymisensä puolesta törmäysalttiimpina voi pitää hankkeen vaikutusalueella pesiviä päiväpetolintuja. Kuitenkin lajiryhmistä lisäksi kanalintujen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoihin (mm. Suorsa 2019). Törmäysriskiä muodostuu erityisesti lentämistä harjoitteleville poikasille.

Seuraavaksi tarkastellaan vaikutuksia keskeisistä lajeista/lajiryhmistä/alueista:

Metso ja teeri

Metson elinkierron kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe on ryhmäsoidin, mikä edellyttää rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Ruotsissa tehdyn tutkimuksessa (Taubmann ym. 2021) havaittiin metsojen soidinaktiivisuuden olevan sitä korkeampi, mitä vähemmän voimaloita oli alle 800 metrin säteellä. Myös soidinajan ulkopuolella metsojen on havaittu välttelevän tai vähentävän tuulivoima-alueiden käyttöä kesäaikaisena elinympäristönään (mm. poikasten kasvatus) jopa 600–1 000 m säteellä voimaloista (Coppes ym. 2020a, 2020b ja Taubmann ym. 2021). Vuonna 2022 havaitun metson soitimeen ympäristöön alle 800 metrin päähän sijoittuu hankkeesta kaksi voimalaa (360 m ja 500 m). Havaittujen teeren soitimien osalta lähimmät voimalat sijoittuvat yli 600 m päähän eikä näiden soidinpaikkojen välittömään läheisyyteen ole osoitettu hankkeesta rakentamista. Rakentamisvaiheessa puuston raivaaminen ja rakennustyö aiheuttavat lyhytkestoista mutta paikallisesti voimakasta häiriötä. Yhden soidinpaikan osalta rakentamisvaiheen häiriö rajoittuu pääosin yhteen vuoteen. Puuston raivaaminen suunnittelualueelta vaikuttaa eniten metsoon, joka tarvitsee soidinalueelle laajan alueen yhtenäistä metsää. Metson soitimeen osallistuvien koiraiden päiväreviirit sijoittuvat soitimen lähiympäristöön, jolloin myös soitimen ulkopuolella tapahtuvat elinympäristömuutokset voivat vaikuttaa kyseisen soitimen tilaan. Teeri sen sijaan pystyy hyödyntämään myös muokattuja avoimia alueita soidinpaikkoina.

Lyhyen välimatkan vuoksi voimaloiden rakentamisesta syntyvät häiriövaikutukset (visuaalinen ja melu) ja elinympäristömuutokset (sen kaventuminen) sekä toimintavaiheessa voimaloiden aiheuttama häiriövaikutus (melu) arvioidaan heikentävän suunnittelualueella havaitun metson soidinpaikan tilaa ja soitimen arvioidaan häviävän kaavan toteutumisen seurauksena. Koska metso on paikkauskollinen, soidinpaikan menetys johtaa lisääntymismenestyksen paikalliseen heikentymiseen. Lisääntymismenestys kääntyy takaisin nousuun, kun nuoret kukot löytävät uuden soidinpaikan. Metson on havaittu pystyvän sopeutumaan maankäytön muutoksiin soidinalueella ja pystyvän siirtämään soidinpaikkaa (mm. Valkeajärvi ym. 2007) tai laajentamaan soidinpaikkaa (Sirkä ym. 2011) maankäytön muutosten kuten avohakkuiden seurauksena. Metson soidinpaikka voi sijaita monipuolisissa ympäristöissä, eikä soidinpaikkojen sijoittumiselle ole saatavilla vertaisarvioitua mallinnusta, joka ennustaisi niiden sijaintia. Kirjallisuuden perusteella soidinpaikat sijoittuvat tyypillisimmin alueille, joissa soidinreviireillä sijaitsee yhtenäistä metsäaluetta, ja metsälaikkujen koko vaikuttaa positiivisesti soidinpaikkojen esiintymiseen. Ilmakuvien ja maastokartan (MML), valtakunnallisen metsien inventointiaineiston (Luke) sekä maanpeiteaineistojen (Corine 2018) kvalitatiivisen tarkastelun perusteella kaava-alueella ja kaava-alueen ulkopuolella säilyy tuulivoimaloiden häiriövyöhykkeen ulkopuolella melko yhtenäisiä metsäalueita, jotka voivat soveltua metson soidinpaikoiksi, joten hankkeesta aiheutuvan paikallisen heikennyksen kesto ulottuu todennäköisesti vain muutaman pesimäkauden ajalle. Koska metson kanta on Kainuun alueella runsas, muutos ei aiheuta populaatiotason heikennystä. Pitkällä aikavälillä laji voi säilyä alueella tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Lintudirektiivin liitteen I lajeihin kuuluvan metson suojelu toteutetaan pääsääntöisesti

Natura-2000 verkoston kautta. Kaava-alueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita, joiden suojeluperusteena olisi metso. Soidinpaikat itsessään eivät ole tiukasti suojeltuja.

Teeren osalta hankkeesta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan jäävän vähäisiksi voimaloiden riittävien etäisyyksien takia. Hankkeen aiheuttaman vaikutuksen merkittävyys metson soitimeen arvioidaan suureksi kielteiseksi ja teeren soitimiin vähäiseksi kielteiseksi.

Päiväpetolinnut ja pöllö

Linnustoselvityksissä kaavaehdotuksen suunnittelualueelta ei havaittu päiväpetolintujen tai pöllöjen reviireitä yhtä varpushaukan reviiriä lukuun ottamatta. Lähin voimalapaikka sijoittuu noin 1,3 kilometrin päähän arvioidusta varpushaukan pesäpaikasta (2024) eikä pesän välittömään läheisyyteen kohdistu hankkeesta rakentamista. Varpushaukka ei yleensä käytä samaa pesää enää seuraavina vuosina, joten pesä voi sijoittua eri vuosina eri paikkaan. Suunnittelualan eteläpuolella (kaavaehdotuksen suunnittelualan ulkopuolella) havaittiin vuonna 2024 mehiläishaukan, tuulihaukan, varpushaukan ja kanahaukan reviirit. Arvioidut pesäpaikat sijoittuvat kuitenkin yli 2–3 kilometrin päähän voimalapaikoista eikä pesien läheisyyteen kohdistu hankkeesta rakentamista.

Naapurihankkeen Hietavaaran tuulivoimahankkeen pöllöselvityksessä (FCG 2025) havaittiin vuonna 2021 huuhkaja Varsavaaran suunnittelualan länsipuolella. Varsavaaran hankkeen lähin voimalapaikka sijoittuu noin 700 m päähän arvioidusta huuhkajan havaintopaikasta. Hietavaaran tuulivoimahankkeen lähin voimalapaikka (VE1 ja VE2) on noin 400 m päässä (FCG 2025). Huuhkajien tiedetään olevan erittäin häiriöherkkiä ihmistoiminnalle. Norjassa tehdyssä tutkimuksessa (Husby ja Pearson 2022) havaittiin, että huuhkajien pesät autioituivat helpommin 4–5 kilometrin tuulivoimarakentamisen vaikutusalueella kuin sitä kauempana sijaitsevilla vertailualueilla. Tämä koski varsinkin reviirejä, joissa ihmisperäinen häiriövaikutus oli ennestään vähäinen. Vaikka huuhkaja on sopeutumiskykyinen laji, sen pesät katoavat todennäköisesti alueilta, jotka muuttuvat häiriöttömistä häiriöisiksi. Varsavaaran ja Hietavaaran alue on harvaan asuttua ja ihmistoiminta on vähäistä metsätaloustoimia lukuun ottamatta, joten tällä alueella pesivät huuhkajat eivät ole ennalta tottuneet häiriöön. Näin ollen on todennäköistä, että alueelle sijoittuva pesäpaikka autioituu tuulivoimahankkeiden toteutumisen seurauksena ainakin. Karttatarkastelun perusteella Hietavaaran tuulivoimahankkeen huuhkajan havaintopaikka on todennäköinen pesäpaikka. Varsavaaran hankkeen toteuttamisen arvioidaan synnyttävän häiriövaikutuksia (mm. voimaloiden melu, lapojen liike) sekä elinympäristömuutoksia, jonka seurauksena kyseinen huuhkaja todennäköisesti välttelee suunnittelualuetta sekä sen ympäristöä ja todennäköisesti siirtyy pois alueelta. On mahdollista, että huuhkaja voi myöhemmin palata alueelle, mikäli se sopeutuu tuulivoimaloiden aiheuttamaan häiriöön. Huuhkaja pesii monin paikoin alueilla, joiden ympäristössä on ihmisperäistä häiriövaikutusta. Huuhkajan sopeutumisesta tuulivoiman aiheuttamaan häiriöön ei kuitenkaan ole saatavilla tutkimustietoa.

Karttatarkastelun perusteella Varsavaaran voimalapaikkojen 5 km häiriövyöhykkeen ulkopuolella mahdollisesti huuhkajalle soveltuvia muita pesäpaikkoja kuten kallioisia rinteitä ja jyrkäniteitä löytyy mm. kaava-alueen eteläpuolelta Heiluanmäeltä, Rajamäeltä, Korpimäeltä ja Leppivaaralta. Nämä alueet säilyvät häiriövyöhykkeen ulkopuolella myös Hietavaaran hankkeen toteutuessa. Yhden hankkeen vaikutuksia merkittävämpi vaikutus paikalliseen huuhkajakantaan on muiden yhteisvaikutushankkeiden toteutuessa muodostuvalla laajalla häiriövyöhykkeellä. Yhteisvaikutuksia on arvioitu kappaleessa 9.19.

Metsäalueilla pesivillä ja/tai ruokailevilla aktiivisesti lentävillä lajeilla, kuten petolinnuilla, voi muodostua tuulivoimaloista kohonnut törmäysriski. Petolintujen törmäysmahdollisuus kasvaa saalistuslennoilla, jolloin niiden katse painottuu alas saalistukseen, eikä eteenpäin kohti voimaloita. Petolinnuilla reviirit ja saalistusalueet voivat yltää useiden kilometrien päähän pesäpaikalta, sääksillä ja

kotkilla jopa 15 km päähän. Siten suunnittelualueen ulkopuolellakin pesiviin petolintuihin on mahdollista törmäysriskin muodostuminen. Vuoden 2024 petolintuselvityksessä kaavaehdotuksen suunnittelualueella ei havaittu lentäviä päiväpetolintuja eikä siten suunnittelualueella pidetä merkityksellisenä petolintujen saalistusalueena. Sääksellä on tiedossa (Lajitietokeskus 2025) pesä noin 7 km päässä suunnittelualueesta. Vuoden 2024 petolintuselvityksessä havaittiin yksi sääksen ravinnonhakulento suunnittelualueen läheisyydessä. Hankkeen ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan merkittävää törmäysriskiä kyseisen reviirin sääksiyksilöihin pesän sijoituessa etäälle (Sääksisäätiön suositus yli 2 km täyttyy) suunnittelualueesta ja ravinnonhakulentojen arvioidaan kulkevan pääosin muualta kuin suunnittelualueen kautta. Maakotkien tai merikotkien pesiä ei ole tiedossa (Lajitietokeskus 2025) 15 km säteellä suunnittelualueesta eikä maakotkia ole havaittu hankkeen selvityksissä. Petolintuihin kohdistuvien vaikutusten jäädessä vähäiseksi ei hankkeen arvioida aiheuttavan alueen päiväpetolintuihin merkittäviä vaikutuksia. Hankkeen aiheuttaman vaikutuksen merkittävyys päiväpetolintuihin ja pöllöihin (pl. huuhkaja) arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi ja huuhkajaan suureksi kielteiseksi.

Vesilinnut

Vuoden 2022 pesimälinnustoselvityksessä suunnittelualueen vesistöissä ei havaittu uhanalaisia tai silmälläpidettäviä vesilintuja. Tuulivoimalle herkkä kuikka kuitenkin havaittiin suunnittelualueen eteläosassa sijaitsevalla Varsajärvellä. Lähin voimalapaikka sijoittuu noin 500 m päähän Varsajärven reunasta ja noin yhden kilometrin päähän kuikan havaintopaikasta (mahdollinen pesäpaikka). Melumallinnuksen perusteella keskiäänitaso Varsajärvellä on 40–45 dB(A), jolloin melun ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia kuikan pesinnälle. Karttatarkastelun perusteella potentiaalisen lentosektorin alueelle sijoittuvat voimalat (2 kpl) ovat noin 1–1,7 kilometrin etäisyydellä. Kyseisistä voimaloista sekä järven pohjoispuolelle sijoittuvista voimaloista voi kuitenkin aiheutua Varsajärvellä pesivälle kuikalle kohonnut törmäysriski. Törmäysriskiä ei kuitenkaan pidetä merkittävänä, sillä Varsajärven etelä- ja itäpuolelle ei rakenneta voimaloita.

Suunnittelualueen eteläpuolella sijoittuvan Ruokosenlammen ympäristöön ei osoiteta kaavaehdotuksessa rakentamista lainkaan. Lähin voimala sijoittuu noin kolmen kilometrin päähän lammesta eikä siten potentiaaliseen kaakkurin pesimälampeen kohdistu hankkeesta vaikutuksia. Hankkeen aiheuttaman vaikutuksen merkittävyys vesilintuihin arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Muut lintulajit

Suunnittelualueelle suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat pääosin nuoriin kasvatus- ja taimikkovaiheen metsiin, joilla erityisesti vanhoja, yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien parimäärät ovat jo nykyisin hyvin pieniä. Tuulivoimaloiden synnyttämät noin 1,5 hehtaarin aukot metsäpeitteessä eivät todennäköisesti aiheuta merkittävää haittaa talousmetsässä viihtyvien lajien lisääntymiselle, sillä niille soveltuvaa elinympäristöä on suunnittelualueella varsin runsaasti. Useimmat huomionarvoisten varpuslintujen lajihavainnot sijoittuivat lisäksi voimalapaikkojen ulkopuolelle. Tästä syystä tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien elinympäristömuutosten voidaan arvioida jäävän merkitykseltään pieniksi niiden kohdistuessa pääasiassa metsäympäristöille tavallisiin ja yleisiin lintulajeihin. Tutkimusten mukaan tuulivoimalat yleensä eivät ole vaikuttaneet pesimäaikana suurimmalla osalla varpuslinnuista niiden tiheyksiin (Rydell ym. 2012, TEM 2017). Hankkeen aiheuttaman vaikutuksen merkittävyys muihin lajeihin, kuten varpuslintuihin arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset pesimälinnustoon arvioidaan muodostuvan alueella sijaitsevaan metson soitimeen sekä huuhkajan pesäpaikalle. Metson soitimen välittömään läheisyyteen on osoitettu yksi voimala ja toinen noin 500 m päähän. Voimaloiden aiheuttamasta elinympäristömuutoksesta ja häiriövaikutuksesta johtuen kyseisen metson soitimen arvioidaan häviävän paikalta. Naapurihankkeen Hietavaaran pöllöselvityksessä vuonna 2021 havaitun huuhkajan todennäköiseen pesäpaikkaan kohdistuu Varsavaaran hankkeesta häiriövaikutuksia lähimmän voimalan sijoituessa

noin 700 m päähän. Häiriöalttiin huuhkajan pesinnän arvioidaan häiriintyvän ja pesivän parin häviävän alueelta.

Suunnittelualan eteläosassa sijaitsevilla Varsajärvellä todennäköisesti pesivään kuikkaan hankkeesta kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi. Voimaloiden aiheuttaman häiriövaikutuksen ja törmäys- sekä estevaikutuksen arvioidaan jäävän vähäiseksi riittävien etäisyyksien perusteella. Petolintuja ei vuosien 2022 ja 2024 linnustoselvityksissä kaavaehdotuksen suunnittelualueelta havaittu eikä alueen arvioida erityisesti houkuttelevan saalistamaan ulkopuolella pesiviä päiväpetolintuja. Hankkeen vaikutusalueella on tiedossa sääksen pesä ja vuoden 2024 petolintuselvityksessä havaittiin kerran ravinnonhakumatkalla lentänyt sääksi suunnittelualan ympäristön kautta. Hankkeen ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan merkittävää törmäysriskiä kyseisen reviirin sääksiyksilöihin pesän sijoituessa noin 7 km (Lajitietokeskus 2025) päähän ja ravinnonhakumatkojen arvioidussa sijoittuen pääosin muualle kuin suunnittelualan kautta. Maakotkien tai merikotkien pesiä ei ole tiedossa 15 km säteellä suunnittelualueesta (Lajitietokeskus 2025).

Hankkeen aiheuttaman vaikutuksen merkittävyys alueen pesimälinnustoon arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, mutta huuhkajaan sekä metson soitimiin suureksi kielteiseksi.

9.7.2 Muuttolinnusto

Varsavaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä (VE1 21 voimalaa) vaikutukset muuttolinnustoon on arvioitu pieneksi kielteiseksi. Kaavaehdotuksen suunnitelmissa voimalamäärä on vähennetty 12 voimalaan. Suunnittelualue ei sijoitu minkään lajin määrittelylle (Lehtiniemi ja Toivanen 2023) päämuuttoreitille. Hankkeen muutonseurannassa (vuosi 2022) ei havaittu merkittävää muuttoa. Myös Varsavaaran naapurihankkeiden (mm. Hietavaaran tuulivoimahanke kevät ja syksy 2021, Takiankankaan ja Hukkasalon tuulivoimahanke 2022–2023, Pieni-Paljakan tuulivoimahanke syksy 2021/kevät 2022, Ukonkankaan tuulivoimahanke syksy 2021 ja kevät 2022 sekä Isolehdon tuulivoimahanke syksy 2023) muutonseurannoissa alueiden muutto todettiin olevan vähäistä.

Varsavaaran tuulivoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus ja estevaikutus on hyvin vähäistä, sillä alueen kautta tapahtuva muutto on heikkoa. Törmäyskuolleisuudella ja estevaikutuksella ei arvioida olevan populaatiotason vaikutuksia millekään lajille. Suunnittelualan läheisyyteen ei sijoitu tärkeitä muutonaikaisia yöpymis- ja ruokailualueita.

Törmäyskuolleisuus

Muuttolinnuston törmäyskuolleisuutta arvioitaessa eri lajien ja lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten niiden on havaittu väistävän tuulivoimapuistoja. Jotkin suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja useimmat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulivoimapuiston. Osa lajeista taas lentää suoraviivaisemmin tuulivoimapuiston läpi, mutta pyrkivät väistämään silti kohdalle osuvaa tuulivoimalaa.

Eri lajien erilaisia väistöominaisuuksia kuvataan lintujen törmäysmallinnuksissa käytettävillä väistökertoimilla. Suurimmalla osalla lajeja väistökerroin (väistöprosentti) on tutkimusten mukaan 98 tai jopa 99 %, eli tuulivoimalaa kohti lentävistä linnoista 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 linnoista muuttaa tuulivoimaloiden lapakorkeuden ala- ja osaa 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.

Muutonseurannassa havaittujen lintujen lentomäärät olivat sekä kevät- että syysmuutolla pieniä, että törmäysriskit ovat vähäisiä, etenkin väistökertoimen ollessa esimerkiksi hanhilla lähes 100 %. Törmäyksistä kevät- tai syysmuutolla ei arvioida kohdistuvan millekään lajille populaatiotason vaikutuksia.

Estevaikutus

Kaavaehdotuksen mukainen tulipuistohanke muodostaa noin 5 km laajuisen estevyöhykkeen lintujen muuttoväylälle. Hankkeen aiheuttamasta lisäkierrosta aiheutuu keskimäärin vain muutaman kilometrin lisäys lintujen muuttomatkaan, mikä on koko muuttomatkaan suhteutettuna merkitykseton vaikutus. Suunnittelualueen lähelle ei myöskään sijoitu muutonaikaisia kerääntymisalueita, joille syntyisi este hankkeen toteutuessa. Estevaikutuksella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia minkään lajin populaatioon.

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.

Hankkeen aiheuttaman vaikutuksen merkittävyys muuttolintuihin arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

9.8 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(A) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen elämistöön

9.8.1 Liito-orava

Suunnittelualueelta ei tehty alueelle laaditussa liito-oravaselvityksessä havaintoja lajin esiintymisestä. Suunnittelualueelta on yksi aikaisempi havainto liito-oravasta (Suomen Lajitietokeskus 2025). Liito-oravaselvityksen perusteella alueella esiintyy vain vähän lajille soveltuvia elinympäristöjä, ja selvityksen yhteydessä suunnittelualueelle rajattiin vain kaksi liito-oravalle mahdollisesti soveltuvaa elinympäristökuviota, joille ei kohdistu rakentamista. Peruskartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella rakentamisalueille ei sijoitu sellaisia järeitä kuusivaltaisia sekametsiä, joilla voisi olla merkitystä lajin elinympäristöinä. Alueella on kuitenkin myös sekapuustoista kuusikkoa, joka voisi kehittyä ajan saatossa liito-oravalle sopivaksi, ja suunnittelualueen metsät ovat yhteydessä pohjois-, itä- ja kaakkoispuolelle sijoittuviin metsäalueisiin, joista tunnetaan liito-oravahavaintoja. Kaavaratkaisun toteuttaminen ei kuitenkaan merkittävästi heikennä lajin mahdollisia kulkuyhteyksiä, eikä toteuttamisen arvioida estävän lajin levittäytymistä sille soveltuviin ja tulevaisuudessa selkeiksi kehittyviin elinympäristöihin. Rakentamisalueilla ei sijaitse liito-oravalle soveltuvia koloita. Täten kaavaratkaisun vaikutukset liito-oravaan arvioidaan merkityksettömäksi.

9.8.2 Viitasammakko

Suunnittelualueelta tehtiin yksi havainto viitasammakon mahdollisesta kudusta Mutajoen läheisestä rehevästä uomasta. Suunnittelualueelle sijoittuvat selvitetty lammet ovat karuja suolampia eivätkä siten ole viitasammakolle soveltuvia kutuympäristöjä. Kaavaratkaisussa Mutajoen alue on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeänä alueena (luo-1). Luo-1 *”alueella sijaitsee luontodirektiivin liitteiden II ja IV (a) eläinlajin todettu tai sille soveltuvaksi arvioitu lisääntymis- ja levähdyspaikka (LUOPAS arvoluokka 1), jonka hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelun lain 69 §:n ja 78 §:n nojalla kiellettyä. Alueidenkäytön suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon luonnontilan säilyttäminen”*. Mutajoen alueelle suunniteltujen huoltoteiden parantami-

nessa huomioidaan kaavamääräyksen osoittamalla tavalla lisääntymis- ja levähdyspaikan säilyminen ja sen luonnontilan turvaaminen. Täten kaavaratkaisun vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan merkityksettömäksi.

9.8.3 Lepakot

Suunnittelualueelta tehtiin havaintoja saalistavista pohjanlepakoista, mutta yksilömäärät jäivät hyvin alhaisiksi. Kaikki havainnot keskittyivät teille ja teiden ympäristöön, vaikka myös metsäalueita kartoitettiin. Suunnittelualueella on niukasti lepakoille sopivia puunkoloja, eikä lainkaan lisääntymis- tai levähdyspaikoiksi soveltuvia rakennuksia, louhikoita tai kallioluolia. Suunnittelualueelle ei sijoitu juurikaan lepakoille potentiaalisia elinympäristöjä. Lähtötietojen sekä karttatarkastelujen perusteella kaavaratkaisun mukaisille rakentamisalueille ei arvioida sijoittuvan lepakoiden kannalta erityisen merkityksellisille lisääntymiseen tai talvehtimiseen soveltuville alueille. Hietavaaran tuulivoimahankkeen lepakkoselvityksen perusteella myöskään viereisen Taapurin luonnonsuojelun alueen läheisyydessä ei havaittu sellaisia yksilömääriä, joiden perusteella alueelle sijoittuisi lepakoille tärkeä kohde.

Selvitysten sekä lähtötietotarkastelujen perusteella suunnittelualueella ei esiinny lepakoiden kannalta erityisen merkityksellisiä ruokailualueita, siirtymäreittejä tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (SLTY 2025, luokan I-III alueet), jonka perusteella kaavaratkaisun vaikutukset lepakoiden elinympäristöjen muutokseen tai vähentymiseen ei ole arvioitavissa merkittäväksi. Alueelta havaittu pohjanlepakko ei ole erityisen herkkä tuulivoimarakentamisesta aiheutuvalle häiriölle, sillä laji esiintyy usein ihmisen muuttamissa ympäristöissä. Pohjanlepakko voi jopa hyötyä kaavaratkaisun toteutumisesta lajin ruokailuympäristöinä suosimiensa reuna- ja avoimien alueiden lisääntyessä alueen rakentamisen seurauksena. Pohjanlepakolla voidaan katsoa kuitenkin olevan kohonnut riski törmätä voimaloihin, sillä ne lentävät korkeammalla kuin monet muut lajit ja suosivat tuulivoimalapaikkojen kaltaisia avoimia alueita. Törmäysriski on kuitenkin suhteellisen pieni, koska lepakkojen esiintyvyys kaikkiaan suunnittelualueella on varsin vähäistä. Tuulivoimalapaikkojen rakentamisen sekä kohteille johtavien tielinjauksien leventämisen edellyttämien puustonpoistojen voidaan arvioida olevan pohjanlepakon kannalta merkityksettömiä. Myös muuttavilla lepakoilla voi olla kohonnut riski törmätä voimaloihin, mutta lepakoiden muuttoreitit ja tuulivoiman vaikutus niihin tunnetaan vielä heikosti.

Alueella mahdollisesti esiintyvät siippalajit suosivat metsäisiä ympäristöjä ja välttelevät aukeita alueita, jonka perusteella siippojen törmäysriski tuulivoimaloihin arvioidaan vähäiseksi. Kaavaratkaisun toteuttaminen voi kuitenkin vaikuttaa siippoihin pirstomalla yhtenäisiä metsäkuviota sekä pienentämällä metsien pinta-alaa. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi johtuen alueen nykytilastaan voimakkaasta metsätaloustoiminnasta sekä lajin esiintymisen epätodennäköisyydestä. Täten kaavaratkaisun haitalliset vaikutukset lepakoihin arvioidaan merkityksettömäksi.

9.8.4 Susi

Suunnittelualue ei sijoitu susireviirille. Lumijälkiselvityksessä ei tehty havaintoja sudesta, mutta selvityksen perusteella ei kuitenkaan voida poissulkea vaihtoehtoa, ettei susia liikkuisi alueella. Suunnittelualueelta on joitakin vuositasen havaintoja (Luonnonvarakeskus 2025c) sekä viimeaikaisia havaintoja sudesta (Luonnonvarakeskus 2025a). Susi suosii elinympäristönsä rauhallisia metsien ja soiden välillä vaihtelevia alueita, joissa ihmistoimintaa sekä tiyppillisesti rakennettua ympäristöä on vähemmän (Karlsson ym. 2007). Susien reviirit ovat kuitenkin laajoja ja pitävät siten sisällään tiyppillisesti myös ihmistoiminnan muokkaamia sekä pirstomia alueita (Ympäristöministeriö 2017). Susien kannalta olennaisimpia ovat niiden reviirien rauhallisimmat osat, joihin niiden pesäpaikat sijoittuvat. Sudet vaihtavat pesäpaikkoja vuosittain ja siirtelevät pentujaan tarpeen mukaan siirtopien välillä kesän aikana. Reviirin alueelle sijoittuu näin ollen useita soveltuvia elinympäristöjä sekä mahdollisia pesäpaikkoja, jonka perusteella maankäytön muutoksilla reviirien alueella ei

ole havaittu olevan vaikutusta susien lisääntymismenestykseen (Ympäristöministeriö 2017). Suunnittelualueelta ei ole tiedossa olevaa susireviiriä (Heikkinen ym. 2022), joten suunnittelualueella ei sijaitse suden kannalta tärkeitä kohteita.

Suunnittelualueella toteutettavilla toimenpiteillä voidaan täten arvioida olevan merkitystä pääsääntöisesti alueen läpikulkevien tai sillä hetkellisesti oleskelevien yksilöiden kannalta, niiden etsiessä uusia elinalueita. Tutkimustietoa tuulivoimalatoiminnan vaikutuksista susiin on vähän. Tutkimusten perusteella on kuitenkin viitteitä siitä, että vaikka sudet ovat häiriöherkkiä (Ålvares ym. 2011) ja välttelevät pääsääntöisesti revierilleen sijoittuvia teitä ja rakennuksia (Karlsson ym. 2007), ne ovat jossain määrin ihmistoimintaan tottuvia ja saattavat hyödyntää vähäliikenteistä metsäautotiestä liikkumiseensa (Gurarie ym. 2011). Rakentamistoiminnan aikaansaaman lisääntyneen ihmistoiminnan sekä melun voidaan arvioida aiheuttavan hetkellisiä karkotusvaikutuksia suunnittelualueella mahdollisesti liikkuviin susiin. Rakentamisvaiheen jälkeen vaikutukset ympäristöön ovat osin palautuvia, jonka lisäksi myös susien ensisijaisesti ravintonaan hyödyntämät hirvieläimet saattavat palata alueelle. Toiminnanaikaisiksi häiriövaikutuksiksi voivat muodostua tuulivoimaloiden aikaansaamat äänet sekä lisääntynyt ihmistoiminta. Koska suunnittelualue ei sijoitu susirevierille tai sen läheisyyteen, vaikutus on kuitenkin korkeintaan vähäinen. Tämän perusteella kaavaratkaisun toteutumisen vaikutus suden kannalta arvioidaan pieneksi kielteiseksi.

9.8.5 Ilves

Suunnittelualueelta ei tehty lumijälkiselvityksen yhteydessä ilveksen lumijälkihavaintoja, mutta alueelta on tehty vuosittain, sekä on viimeaikaisia, havaintoja ilveksestä. Suunnittelualueelta ei kuitenkaan ole viimeaikaisia pentuehavaintoja. Ottaen huomioon ilveksen laajan elinpiirin on hyvin todennäköistä, että alue on osa ilveksen elinympäristöä. Ilves on elinympäristöltään laaja-alainen eläin, joka kykenee hyödyntämään monentyyppisiä metsäkuvioita sekä ihmistoiminnan muutamia ympäristöjä. Ilveksen revierit ovat laajoja, minkä perusteella suunnittelualueella toteutettava maankäytön muutos koskee vain hyvin pientä osaa lajin tyypillistä revieriä. Tämän perusteella elinympäristöjen pirstoutuminen ja vähentymisen suuruus arvioidaan ilveksen kannalta merkityksettömäksi. Lähtötietojen sekä karttatarkastelujen perusteella ei voida täysin poissulkea ilveksen pesäpaikkojen sijaintia suunnittelualueella, mutta kaavaratkaisun mukaisten rakentamisalueiden ei kuitenkaan arvioida sijoittuvan ilveksen kannalta erityisen merkityksellisille pesäpaikoiksi soveltuville alueille, joihin voisi rakentamistoimista kohdistua suoria vaikutuksia. Kaavaratkaisusta voi kuitenkin kohdistua epäsuoria häiriövaikutuksia ilvekseen ja sitä kautta sen elinympäristöjen käyttöön sekä pesäpaikkojen valintaan, sillä suurpedot väistävät ihmistoimintaa ja ovat herkimpiä pesäpaikan läheisyydessä tapahtuvalle häiriölle. Häiriövaikutukset ovat arvioitavissa suurimmaksi rakentamisvaiheessa ja hyvin vähäisiksi toimintavaiheessa. Tuulivoimala-alueen tai sen huoltotiestön ei arvioida estävän ilveksen liikkumista tai alueen hyödyntämistä osana lajin elinpiiriä. Tämän perusteella kaavaratkaisun toteutumisen vaikutus ilveksen kannalta arvioidaan pieneksi kielteiseksi.

9.8.6 Karhu

Suunnittelualueelta ei ole lumijälkilaskennassa tehty havaintoja karhusta eikä alueelle sijoitu panta-aineistojen perusteella lajin revierejä (Heikkinen ym. 2022). Suunnittelualueelta on kuitenkin yksittäisiä havaintoja karhusta vuosittain sekä viimeisen kahden kuukauden ajalta. Suunnittelualueelta ei ole viimeaikaisia pentuehavaintoja karhusta. Karhun tyypilliset elinympäristöt ovat rauhallisia, kuusivaltaisia ympäristöjä, jotka pitävät sisällään talvehtimiseen ja ruokailuun soveltuvia alueita. Karhulle on tyypillistä vaeltaa pitkiä matkoja lyhyessä ajassa. Lähtötietojen perusteella suunnittelualueella on merkitystä pääsääntöisesti alueen läpi mahdollisesti kulkeville tai lyhytaikaisesti oleskeleville yksilöille. Karhun revierikoot vaihtelevat sukupuolen sekä pentujen läsnäolon mukaan 250–1500 km² välillä. Muiden suurpetojen tapaan, tuulivoimalahankkeen rakentamisvaiheen sekä toimintavaiheen alkupuolella karhuun kohdistuu mahdollisesti lisääntyneestä melusta sekä ihmistoimin-

nasta hetkellisiä häiriövaikutuksia. Vaikutusten suuruus on kuitenkin korkeintaan pieni. Tuulivoimala-alueen tai sen huoltotiestön ei arvioida estävän karhun liikkumista ja täten kannan leviämistä. Tämän perusteella kaavaratkaisun toteutumisen vaikutus karhujen kannalta arvioidaan pieneksi kielteiseksi.

9.8.7 Ahma

Suunnittelualueella ei havaittu ahman lumijälkiä. Suunnittelualueelta on tehty yksittäisinä vuosina havaintoja ahmasta sekä yksittäisiä viimeaikaisia havaintoja. Lähimmät riistakolmiohavainnot tunnetaan Pohjois-Pohjanmaalta ja Suomen itärajalta (Kojola ym. 2021). Aikaisemmassa lumijälkitutkimuksessa Ruotsissa saatiin viitteitä siitä, että ahman yksilömäärä saattoi pienentyä tuulivoimapuiston alueella rakennusvaiheessa häiriövaikutusten vuoksi (Flagstad & Tovmo 2010). Myöhemmissä tuulivoimalatoiminnan vaiheissa yleisesti suurpetojen osalta tehdyissä tutkimuksissa lajien on havaittu sopeutuvan ihmistoimintaan sekä tuulivoimalatoiminnan melutasoon. Nämä tekijät huomioiden ahmoihin arvioidaan kohdistuvan suoria vaikutuksia pääsääntöisesti ihmistoiminnan lisääntymisestä sekä epäsuorasti ravinnon saatavuuden kautta, jonka seurauksena laji saattaa vältellä aluetta erityisesti rakentamisvaiheen aikana. Ahmat saattavat kuitenkin kulkea alueen tiestöä pitkin, mikä voi lisätä saalistuskäyttäytymistä tiestön lähialueella. Suunnittelualuetta ympäröivillä alueilla arvioidaan sijaitsevan samantyyppisiä lajille soveltuvia melko yhtenäisiä varttuneita metsäalueita. Muiden suurpetojen tapaan häiriövaikutukset kohdistuvat mahdollisesti lajin elinympäristöjen käyttöä ja pesintää kohtaan, jonka perusteella kaavaratkaisun toteutumisen vaikutus arvioidaan ahman kannalta pieneksi kielteiseksi.

9.8.8 Jokihelmisimpukka

Tuulivoimahankkeeseen liittyvien teiden rakentaminen saattaa näkyä hetkellisenä kuormituspiikkinä vesistöissä. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Tuulivoimapuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä vettä läpäisevämmän pinta-alan kasvaessa tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla. Jokihelmisimpukan esiintyvyyden turvaamiseksi Mutajoen alueelle suunniteltujen huoltoteiden parantamisessa huomioidaan alueen luo-1 kaavamääräyksen osoittamalla tavalla lajin lisääntymis- ja levähdyspaikan säilyminen ja sen luonnontilan turvaaminen. Kaavaratkaisun toteutumisen vaikutus arvioidaan jokihelmisimpukan kannalta varovaisuusperiaatteella pieneksi kielteiseksi mahdollisten pintavesivaikutuksien vuoksi.

9.8.9 Hirvieläimet

Hirvieläinten käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esim. melu ja visuaaliset häiriötekijät, ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä, eivätkä hirvet merkittäväällä tavalla vierasta niiden elinympäristöön sijoitettavia voimalarakenteita. Esimerkiksi Oklahomassa Yhdysvalloissa tuulivoimapuiston rakentamisen ei havaittu merkittävästi muuttaneen saksanhirvien ruokailu- tai elinalueita lukuun ottamatta voimaloiden varsinaisia rakentamisalueita, joiden käyttö saksanhirvillä väheni lähinnä jäkälien määrän alenemisen seurauksena. Vastaavia tuloksia tuulivoimaloiden pienistä häiriövaikutuksista hirvieläimiin on Yhdysvaltojen ohella saatu myös mm. Norjassa, jossa on tutkittu aitaauksissa ruokailevien porolaumojen käyttäytymistä suhteessa käytössä oleviin ja pysäytettyihin voimaloihin.

Hankkeessa rakennettavat huoltotiet (rinnastettaessa metsäautoteihin) eivät ole isommille eläimille merkittäviä kulkuesteitä. Sen sijaan hirvieläimet usein kulkevat vähäisen liikenteen teitä pitkin, jolloin teistä tuleekin käytäviä liikkumiselle. Tuulivoimapuiston yhteyteen rakennettavat huoltotiet

vastaavat kooltaan metsäautoteitä, joiden liikennemäärät eivät pääsääntöisesti nouse merkittäviksi. Tästä syystä niiden synnyttämät estevaikutukset hirvien liikkumisen kannalta ovat todennäköisesti hyvin pieniä.

9.9 Vaikutukset suojelualueisiin

Suojelualueille ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny. Suojelualueet sijoituvat riittävän kauas lähimmistä rakennusalueista, joten välillisiä vaikutuksia valuma-alueessa ja pintavalunnassa suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin ja kasvillisuuteen ei synny. Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset ovat lähinnä muutoksia äänimaailmassa ja suojelualueen eläimistön mahdollisissa kulkureiteissä suojelualueen ja muiden alueiden välillä. Suunnittelualueen luoteispuolelle sijoittuvalla Taapurin luonnonsuojelualueella tuulivoimapuiston käytönaikainen keskiäänitaso on 40–45 dB. Äänitaso ei vaikuta haitallisesti suojelualueen suojeluperusteisiin. Rakentamisen aikaiset äänet voivat ulottua kauemmas, mutta niiden vaikutus on lyhytkestoinen.

Taapurin luonnonsuojelualueella on merkitystä myös häiriöherkälle linnustolle kuten huuhkajalle, sekä lepakoille ja liito-oravalle potentiaalisena ympäristönä. Huuhkajaan kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kappaleessa 9.7. Lepakoihin ja liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kappaleessa 9.8.

9.10 Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvat vaikutukset

9.10.1 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

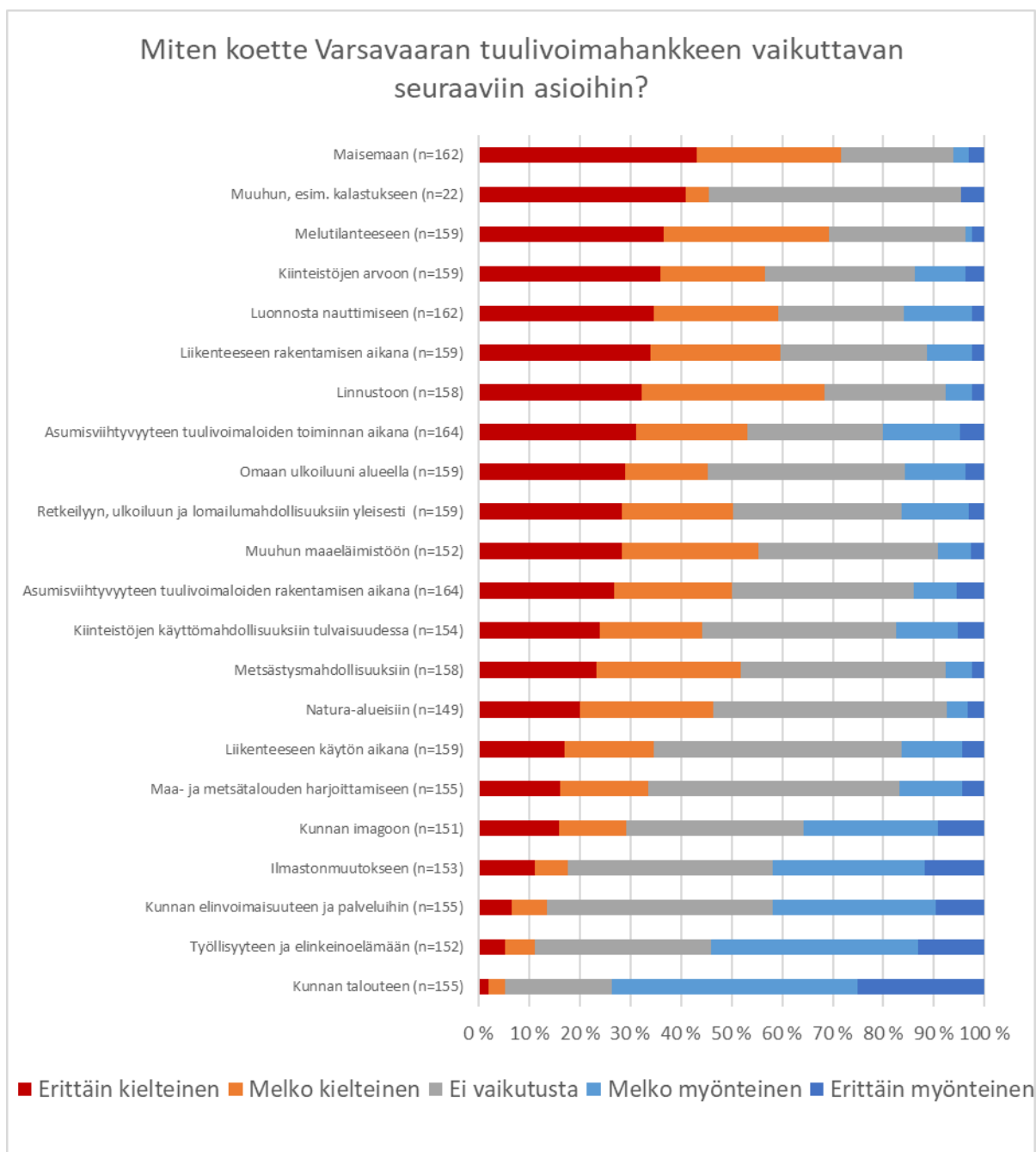
Osayleiskaavan vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu suunnittelualueelle suunnitteilla olevan tuulivoimahankkeen vaikutusten kautta.

Rakentamisvaiheessa ehdotusvaiheen kaavaratkaisusta elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin sekä maankäytön muutokseen suunnittelualueella ja erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla. Meluvaikutukset aiheutuvat normaalista maanrakennustöistä ja näihin liittyvistä maa-aines- ja erikoiskuljetuksista. Rakentamisen aikaisesta melusta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kestoaltaan lyhytaikaisia, joten vaikutukset ovat vähäisiä elinolojen ja viihtyvyyden kannalta niin vakituinen kuin loma-asutus huomioiden. Rakentaminen muuttaa suunnittelualueen ympäristöä, joka osaltaan vaikuttaa virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen.

Liikennevaikutukset osayleiskaavan mahdollistamassa tuulivoimahankkeessa painottuvat nimenomaan rakentamisvaiheeseen aiheutuen esimerkiksi maanrakennustöistä, kun mursketta ja betonia kuljetetaan alueelle. Varsavaaran hankkeesta tehtyyn asukaskyselyyn vastanneista lähes puolet ajattelivat nimenomaan rakentamisen aikaisen liikenteen vaikuttavan kielteisesti. Mitä lähempää rakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan, sitä vähemmän siitä aiheutuu liikennettä. Maanrakennustöiden lisäksi liikennevaikutuksia aiheuttavat erikoiskuljetukset, jotka kohdistuvat lähiteitä laajemmalle alueelle. Liikennöinti alueelle tapahtuu Paltamontien (78) tai Viitostien (5) kautta Puolangantielle/Ristijärventielle (888) ja Tolosentien (19201) kautta Uvantietä (19205) suunnittelualueelle. Suunnittelualueen lähialueiden pienempiä yleisiä teitä ei tulla käyttämään kuljetuksissa. Vaikutuksia kohdistuu etenkin Uvantielle, jonka raskaan liikenteen osuus kasvaa merkittävästi. Uvantien eteläpäässä, lähellä Paltamon kunnan keskustaa, on jonkin verran asutusta. Sen lisäksi Uvantien varrella sijaitsee asuin- ja lomarakennuksia. Rakentamisen aikainen liikenteen kasvu, sen vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja pölyämiseen kohdistuvat Uvantien varrelle. Pölypäästöjä aiheuttaa kuitenkin vain liikenneväylien välittömään läheisyyteen.

Tuulivoimaloiden rakentamisen vaatima tien parantaminen Uvantiellä parantaa tiestön kuntoa ja vaikuttaa sen kautta myös myönteisesti sen varrella sijaitsevien rakennusten käyttöön. Tuulivoimahankkeen rakentamisen vaikutukset, huomioiden erityisesti liikennevaikutukset, elinolojen ja viihtyvyyden suhteen arvioidaan Varsavaaran hankkeessa suuruudeltaan kokonaisuudessaan pieneksi kielteiseksi.

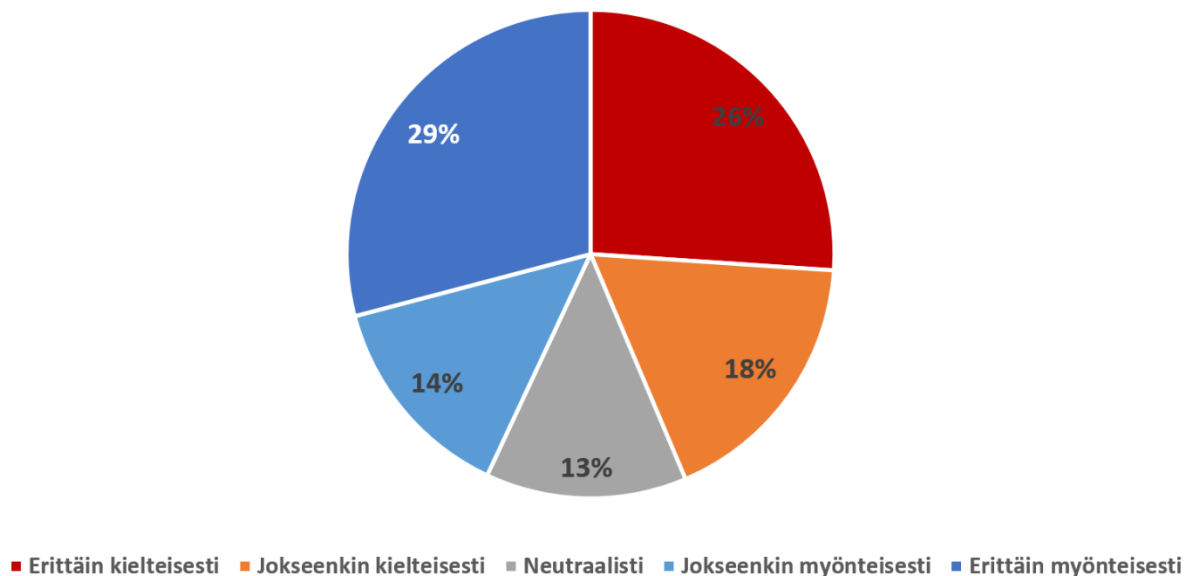
Toiminnan aikana Varsavaaran kaavaratkaisusta aiheutuvat vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksiin. Toiminnan aikaiset liikennevaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi. Asukaskyselyssä vastaajilta tiedusteltiin, miten he kokevat Varsavaaran tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin (Kuva 9-15). Vastaajat kokivat hankkeen vaikuttavan kielteisimmin maisemaan, melutilanteeseen ja linnustoon. Myönteisimmin hankkeen koettiin vaikuttavan kunnan talouteen sekä työllisyyteen ja elinkeinoelämäään. YVA-menettelyn yhteydessä pidettyyn seurantaryhmään osallistuneet kertoivat myös olevansa huolissaan tuulivoimaloista mahdollisesti irtoavista mikromuoveista.



Kuva 9-15. Vastaajien mielipide kysyttäessä, miten koette tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin (n=22-164).

Vastaajien näkemyksen mukaan tuulivoiman mahdollisesti aiheuttamia haittoja voitaisiin lieventää esimerkiksi tuulivoimaloiden sijoituspaikan valinnalla. Myös esimerkiksi tuulivoimaloiden rakentamatta jättäminen, pienempi koko tai vähemmän tuulivoimaloita mainittiin. Asukaskyselyyn vastanneista 44 % suhtautui kielteisesti Varsavaaran tuulivoimahankkeeseen (Kuva 9-16). Toisaalta 43 % vastanneista suhtautui hankkeeseen myönteisesti.

Kuinka suhtaudutte Varsavaaran tuulivoimahankkeeseen kokonaisuudessaan? (% , n=165)



Kuva 9-16. Vastaajien suhtautuminen Varsavaara tuulivoimahankkeeseen kokonaisuudessaan (n=165).

Varsavaaran meluvaikutukset on mallinnettu osayleiskaavaratkaisun mukaisessa tilanteessa ja yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalla ei ylitä 40 dB. 40 dB melualueen ylittävälle alueelle jää kolme rakennusta, joiden käyttötarkoitus on muutettu kaavoituksen yhteydessä. Suurin melutaso L_{Aeq} 35,8 dB on mallinnuksen mukaan reseptoripisteen R7 kohdalla. Reseptorien kohdalle on laskettu myös pienitaajuiset sisämelutasot, jotka osoittavat, että sisämelu alittaa asumisterveysasetuksen toimenpiderajat. Vaikka ohjearvot eivät ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla, se ei tarkoita sitä, ettei tuulivoimaloiden melu saattaisi ajoittain kuulua suunnittelualueella tai sen lähiympäristössä. Hanke muuttaa alueen äänimaisemaa vaikuttaen asumiseen. Vaikka melulle annetut ohjearvot eivät ylitä mallinnuksen mukaan ylittysikään, tuulivoimaloiden ääni saattaa kuitenkin häiritä yksittäisiä asukkaita varsinkin ns. meluherkkiä, joita osan ihmisistä on todettu olevan (Haahla & Heinonen-Guzejev 2012). Melun kokeminen on joka tapauksessa subjektiivista ja yksilöiden äänikokemukset poikkeavat usein toisistaan. Koska viihtyvyshaitalle ei ole raja- tai ohjearvoja, on yksiselitteistä arviota äänen häiritsevyydestä vaikeaa tai jopa mahdotonta tehdä. Kokemus melun häiritsevyydestä on k jokijalle kuitenkin todellinen, riippumatta taustalla vaikuttavista tekijöistä, eikä kokemusta tule vähentää.

Kaavaratkaisun välkevaikutusten arviointia varten laaditun mallinnuksen perusteella vuotuinen välkevaikutus ilman puustoa ei ylitä 8 tuntia yhdenkään reseptoripisteen kohdalla. Mallinnusten perusteella puuston kanssa vuotuinen välkevaikutus on pienempi 14 reseptoripisteen kohdalla. Välkevaikutuksia kohdistuu mallinnuksen perusteella Varsavaaran lähialueella 24 reseptoripisteeseen (lähialueen asuin- tai lomarakennus), joskin puusto huomioituna välkevaikutusta aiheutuu ainoastaan kymmenen reseptoripisteen kohdalla. Välke voidaan kokea häiritseväksi ja viihtyvyyttä heikentäväksi. Asukaskyselyn perusteella noin joka neljäs oli huolissaan välkkeen vaikutuksista.

Maisemavaikutukset on arvioitu Varsavaaran osayleiskaavaratkaisun mukaisessa tuulivoimahankkeessa enintään kohtalaiseksi kielteiseksi. Paikalliset olivat asukaskyselyn vastausten perusteella eniten huolissaan nimenomaan tuulivoimahankkeen maisemavaikutuksista. Huoli maisemavaikutuksista

on noussut esiin myös seurantaryhmän kokouksissa sekä YVA- ja kaavamenettelyn aikana annetuissa mielipiteissä. Maiseman muutos näkyy erityisesti lähivaikutusalueella (alle 6 km) etenkin järvi- ja rantamaisemissa. Varsavaaran suunnittelualueella lähimpien järvien rantojen asutus on pääasiassa loma-asutusta. Maisemalliset vaikutukset eivät estä asumista alueella, mutta ne muuttavat maisemakokemusta. Se saattaa vaikuttaa esimerkiksi halukkuuteen mökkeillä alueella.

Varsavaaran YVA- ja kaavamenettelyn aikana saaduissa mielipiteissä, seurantaryhmän kokouksissa sekä asukaskyselyssä nousi esiin maisemavaikutukset etenkin Uvan, Törmänmäen ja Saarisen suuntaan. Lähiympäristön asumiskeskittymistä Uvan kylän maisemassa pohjoisosan tuulivoimalat näkyvät selvästi etenkin Uvajärven rannalle. Uvajärven rannalla sijaitsee veneranta, jonne kaavaratkaisun mukaiset voimalat näkyvät selkeästi (ks. Kuva 9-7). Törmänmäen Vanhalan, Väyrylän ja Alanteen pelloilla ja pihapiireistä tuulivoimalat näkyvät. Saarisenjärven etelärannasta tuulivoimalat näkyvät hieman. Paikallisten huoli itselle tärkeänä ja kauniina koetun maiseman muuttumisesta voi vaikuttaa heikentävästi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön.

Saadun palautteen ja asukaskyselyn perusteella asukkaat ovat huolissaan kiinteistöjen arvon alenemisesta sekä kiinteistöjen käyttömahdollisuuksista tulevaisuudessa. Muutokset lähialueen melutilanteesta, maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta kiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat monesti asuinviihtyvyyden kannalta huomioitaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen asuinalueilla voidaan kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, mutta kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät. Tuulivoimahankkeen toteutumisen myötä osalla alueen kiinteistönomistajilla on mahdollista saada maanvuokratuloja. Lisäksi alueen tieverkon perusparannus ja uusien huoltoteiden rakentaminen lisäävät hakkuista saatavia tuloja, kun metsäkiinteistöt ovat paremmin saavutettavissa. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisen metsätulojen lisäksi.

Varsavaaran kaavaratkaisun toiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen, huomioiden muiden vaikutusten arviointien tulokset, hankkeesta saatu palaute ja asukaskyselyn tulokset, on arvioitu kokonaisuudessaan suuruudeltaan keskisuuriksi kielteisiksi.

Toiminnan päättyessä purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa, kun puretut voimalat ja muu infrastruktuuri kuljetetaan alueelta pois. Purkamisvaiheen vaikutukset on arvioitu pieneksi kielteiseksi, minkä jälkeen alue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle.

Kokonaisuudessaan Varsavaaran kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset) arvioidaan suuruudeltaan keskisuuriksi kielteiseksi: Kaavaluonnosvaiheeseen nähden kaavaratkaisun vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen vähenevät voimalamäärän vähentyessä 21 voimalasta 12 voimalaan. Voimalamäärän vähentyminen vähentää liikennemääriä rakentamisen aikana, millä on suora vaikutus teiden lähialueiden viihtyvyyteen. Toiminnan aikana melu-, välke- ja maisemavaikutukset ovat pienempiä kuin kaavaluonnosvaiheessa etenkin suunnittelualueen eteläpuolella. Esimerkiksi melumallinnuksen perusteella yli 35 dB melualue ei yllä suunnittelualueen eteläpuolisen Kangasjärven ympärillä sijaitsevien rakennusten ympäristöön ja yli 30 dB melualue Saarisenjärven ympäristöön. Samalla välkevaikutusten alue pienentyy eikä välkevaikutuksia aiheudu näille järville. Myös maisemalliset vaikutukset lieventyvät eteläpuolelle kaavaluonnosvaiheeseen verrattuna.

9.10.2 Vaikutukset virkistyskäyttöön

Varsavaaran alueen nykyinen virkistyskäyttö liittyy lähinnä metsästykseen ja marjastukseen. Tuulivoimaloiden rakentaminen ja toiminta eivät juuri vaikuta alueen marjastusmahdollisuuksiin. Rakennusaikana suunnittelualueella liikkuminen saattaa muuttua, mutta toiminnan aikana ei erityisiä rajoituksia ole.

Suunnittelualueella sijaitsevaa moottorikelkkailu-uraa siirretään kaavaehdotuksen mukaisessa ratkaisussa. Tuulivoimahankkeen rakentamisaikana reitin käyttö voi aiheutua vaikutuksia, mutta siirron myötä moottorikelkkailu on edelleen mahdollista.

Metsästystä ei tulla alueella rajoittamaan. Varsavaaran hankkeen toteuttaminen vaikuttaa kuitenkin alueen erämaaluonnetta vähentävästi ja saattaa vähentää alueen kiinnostavuutta metsästysalueena. Rakentamisvaiheessa osa riistaeläimistä todennäköisesti väistää aktiivisten rakentamistoimien alueilta ja mm. hirvien vasomisalueet siirtyvät todennäköisesti pois rakentamisalueiden läheisyydestä. Rakennusvaiheen jälkeen riistan on todettu pääosin palaavan alueelle. Toteutettujen tuulivoimapuistojen alueelta saatujen kokemusten mukaan vaikutukset metsästykseen ovat olleet vähäisiä tai kohtalaisia. Suunnittelualueella sijaitsevat tiedossa olevat metsästysmajat ovat yli 500 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista eikä jään irtoamisesta arvioida aiheutuvan merkittävää turvallisuushaittaa.

Huoli ympäristön melutilanteen muuttumisesta on luettavissa saaduista Varsavaaran asukaskyselyn vastauksista sekä mielipiteistä. Melun voidaan todeta muiden kielteisten vaikutusten ohella häiritsevän luonnonrauhaan hakeutuvan retkeilijän luontokokemusta ja vähentää halukkuutta retkeillä kyseisellä alueella, vaikka alueen tiestö paranisikin hankkeen myötä. Alueen nykytilaa muuttaa melun lisäksi välke. Välkkeen ja melun yhteisvaikutukset heikentävät luontokokemusta ja ihmiset saattavat siirtyä suunnittelualueelta muualle keräämään marjoja ja sienä.

Talviaikaisesta lapoihin kertyvän jään irtoamisen muodostamasta riskistä aiheutuu vähäistä rajoitetta virkistyskäytölle voimaloiden välittömässä läheisyydessä.

Tarkemmin virkistyskäyttöön kohdistuvia maisemavaikutuksia on arvioitu maisemavaikutukset-luvussa (luku 9.3). Edellä esitetty huomioiden kaavaratkaisun vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu kokonaisuudessaan vastaaviksi kuin vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen eli keskisuuriksi kielteisiksi.

9.10.3 Vaikutukset aluetalouteen ja elinkeinoihin

Osayleiskaavan kaavaratkaisun toteutuessa Varsavaaran alueelle rakennetaan 12 tuulivoimalan tuulivoimapuisto. Hankkeen toteuttaminen tuo alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 25–30 vuodeksi. Hankkeen toteuttaminen ei heikennä alueen muiden yritysten toimintaedellytyksiä, vaan ne pysyvät samanlaisina tai hanke jopa edistää paikallisten yritysten toimintaa. Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy erityisesti rakentamisen aikana, mm. maanrakennusyrityksissä sekä välillisesti majoitus- ja ravitsemusliikkeissä. Myös toiminnan aikana esimerkiksi voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia. Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä.

Vaikutuksia kunnan elinkeinoelämän ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotottojen kautta. STY:n arvion mukaan osayleiskaavan mukaisessa tuulivoimahankkeessa Paltamon kunnalle syntyisi elinkaaren aikana kiinteistöveroa jopa yli 4,8 miljoonaa euroa. Tuulivoimaloilta saatavat kiinteistöverotulot lisäävät kunnan elinvoimaisuutta. Vaikutuksia kuntatalouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueen

maanomistajille, jotka saavat lisätuloa maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisen metsätulojen lisäksi.

Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Metsäalueen menetys jakautuu useiden metsänomistajien kesken. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla. Tuulivoiman rakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tietön kunnostaminen helpottavat muun muassa puukuljetusten liikkumista alueella ympäri vuoden. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä, mutta hankkeen toiminta-aikana ei rajoituksia muodostu.

Varsajärven luonnonravintolammikon edellytyksiin hanke voisi vaikuttaa pintavesivaikutusten kautta. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on arvioitu, että suunnittelualueelle rakennettavan tuulivoimapuiston alueella syntyvät vedet ovat johdettavissa Varsajärven ohi siten, ettei niillä ole vaikutusta luonnonravintolammikkoon.

Tuulivoimalat sijoittuvat melko kauas olemassa olevista matkailukeskuksista. Osayleiskaavaratkaisulla arvioidaan olevan vähäinen kielteinen vaikutus uusien matkailuyritysten sijoittumisedellytyksiin suunnittelualueella ja sen läheisyydessä.

9.10.4 Vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Aiempien kansainvälisten selvitysten mukaan tuulivoimapuistojen vaikutukset kiinteistöjen arvoon selittyvät monella tekijällä, joista asutuksen ja tuulivoimalan välinen etäisyys on yksi keskeisimmistä. Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, onko tuulivoimapuisto suunnitteilla, rakenteilla tai onko rakentamisesta jo kulunut vuosia. Tutkimusten mukaan kiinteistöjen arvoon vaikuttaa myös se, sijaitseeko tuulivoimapuisto kiinteistön etu- vai takapuolella (Svensk Vindenergi 2010).

Yhdysvalloissa laaditussa tutkimuksessa (Berkeley National Laboratory 2013) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon yhteensä 50 000 kiinteistön osalta 67 eri tuulivoimapuiston lähialueella. Tutkimuksessa ei havaittu tuulivoimaloiden aiheuttamia tilastollisia vaikutuksia kiinteistöjen arvoon. Koska Suomessa toimivista tuulivoimapuistoista ei vastaavasti yhtä laajaa tietoa ole vielä kerätty, ei Varsavaaran kaavaratkaisun kiinteistöjen arvoon kohdistuvien vaikutusten voimakkuutta voida tarkkaan arvioida.

Tanskassa laaditussa tutkimuksessa (The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines, Land Economics 2014) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon 12 640 omakotitalon osalta. Talot sijaitsivat enintään 2500 metrin etäisyydellä voimalasta. Tutkimuksen mukaan maisemalliset vaikutukset (näkyvyys) vähentää talojen myyntihintaa enintään noin 3 %, jos näkyvissä on vähintään yksi voimala. Etäisyyden kasvaessa vaikutukset talojen myyntihintaan vähenivät. Melu laski tutkimuksen mukaan myyntihintaa noin 3–7 %. Myyntihinta laski 20–29 dB:n melualueella noin 3 %, 30–39 dB:n melualueella noin 6 % ja 40–50 dB:n melualueella noin 7 %. Suurin osa tutkituista taloista sijaitsivat 20–29 melualueella. Ääni alle 20 dB on yleisesti verrattu hiljaisuuteen, kuiskaus vastaa noin 30 dB ja normaali keskustelu noin 60 dB.

Vuonna 2022 Finnish Consulting Groupin (FCG) sekä Taloustutkimuksen tekemän tutkimuksen mukaan tuulivoimaloilla ei ole ollut vaikutusta asuinkiinteistöjen arvoon Suomessa. Tutkimukseen valittiin eri puolilta Suomea kuntia, joihin on rakennettu tuulivoimaa vuosien 2012 ja 2021 välisenä aikana. Tutkimuskunniksi valikoituivat Haapajärvi, Jokioinen, Kalajoki, Karvia, Närpiö, Perho, Raahe ja Simo. Tutkimuksen otoksena oli 1134 asuinkiinteistökauppaa, joiden tiedot olivat peräisin Maan-

mittauslaitoksen rekisteristä. Asuinkiinteistökauppojen ajankohtia verrattiin tuulivoiman käyttöön-ottoajankohtiin. Tutkimustulosten mukaan asuinkiinteistöjen hinnat vaihtelevat tarkasteltavien kuntien välillä ja varsinkin kunnan sisällä merkittävästi. Tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ollut vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin tarkastelukunnissa tarkasteluvuosien aikana, vaan hinnat muutokset olivat riippuvaisia paikallisten asuntomarkkinoiden yleisestä kehityksestä.

Tutkimuksessa huomioitiin asuinkiinteistöjen yleinen hintakehitys Suomessa. Vuodesta 2010 vuoteen 2020 vanhojen omakotitalojen hinnat ovat laskeneet keskimäärin yli viisi prosenttia. Ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa vanhojen omakotitalojen hinnat ovat nousseet 2010-luvulla. Koska tarkasteluperiodina asuntojen hinnat ovat muuttuneet alueellisten asuntomarkkinoiden muutosten seurauksena, tutkimusaineistossa olevat asuinkiinteistöjen hintatiedot muutettiin reaalisiksi Tilastokeskuksen vanhojen omakotitalojen hintaindeksien avulla. Edellä esitetyn perusteella voidaan arvioida, ettei Varsavaaran hankkeesta aiheudu merkittäviä hinnan muutoksia.

Korkeimman hallinto-oikeuden mukaan (vuosikirjaratkaisu 184/2013) pelkästään sitä, että voimalat näkyvät kiinteistölle, tai sitä, että voimaloiden maisemavaikutukset yleisemminkin voivat vaikuttaa kiinteistöjen arvoon tuulivoimapuiston ulkopuolisella alueella, ei voida pitää MRL 39 §:n 4 momentissa tarkoitettuna kohtuuttomana häirtana. Kyseisessä korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisussa voimalat sijoittuivat lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyydelle valittajan kiinteistöstä.

9.10.5 Tuulivoimapuiston vaikutukset terveyteen

Varsavaaran kaavaratkaisun mahdollistaman tuulivoimapuiston tuulivoimaloiden rakennus- ja purkuvaiheen terveysvaikutukset muodostuvat työvaiheiden aiheuttamasta liikenteen melusta sekä mahdollisista pölyämisestä, mutta haitat kohdistuvat vain tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen tai jakautuvat kuljetusreittien varsille, ja ovat luonteeltaan lyhytaikaisia ja vähäisiä. Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana koetut terveysvaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toiminnanaikaisiin melu- ja välkevaikutuksiin, joiden kesto on tuulivoimalan elinkaaren pituinen, mutta Varsavaarassa lähimpien asuinrakennusten ja lomarakennusten alueella arvioidaan vähäiseksi tai merkityksettömäksi.

Tuulivoimaloiden melu ja pienitaajuinen melu

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 tuulivoima-tuotantoalueiden läheisyydessä (Yokohama ym. 2014, Majjala ym. 2020a ja 2020b). Tyypillisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä kuuluvat äänen tasot ovat vähäisempiä kuin esimerkiksi liikennem-
päristössä ja infraäänien osalta pienempiä tai samaa luokkaa kuin kaupunkikeskustoissa, mutta usein suurempia kuin luonnonympäristöissä (Turunen 2021, Turunen ym. 2021a). Melusta ja me-luaistimuksesta aiheutuvat haittavaikutukset voidaan kokea häiritseviksi, tai joissain tapauksissa niistä voi aiheutua terveyshaittaa. Häiritseväksi koettu ääni tai ääniaistimus, tuulivoimalan näkeminen ja yksilön suhtautuminen tuulivoimalaan voi myös selittää koettuja terveyshaittoja. Häiritse-vyyteen vaikuttaa myös merkityksellisen kuullun äänenpainetason vaihtuvuus tai äänen luonne, kuten sen sykinnän kasvaminen (Majjala ym. 2020a ja 2020b).

Tyypillinen tuulivoimalamelusta ja muusta melusta aiheutuva haitta on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Tietoa tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutuksesta unihäiriöön on kuitenkin ra-jallisesti saatavilla (Flemmer ja Flemmer 2023). Tuulivoimalasta koituvan koetun haitan on myös arvioitu olevan yksi mahdollinen syy unihäiriöiden sekä useiden muiden ilmoitettujen terveyshait-tojen syntyyn. Mahdollisena on pidetty myös maaperän, maastonmuotojen ja rakennusten erilais-ten 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), joten sen arvioiminen luotettavasti on toistaiseksi haastavaa tai mahdotonta.

Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt aiheutuneet terveyshaitat infraääniin (Turunen ym. 2021a). Toistaiseksi lukuisissa infraääniin liittyvissä tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa selkeää syy-seuraussuhdetta infraäänien ja terveyshaitan synnyn välillä (Turunen 2021, Turunen ym. 2021b, Lanki ym. 2017, Maijala ym. 2020a ja 2020b, Flemmer ja Flemmer 2023, Marshall ym. 2023), eikä eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ole vielä voitu osoittaa todelliseksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänien tai tärinän aiheuttama terveyshaitta ei välttämättä ole peräisin aistitusta kuulohavainnosta, mikä vaikeuttaa koetun terveyshaitan aiheuttajan selvittämistä. Tällä hetkellä tuulivoimasta peräisin olevasta ympäristömelusta ja infraäänistä aiheutuvista suorista 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 infraäänien 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 vertaisarvioitut tutkimusartikkelit (esim. van Kamp & van den Berg 2021, Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänien haitallisista vaikutuksista ihmisten terveyteen ole voitu tieteellisesti osoittaa. Mittaustekniikoiden ja -menetelmien kehittyminen lisää tietoa tuulivoimaloiden melupäästöistä, joka saattaa tarkentaa ja tuoda uutta tietoa nykyisiin tulintoihin 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). Varsavaaran hankkeen ei oleteta poikkeavan infraäänien osalta muista, jolloin siitä aiheutuvat terveydelliset haitat voidaan olettaa jäävän vähäisiksi tai olemattomiksi.

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. 2021b). Koettu terveyshaitta voi olla silti olla todellinen, mutta sen syntymekanismi ei ole välttämättä peräisin esimerkiksi infraäänille altistumisesta, koska niitä esiintyy rakennetussa kaupunkiympäristössä, mutta myös luonnollisissa ympäristöissä esimerkiksi

tuulen ja meren synnyttäminä. Sen sijaan syy voi olla peräisin häiritsevyydessä, asenteessa tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamasta taloudellisesta huolessa (vaikutus asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvaan krooniseen stressireaktioon. Tämä voi johtaa siihen, että autonominen hermosto suhtautuu tuulivoimaloihin ja infraääniin kuten fobioihin (Flemmer ja Flemmer 2023).

Melumallinnusten mukaan Varsavaaran kaavaratkaisun alueella asuin- ja lomarakennuksia ei sijoitu tuulivoimaloiden 40 dB meluvyöhykkeelle. Kuljetusreittien lähistöllä asuville kohdistuu tuulivoimaloiden rakentamis- ja purkamisvaiheen aikana liikenteestä johtuvaa melua, mutta tämä melutason nousu on luonteeltaan väliaikaista ja siitä muodostuvat mahdolliset terveydelliset haittavaikutukset arvioidaan vähäisiksi tai merkityksettömiksi.

Välke

Tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama välkevaikutus syntyy auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka syntyy auringon paistaessa ja tiettyinä vuorokauden aikana. Vaikutus voi ulottua useiden satojen metrien päähän tuulivoimalasta. Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta niistä ei ole voitu osoittaa aiheuttavan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2018). Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

Välkevaikutuksella ei ole suoria tunnettuja terveyshaittoja, mutta välkkeen vaikutusalueella asuvat voivat kokea sen häiritseväksi. Varsavaaran kaavaratkaisun mukaisen hankesuunnitelmalla tehdyn välkemallinnuksen mukaan hankkeen ympäristössä ei jää yhtäkään asuin- tai lomarakennusta 8 tuntia vuodessa välkevaikutusalueelle. Näin ollen välkkeestä ei aiheudu myöskään terveydellisiä haittoja Varsavaaran kaavaratkaisun alueella.

Mikromuovit

Tuulivoimalat altistuvat pintarakenteita kuluttaville olosuhteille niiden käytön aikana. Pintamateriaalien kulumisnopeus riippuu useista tekijöistä, kuten mm. lapojen pyörimisnopeus, sateen määrä ja olomuoto, ilmansaasteiden määrä, UV-säteily sekä lavoissa käytetty pinnoitusmateriaali. Arviot kulumisesta aiheutuvista mikromuovipäästöistä vaihtelevat runsaasti, riippuen voimalatyypistä ja -koosta, arvioiduista käyttötunneista, pyörimisnopeudesta ja lukuisista eri tekijöistä. Kulumisen tarkka arvioiminen on erittäin vaikeaa, koska ympäristöön leviävät päästöt pitäisi erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja tunnistaa juuri ko. mikromuovin lähde. Tutkittua tietoa lapojen todellisesta kulumisesta on saatavilla toistaiseksi rajoitetusti ja arviot vaihtelevat suuresti toisistaan (WSP 2024, Caboni ym. 2025). Mikromuovipäästöt ovat pääasiassa peräisin lapojen pinnoitukseen käytetyistä materiaaleista, joista yksi tyypillisimmistä on polyuretaani. Lapojen komposiittosat kuluvat vähemmän kuin niitä suojaavat pintamateriaalit. Tämän takia muun muassa komposiitissa käytetyn bisfenoli A:n vaikutus terveyshaittojen syntyyn on arvioitu jäävän vähäiseksi, koska se hajoaa luonnossa muutamien päivien kuluessa (WSP 2024). Mikromuovipäästöissä tuulivoimaloiden osuus on varsin vähäinen verrattuna esimerkiksi liikenneperäisiin mikromuovipäästöihin (Caboni ym. 2025). Varsavaaran kaavaratkaisun alueella on vähän asuin- ja lomarakennuksia, eikä alueella ole käytännössä muita mikromuovin lähteitä. Näin ollen tuulivoimaloista peräisin olevalle mikromuoville altistumisesta ei arvioida aiheutuvat terveydellisiä haittavaikutuksia Varsavaaran tapauksessa.

Lentoestevalot

Lentoestevalot eivät suoranaisesti ole terveyshaittaa aiheuttava altiste. Voimaloiden lentoestevalot sijoittuvat konehuoneen päälle ja tornin varteen. Lentoestevalojen näkemäalue on siten suppeampi kuin koko voimaloiden näkemäalue. Ihmisten lentoestevalojen vaikutuksiin liittyvät kokemukset ja haitantuntemukset ovat subjektiivisia, koska korkealla vilkkuva valo voidaan kokea häiritsevä. Erityisesti tuulivoimapuiston toiminnan alkuvaiheessa heti voimaloiden rakentamisen jälkeen valaistus saattaa kiinnittää huomiota maisemassa, joka aikaisemmin on ollut valaisematon. Varsavaaran lentoestevalojen toteutuksesta on annettu kaavamääräys, jonka mukaan lentoestevalot on toteutettava vähiten häiriötä tuottavalla tavalla (ilmailumääräykset huomioiden). Lentoestevalojen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää mm. hyödyntämällä näkyvyysantureita, jotka säätävät valojen kirkkautta sääolosuhteiden mukaan sekä käyttämällä puiston sisällä himmeämpiä valoja kuin puiston reunavoimaloissa. Yöaikaisina valoina voidaan käyttää kiinteitä punaisia valoja vilkkuvien valkoisten valojen sijaan, jolloin lentoestevalojen vaikutus jää vähäisemmäksi. Varsavaaran kaavaratkaisun alueella tuulivoimaloiden lentoestevaloista ei aiheudu terveydellisiä haittoja asuin- ja lomarakennusten alueella.

Lentoestevalojen maisemavaikutuksia on arvioitu lisää maisemavaikutusten yhteydessä 9.3.

Pinta- ja pohjavedet

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuu vain vähäisiä vaikutuksia pintavesien laatuun, eikä niillä siten ole vaikutusta terveyshaittojen syntyyn. Pohjaveden laatuun kohdistuvat muutokset ovat merkityksettömiä, koska tuulivoimaloiden toimiessa normaalissa päästöjä ei aiheudu. Näin ollen Varsavaaran kaavaratkaisun mukaisen hankkeen juoma- ja talousveden käytön yhteydessä ei aiheudu terveydellisiä haittavaikutuksia.

Kokonaisuudessaan edellä esitetystä tuulivoimaloiden toiminnasta muodostuvista altisteista ja niistä aiheutuvista terveydelle haitallisista vaikutuksista voidaan, että Varsavaaran kaavaratkaisussa altistuminen voi yksittäisissä suunnittelualueen kohteissa ylittää välillä ja lyhytaikaisesti haittattomaksi arvioidun tason, muttei suoranaisesti heikennä elinympäristön terveellisyyttä. Näin ollen Varsavaaran tuulivoimalahankkeen kaavaratkaisun mukaisen toiminnan ei arvioida aiheuttavan terveydellisiä haittavaikutuksia asuin- ja lomarakennusten yhteydessä.

9.11 Vaikutukset ilmastoon ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen

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 vähenevät.

Tuulivoiman myönteiset vaikutukset liittyvät erityisesti sähköjärjestelmän vähäpäästöisen tuotantokapasiteetin kasvuun ja uusiutuvan energian osuuden lisääntymiseen. Hanke voi osaltaan vahvistaa sähköjärjestelmän edellytyksiä vähäpäästöiseen sähköntuotantoon sekä tukea pitkän aikavälin ilmastotavoitteita. Vaikutusten suuruuteen vaikuttavat kuitenkin sähköjärjestelmän kokonaiskehitys, tuotannon ja kulutuksen ajallinen vaihtelu sekä se, millaista muuta tuotantoa järjestelmässä kulloinkin on käytössä.

Tuulivoiman elinkaaren aikana syntyneet päästöt 10 MW tehoiselle voimalalle arvioitiin Siemens Gamesan (2022) tekemän EPD (Environmental Product Declaration) -raportissa määritetyn 6 MW:n kokoisen voimalan maatuulivoiman päästökertoimen mukaan. Raportin mukaan (Siemens Gamesa

2022) voimalakoon kasvun ei oleteta kasvattavan päästökerrointa, sillä yleensä koon kasvaessa myös tuotettu sähkönmäärä kasvaa. Päästökerroin huomioi päästöt koko elinkaaren ajalta ottaen huomioon tuulivoimaloiden materiaalien valmistuksen, rakentamisen, tuotantoajan huoltotoimenpiteet, purkamisen ja jätteiden käsittelyyn liittyvät päästöt. Selvityksessä käytetty päästökerroin suhteutettiin voimalamäärän ja tuotantoajan mukaan Varsavaaran hankkeelle sopivaksi. Kaavaratkaisussa käytetty päästökerroin on 4 g CO₂e/kWh kohden. Voimalakomponenttien ja rakennusvaiheen aikainen kuljetus on huomioitu osana päästökerrointa.

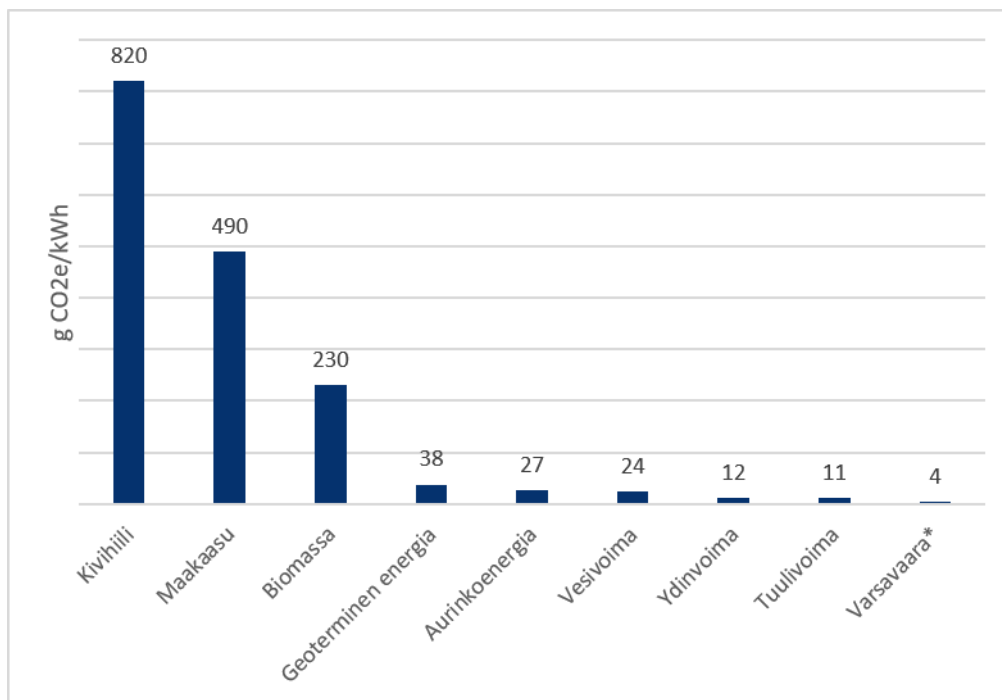
Tuulivoimalan rakennelmaan kuuluvat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Komponenttien valmistus tuottaa eniten päästöjä kaikista tuulivoimalan elinkaaren vaiheista. Komponenttien valmistuksen päästöt laskettiin Varsavaaran hankkeelle esitetyn päästökerrointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 86 % muodostuu tuulivoimaloiden komponenttien valmistuksesta ja rakentamisesta (sis. liikennöinnin päästöt) (NREL 2013). Kaavaratkaisun mukainen tuote- ja rakennusvaiheessa muodostuvien päästöjen arvioitiin olevan 29 360 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. Vaikutukset metsien hiilinieluun ja -varastoon arvioitiin Suomen ympäristökeskuksen (2025a) kehittämän Hiilikartta -työkalun avulla. Työkalu laskee muutoksen suunnittelualan nykytilan sekä suunnitelman aiheuttaman tilanteen välillä käyttäen paikkatietoon perustuvaa tietoa alueen kasvillisuudesta sekä maaperästä. Laskennassa on oletettu, että kunkin tuulivoimalan kenttäalue on noin 1,5 hehtaaria ja tiestön osuudelta poistetaan puustoa 15 m leveydeltä. Lisäksi sähköaseman tilavaraus 1 ha on huomioitu laskennassa. Huoltotiestön osalta hiilivaraston ja -nielun muutos on huomioitu pelkästään kaavan suunnittelualan sisäpuolelta.

Kaavaratkaisun mukainen muokattavan maapinta-alan määrä on noin 54 hehtaaria. Hiilikartta -työkalun mukaan hiilivarasto pienenee 7 390 tCO₂e. Puusto ja muu kasvillisuus sitoo kasvaessaan hiiltä, eli ne toimivat hiilinieluinä. Hiilinielupotentiaali pienenee 1 000 tCO₂e.

Käyttövaiheessa päästöt muodostuvat huoltotoimenpiteistä ja tarvittavien osien vaihdosta. Käyttövaiheen päästöt laskettiin Varsavaaran hankkeelle esitetyn päästökerrointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 9 % muodostuu käyttövaiheessa (NREL 2013), jolloin syntyneiden päästöjen arvioitiin kaavaratkaisun toteutuessa olevan 3 920 tCO₂e.

Vertailtaessa eri sähköntuotantomuotojen elinkaaren aikaisia päästöjä on tuulivoimalla tuotetun sähkön kasvihuonekaasupäästöt erittäin vähäiset (noin 11 g CO₂e/kWh) verrattuna fossiilisiin tuotantomuotoihin, kuten kivihiiileen (noin 820 g CO₂e/kWh) ja maakaasuun (noin 490 g CO₂e/kWh) (Kuva 9-17). Myös muihin vähäpäästöisiin tuotantomuotoihin, kuten ydinvoimaan ja vesivoimaan, verrattuna tuulivoiman päästöt ovat samaa matalaa suuruusluokkaa. Varsavaaran hankkeen päästökertoimeksi määriteltiin noin 4 g CO₂e/kWh, joten hankkeen päästöjen voidaan olettaa olevan vähäisempiä kuin IPCC:n (2014) raportissa esitetyt tulivoimatuotannon päästöt yleisesti. On kuitenkin hyvä huomioida, että Varsavaaran hankkeen päästökerroin ei huomioi IPCC:n päästökertoimen tavoin sähkönsiirron ilmastopäästöjä.



Kuva 9-17. Eri sähköntuotantomuotojen elinkaaren aikaiset ominaispäästöt (IPCC 2014 ja *Siemens Gamesa 2022).

Purkamisvaiheessa voimalat puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Tuulipuiston rakenteiden ja osien sekä materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten tilanne ja ratkaisut tuulipuiston elinkaaren lopussa voivat olla huomattavasti erilaisia kuin nykytilanteessa. Elinkaaren loppuvaiheen päästöt laskettiin Varsavaaran hankkeelle esitetyn päästökerrointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 5 % muodostuu purkuvaiheessa (NREL 2013), jolloin syntyneiden päästöjen arvioitiin olevan kaavaratkaisun toteutuessa olevan 1 710 tCO₂e.

Varsavaaran kaavaratkaisun toteutumisen mukaiset ilmastovaikutukset on kuvattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 9-3) elinkaaren vaiheittain. Kokonaishiilijalanjälki elinkaaren arvioitiin kaavaratkaisun toteutuessa olevan 43 360 t CO₂e.

Taulukko 9-3. Kaavaratkaisun toteutuessa muodostuvat elinkaaren aikaiset päästöt ja hyödyt. Taulukossa eitetty negatiivinen luku kuvastaa hyötyvaikutusta.

Elinkaaren vaihe	Päästöt (tCO ₂ e)
Tuote- ja rakentamisvaihe	37 740
Käyttövaihe	3 920
Elinkaaren loppuvaihe	1 710
Elinkaaren päästöt yhteensä	43 370

Tuulivoimahankkeesta aiheutuvat vuotuiset päästöt ovat kaavaratkaisun toteutuessa noin 6 % Paltaamon kunnan vuosittaisista päästöistä, kun tuulivoimaloiden käyttöiän arvioidaan olevan 25 vuotta. Maakunnan osalta päästöt ovat vähäisiä, eikä niillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta Kainuun syntyviin päästöihin. (Taulukko 9-4)

Taulukko 9-4. Hankkeen ilmastopäästöjen ja hyötyjen vuosittainen osuus maakunnan ja kunnan päästötasoista vuonna 2023. Taulukossa eitetty negatiivinen luku kuvastaa hyötyvaikutusta.

Elinkaaren vaihe	Osuus kunnan vuosittaisista päästöistä (%)	Osuus maakunnan vuosittaisista päästöistä (%)
A-C: Elinkaaren päästöt yhteensä	6,3	0,3

Kaavaratkaisun toteutuessa merkittävimmät päästöt syntyvät komponenttien valmistusvaiheessa sekä hiilivarastojen ja -nielujen vähenemisestä. Hankkeesta muodostuvat ilmastoon vaikuttavat päästöt paikallisella tasolla ovat vähäisiä. Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen toteuttamisella arvioitiin olevan muodostuvien päästöjen osalta vähäisiä kielteisiä vaikutuksia ilmastoon.

Uusiutuva energiamuoto edistää Paltamon kunnan ilmasto- ja energiatavoitteita. Kaavaratkaisun toteutuminen edistäisi Kainuun päästövähennystavoitteita. Lisäksi tuulivoimahankkeen toteutuminen edistäisi omalta osaltaan EU:n ja kansallisen tason ilmastotavoitteita, kun uusiutuvan energian määrä lisääntyisi. Muodostuva positiivinen ilmastovaikutus on pitkäaikainen. Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen toteuttamisella arvioitiin olevan muodostuvien hyötyjen osalta kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä tuulipuiston toteuttaminen auttaa tuottamaan hyötyä päästövähennyksinä.

Tuulivoiman osalta ilmastomuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia sähkön tuotantomahdollisuuksiin. Talvi-ilmaston muuttuessa merkittävämmän, keskilämpötilojen nousu vähentäisi lumipeitteen määrää. Toisaalta jään määrää saattaa lisääntyä nollakelien lisääntyessä. Jään kertyminen kasvattaa voimalan kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen. Jäätymistä voidaan estää lapaan asennettavien lämmitysjärjestelmien avulla.

Ilmastomuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla kasvattaen säästövoiman tarvetta. Tuulen nopeuden kasvaessa 15–25 metriin sekunnissa tehoa voidaan joutua rajoittamaan ja tuulen noustessa 25–30 m/s laitos yleensä pysähtyy välttyäkseen laitevauriolta. Myrskyjen ulkopuolisten tuulennopeuksien kasvu ei ole 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).

Kaava ei sijaitse tulvariskialueella tai tulvadirektiivin mukaisella tulevaisuuden tulva-alueella. Ilmastomuutos lisää metsäpaloriskiä (Ilmatieteen laitos 2021). Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen keskinäisen vuorovaikutuksen on pysyttävä käynnissä hankkeen suunnittelun, tuulipuiston infratöiden, voimaloiden pystytyksen sekä käytön aikana. Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja mahdollisesti jopa kamerat tai muun teknologian avulla palojen havaitsemista ja sammutustoiminnan aloittamista voidaan tehostaa. (SPPL 2022)

Pohjois-Eurooppaan keskittyvässä tutkimuksessa on tutkittu ilmastomuutoksen vaikutuksia tuulivoimaan. Sen mukaan lisääntyvistä ilmastomuutoksen tuomista riskeistä huolimatta tuulisuudessa tai muissa ulkoisissa olosuhteissa ei ole havaittavissa muutoksia, jotka voisivat vaarantaa tuulienergian jatkuvaa hyödyntämistä Pohjois-Euroopassa. Tutkimuksessa kuitenkin todetaan lisätutkimusten olevan tarpeellisia (Pryor & Barthelmie 2010).

Rakentamisen aikaisia päästöjä voidaan vähentää käyttämällä ympäristöystävällisiä materiaaleja, kuten kierrätettyä tai vähähiilistä terästä ja betonia. Rakennusvaiheen kuljetusten päästöjä voidaan pienentää käyttämällä biopolttoaineilla ja sähköllä toimivia kuljetusajoneuvoja ja työkoneita. Lisäksi kuljetusmatkojen minimointi mahdollisuuksien mukaan ja tehokas logistiikka vähentävät rakentamisvaiheessa muodostuvia päästöjä.

Hiilivarastoihin ja -nieluihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi maisemoimalla ja istuttamalla metsää suunnittelualueen toiminnoille varatuille alueille rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen jälkeen. Lisäksi vaikutuksia voidaan lieventää levittämällä maaperään biohiiltä, jonka tarkoitus on parantaa maaperän rakennetta ja vesien pidätyskykyä sekä edistää taimien kasvua. Samalla biohiili sitoo hiiltä maaperään. Tämä edistää sekä hiilensidontaa että palauttaa alueen menetettyjen hiilivarastojen määrää.

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät laskennassa käytettyihin oletuksiin ja päästökertoimiin. Todellisuudessa päästökertoimet tai hankkeen rakennusvaiheen sekä tuotantovaiheen jälkeiset toimintatavat saattavat erota paljonkin käytetyistä arvoista ja oletamuksista. Laskennassa saadut arvot ovat suuntaa antavia, sillä lopulliset toimintatavat ja päästökertoimet varmistuvat vasta hankkeen myöhemmissä vaiheissa.

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.

Ilmastovaikutuksia on verrattu kunnan ja maakunnan vuoden 2023 päästötasoon. Vertailuun liittyy kuitenkin epävarmuuksia, sillä alueiden päästöt tulevat todennäköisesti muuttumaan tulevaisuudessa. Koska päästökehitystä on vaikea ennustaa luotettavasti, vertailu on tehty nykyhetken päästötasojen perusteella.

Luonnonvarojen kestävä käytön edistämiseksi kaavassa voidaan asettaa yleismääräys maamassojen kierrättämisestä alueella: Alueella tulee kierrättää kaava-alueen rakentamisessa muodostuvia ja käytettäviä massoja ja materiaaleja mahdollisimman tehokkaasti ajantasainen lainsäädäntö huomioon ottaen. Kaava-alueella voidaan sallia rakentamisen aikaisten massojen välivarastointi- ja käsitteilytoiminta rakentamisen etenemisen mahdollistamissa puitteissa huomioon ottaen toiminnan ympäristövaikutukset, tarvittavat viranomaisluvut ja -ilmoitukset sekä rakentamisen vaiheistaminen.

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 huomioitava, että kasvihuonekaasupäästöjen kehityksen mukaan olemassa olevat arviot ilmastoon kohdistuvista muutoksista muun muassa sademääriin, lämpötilaan sekä roudan määriin voivat poiketa tulevaisuuden todellisuudesta. Epävarmuutta luo myös suuri pienilmastollinen vaihtelu, jonka tulevia ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ei ole vielä riittävästi tutkittu.

9.12 Ilmanlaatu

Tuulivoimasta ei aiheudu toiminnanaikaisia päästöjä ilmaan, jotka heikentävät ilmanlaatua. Kaavaratkaisun toteutuessa aiheutuvat ilmapäästöt syntyvät pääasiassa rakentamisvaiheen aikana useista eri toiminnoista, kuten kuljetuksista, maansiirtotöistä, sekä koneiden ja laitteiden käytöstä. Toiminnan päättyessä muodostuu purkutöihin liittyviä pölypäästöjä, jotka kuitenkin lakkaavat alueen maisemoinnin myötä.

Kaavaratkaisun toteutuessa pääasiallinen hankkeesta aiheutuva vaikutus ilmanlaatuun on rakentamisvaiheen aikainen pölyäminen ja liikenneperäiset pakokaasupäästöt. Pölypäästöjä muodostuu voimaloiden ja alueen tieverkoston rakentamisen yhteydessä. Niihin liittyvät louhinta, kuljetukset ja kuormaukset ja lastien purut muodostavat pölypäästöjä ilmaan, jotka hetkellisesti heikentävät alueen ilmanlaatua suunnittelualueen lähiympäristössä. Päästöjä syntyy myös kuljetuskaluston pakokaasupäästöinä.

Pölymäisten päästöjen leviämien ympäristöön riippuu päästön suuruudesta sekä hiukkasten kokojakaumasta, mutta myös vallitsevista sääolosuhteista, kasvillisuudesta ja ympäristön pinnanmuodoista. Nämä säätelevät hiukkasten sekoittumista ilmassa, niiden laimenemista ja laskeutumista pinnoille. Maansiirtotöihin ja louhintaan liittyvät pölypäästöt ovat pääosin suhteellisen suurikokoista kiviainespölyä, joiden vaikutus jää pääasiassa toiminta-alueelle pölylähteen välittömään läheisyyteen. Rakennusvaiheen eri toiminnoista peräisin olevien hiukkaspäästöjen kokojakauma on tyypillisesti kooltaan yli 10 µm tai karkean kokoluokan hengitettäviä hiukkasia, joiden halkaisija on välillä 2,5–10 µm.

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 kokonaispäästöissä on suurempi kuin karkeamman kokoluokan hiukkasten.

Hiukkasten kokojakaumasta karkeimman kokoluokan hiukkaset kulkeutuvat ilmassa vain lyhyitä matkoja, kun taas niitä pienempien pienhiukkasten kulkeuma voi olla jopa tuhansia kilometrejä. Ilmasto-olosuhteet, kuten tuulen suunta ja voimakkuus sekä ilman lämpötila ja kosteus, vaikuttavat ratkaisevasti pölymäisten päästöjen leviämiseen, koska hiukkaset kulkeutuvat ilmavirtauksien mukaisesti. Maaston pinnanmuodoilla ja varsinkin kasvillisuudella on merkitystä erityisesti karkeampien hiukkasten leviämiseen; pienhiukkasille vaikutus on vähäisempi.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia arvioitiin perustuen alueen ilmanlaadun nykytilaan ja vastaavista kohteista saatuihin tietoihin. Tuulipuiston ja tieverkoston rakennus- ja purkuvaiheen aikaisten päästöjen vaikutukset ilmanlaatuun sekä liikenteestä aiheutuvat pöly- ja pakokaasupäästöt arvioitiin asiantuntija-arviona. Tuulivoimaloista ei aiheudu normaalitoiminnassa suoranaisia toiminnanaikaisia päästöjä, vaan päästöt rajautuvat vähäisiin ylläpitoon ja huoltoihin liittyviin liikennepäästöihin.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen lisäksi tuulivoimalat osaltaan vähentävät energiantuotannon polttoperäisiä typen oksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjä ilmaan. Tuulivoimalan osien valmistuksesta ja osien kuljetuksesta muualla kuin suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä aiheuttavia vaikutuksia ilmanlaatuun ei huomioida ilmanlaadun arvioinnissa. Riippuen hankkeesta sekä

esimerkiksi käyttöön otettavasta tuulivoimalan mallista, voivat toiminnot, kuten tuulivoimalan osien valmistus, sijaita hyvinkin kaukana suunnittelualueesta.

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheen aikana syntyy eri työvaiheisiin ja liikenteeseen liittyviä päästöjä ilmaan, joilla on hetkellisesti ilmanlaatua heikentäviä vaikutuksia. Tieverkoston rakentaminen ja parantaminen, maansiirtotyöt, mahdollinen louhinta, sekä perustusten rakentaminen vapauttavat ilmaan pölypäästöjä. Suuri osa pölystä on suurikokoista kiviainespölyä tai hengitettäviä hiukkasia, jonka vaikutus jää pääasiassa suunnittelualueen välittömään läheisyyteen.

Rakentamiseen ja kuljetuksiin kohdistuva liikennemäärien kasvu ja työkoneiden käyttö lisäävät pakokaasupäästöjen määrää, joista ilmanlaadun kannalta merkityksellisiä ovat typen oksidit (NO_x), pienhiukkaset ($\text{PM}_{2.5}$) 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 ilmapirtausten mukana laajemmalle alueelle. Rakennusvaiheen aikana liikennöintiä tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla. Kuljetukset jakaantuvat koko rakentamisvaiheen ajalle, jolloin tietyillä alueilla voi olla hetkellisesti heikentynyt ilmanlaatu. Päästöt ovat luonteeltaan väliaikaisia ja kestävät vain tuulipuiston rakentamisen ajan. Raja- ja ohjearvojen ei arvioida ylittävän hankkeen rakentamisvaiheen aikana.

Toiminnan aikaisia päästöjä syntyy vähäisissä määrin liikenteestä, jotka liittyvät tuulivoimaloiden huoltoihin, korjauksiin ja niihin liittyviin kuljetuksiin. Päästöt ovat liikenneperäisiä pölypäästöjä tai pakokaasuja, joiden kokonaisvaikutus ilmanlaatuun on vähäinen ja jakaantuu tasaisesti kuljetusreittien varrelle. Toimintavaiheen aikana tuulivoimalat vähentävät energiantuotannosta peräisin olevia päästöjä ilmaan, etenkin 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.

Koko elinkaaren aikaisten päästöjen vaikutus ilmanlaatuun arvioitiin olevan vähäisiä, koska päästöt ovat hetkellisiä, rajautuvat pääasiassa suunnittelualueen läheisyyteen tai jakautuvat kuljetusreittien varrelle. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Paltamon kunnan alueella. Ilmanlaatuun ei arvioitu aiheutuvan vaikutusta nykytilaan verrattuna.

Maakaapelin laskemisesta syntyy päästöjä ilmaan, sillä tämä suoritetaan pääosin polttomoottori-käyttöisten työkoneiden avulla. Työkoneiden aiheuttamat päästöt ovat kuitenkin merkityksettämiä, sillä niiden rakentaminen on lyhytaikaista ja sijoittaminen suoritetaan muun rakentamisen ohella. Ilmanlaatua heikentävää pölyämistä esiintyy lyhytaikaisesti ja paikallisesti ja ilmanlaadun osalta maakaapelioinnin vaikutukset voidaan arvioida merkityksettämiä. Maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi mahdollisesti muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä. Sähköaseman rakentamiseen käytettävistä työkoneista aiheutuu päästöjä ilmaan. Päästöt ovat kuitenkin lyhytaikaisia, eivätkä vaikuta alueen ilmanlaatuun laajemmin.

Kaavaratkaisun toteutuessa aiheutuvat päästöt ilmaan rajautuvat pääasiassa rakentamisvaiheeseen, jolloin syntyvät ilmapäästöt ovat pääasiassa peräisin eri pölylähteistä sekä ajoneuvojen pakokaasupäästöistä. Pölypäästöjen hallintaan voidaan vaikuttaa useilla tavoin, kuten kuljetusten ajo-

nopeuksia madaltamalla sekä kuljetusreittien ja muiden pölyävien alueiden pölynhallinnalla. Ajoreiteiltä leviävän pölyn hallinnassa pölypäästöjä voidaan vähentää myös kastelemalla teitä ja kuljetusväyliä, suolaamalla, asfalttipintojen tehokkaalla puhdistustoiminnalla sekä huomioimalla riittävä kasvillisuusvyöhyke toiminta-alueen ympärillä. Tiepintojen asfaltoiminen vähentää myös pölyämistä.

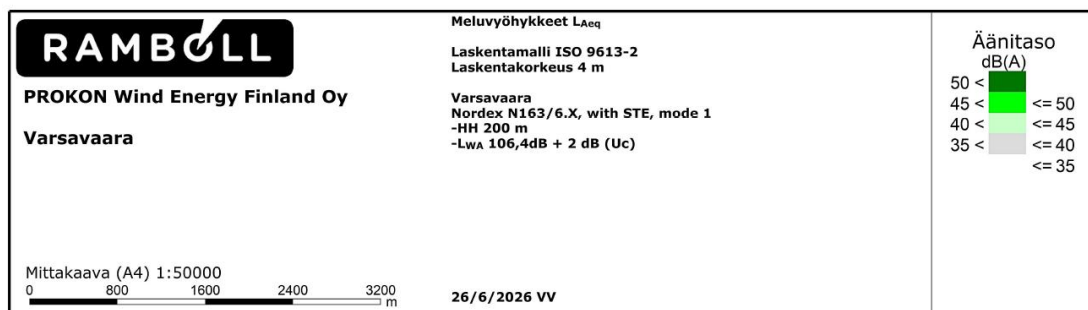
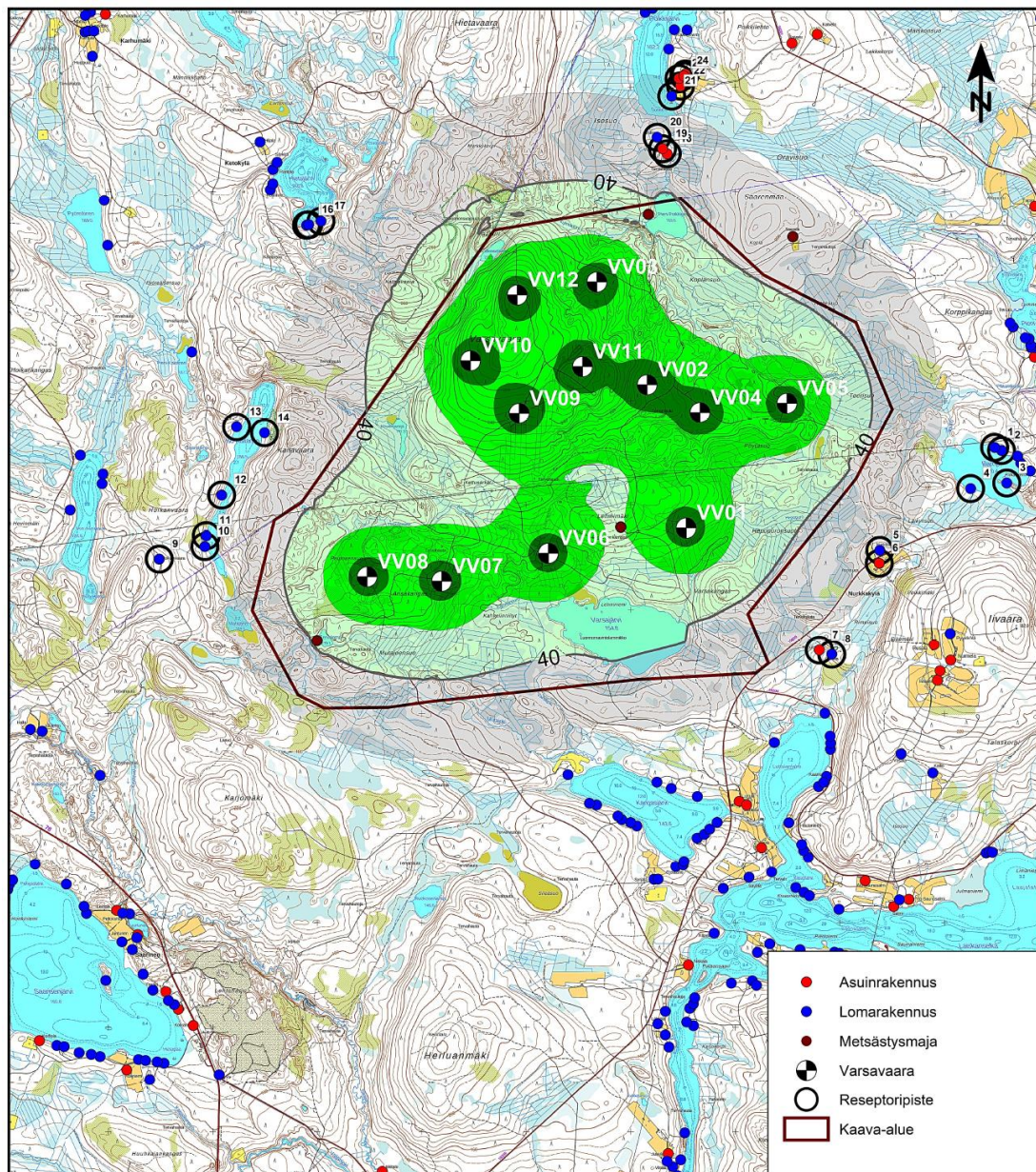
Rakennusvaiheen aikana tapahtuvan maa-ainesten ja muiden pölyävien materiaalien siirroissa ja kuljetuksissa pölypäästöjä voidaan vähentää käyttämällä kosteaa maa-ainesta. Kuormien purkujen pudotuskorkeuden pitäminen mahdollisimman matalana vähentää ilmaan leviävän pölyn muodostumista. Kuljetuskalustosta syntyviin ilmapäästöihin voidaan vaikuttaa käyttämällä moderneja, vähäpäästöisiä ajoneuvoja, käyttövoimia ja polttoaineita. Käytettävien työkonoiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentävät ilmapäästöjä.

Vaikutusten epävarmuustekijät liittyvät todellisen pölyämisen määrän arviointiin, joka perustuu asiantuntija-arvioon ja kokemukseen vastaavista hankkeista. Pölyämisen vaikutukset rajautuvat pääasiassa rakentamisvaiheeseen, eikä käytönaikaisilla päästöillä ilmaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta. Epävarmuuksilla ei arvioida olevan suurta merkitystä vaikutusten arvioinnin lopputulokseen.

9.13 Meluvaikutukset

9.13.1 Ulkomelu

Varsavaaran tuulivoimapuiston melun leviämisvyöhykkeet on mallinnettu tietokoneavusteisesti digitaalikartta-aineistoon noudattaen tuulivoimamelun mallinnusohjetta YM OY 2/2014. Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukainen ohjearvo 40 dB ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla huomioitaessa Varsavaaran voimalaitokset. Melumallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa kuvassa ja taulukossa (Kuva 9-18, Taulukko 9-5). Erillinen melumallinnusraportti, jossa kuvataan Varsavaaran mallinnuksen lähtötietoja ja tuloksia tarkemmin on liitteessä 13.



Kuva 9-18. Mallinnuksen reseptoripisteet on osoitettu ympyrällä ja numerolla.

Taulukko 9-5. Varsavaaran tuulivoimahankkeen keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Receiver	Voimalaitokset, joissa melupäästön korjaus (+2dB) korkeuseron perusteella	Ei korjattu, LAeq (dB)	Korjaus tehty, LAeq (dB)	Korjauksen vaikutus, LAeq (dB)
R1	-	33,4	-	-
R2	-	32,7	-	-
R3	-	32,6	-	-
R4	-	32,3	-	-
R5	-	35,8	-	-
R6	-	35,5	-	-
R7	-	34,1	-	-
R8	-	34,2	-	-
R9	-	32,3	-	-
R10	-	33,9	-	-
R11	-	33,3	-	-
R12	VV10	33,9	34,2	0,3
R13	VV10, VV12	33,7	34,5	0,8
R14	VV10, VV12	31,1	31,7	0,6
R15	VV12	29,8	30,3	0,5
R16	-	29,9	-	-
R17	-	30,3	-	-
R18	VV10, VV11, VV12	37,1	37,8	0,7
R19	VV10, VV11, VV12	36,9	37,6	0,7
R20	VV10, VV11, VV12	36,5	37,2	0,7
R21	VV11, VV12	35,4	36,0	0,6
R22	VV11, VV12	33,9	34,5	0,6
R23	VV11, VV12	33,7	34,3	0,6
R24	VV11, VV12	33,5	34,1	0,6
R25	VV11, VV12	33,4	34,0	0,6

Melumallinnuksen mukainen 40 dB(A):n meluvyöhyke sijoittuu pääosin osayleiskaavan suunnittelualueen sisälle. Osia meluvyöhykkeestä leviää kuitenkin suunnittelualueen ulkopuolelle vähäisesti alueen luoteis- ja pohjoispuolelle Puolangan ja Ristijärven kuntien alueelle. Varsavaaran suunnittelujen tuulivoimaloiden ulkomelun vaikutus arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi ympäristön asuin- ja lomarakennusten osalta.

Puolangan puolelle sijoittuva 40 dB meluvyöhyke sijaitsee kokonaisuudessaan Hietavaaran tuulivoimahankkeen suunnittelualueella. Melualueella sijaitsee osin myös Taapurin yksityinen luonnonsuojelualue. Ristijärven kunnan alueelle ulottuvalla meluvyöhykkeellä sijaitsee maa- ja metsätalousaluetta sekä ajotietä ja vesistöä. Suunnittelualueen ulkopuoliselle 40 dB melualueelle ei sijoitu rakennuksia. Alla on esitetty taulukko kiinteistöistä, jotka sijoittuvat suunnittelualueiden ulkopuolelle 40 dB:n melualueelle sekä siitä, kuinka monta prosenttia kyseisen kiinteistön palstan kokonaispinta-alasta melualueelle sijoittuu (Taulukko 9-6).

Taulukko 9-6. Melualueen sijoittuminen suunnittelualueiden ulkopuolella oleville kiinteistöille. Aineistona on käytetty Maanmittauslaitoksen avoimia paikkatietoja, jotka on ladattu 10/2025. Palstojen pinta-alat on laskettu niistä koneellisesti.

Kiinteistötunnus	Kunta	Palstan ala (ha)	Pinta-ala 40dB melualueella (ha)	40 dB melualueen osuus palstan pinta-alasta
620-405-166-2	Puolanka	897,7	94,6	10,5 %
697-401-7-11	Ristijärvi	29,2	21,0	71,8 %
697-401-7-40	Ristijärvi	40,5	1,0	2,5 %
697-401-876-7	Ristijärvi	1,2	1,2	100,0 %
697-874-3-1	Ristijärvi	34,3	19,9	58,0 %

9.13.2 Pienitaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluselvityksessä (Liite 13 ja Taulukko 9-7). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyyttä Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa ja DSO 1284 menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat terssikohtaiset melutasot toimenpiderajat kaikissa reseptoripisteissä. Varsavaaran suunniteltujen tuulivoimaloiden pienitaajuisen melun vaikutus arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi ympäristön asuin- ja lomarakennusten osalta.

Taulukko 9-7. Pienitaajuisen melun laskentatulokset sisä- ja ulkotiloissa reseptoripisteissä

Pienitaajuinen melu sisätiloissa, Varsavaara												
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	
R1	53	50	45	40	35	36	31	25	21	14	8	
R2	53	50	45	40	35	36	31	25	21	14	8	
R3	53	50	45	40	35	35	31	25	21	13	7	
R4	54	50	46	41	36	36	32	26	22	14	9	
R5	56	52	48	43	38	38	34	28	24	17	11	
R6	55	52	47	42	38	38	33	28	24	16	11	
R7	55	52	47	42	37	37	33	27	23	16	10	
R8	55	51	47	42	37	37	33	27	23	15	10	
R9	54	50	46	41	36	36	31	26	22	14	8	
R10	55	52	47	42	37	37	33	27	23	16	10	
R11	55	52	47	42	37	37	33	27	23	16	10	
R12	55	52	47	42	38	38	33	28	24	16	11	
R13	55	52	47	43	38	38	33	28	24	16	11	
R14	56	53	48	43	38	39	34	28	25	17	12	
R15	55	52	47	42	37	38	33	27	23	16	10	
R16	55	52	47	42	37	38	33	27	23	16	10	
R17	55	52	47	42	38	38	33	28	24	16	11	
R18	56	53	49	44	39	39	34	29	25	18	12	
R19	56	53	48	43	39	39	34	29	25	17	12	
R20	56	53	48	43	38	39	34	28	24	17	11	
R21	55	51	47	42	37	37	33	27	23	15	10	
R22	54	51	46	41	36	37	32	26	22	15	9	
R23	54	51	46	41	36	37	32	26	22	15	9	
R24	54	51	46	41	36	36	32	26	22	15	9	
R25	54	51	46	41	36	36	32	26	22	15	9	
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32	

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa, Varsavaara												
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	
R1	61	58	55	51	47	49	46	42	40	35	31	
R2	61	58	54	51	47	49	46	42	40	35	31	
R3	60	58	54	50	47	48	45	42	40	34	30	
R4	61	59	55	51	47	49	46	43	41	36	31	
R5	63	60	57	53	49	51	48	45	43	38	34	
R6	63	60	57	53	49	51	48	44	42	37	33	
R7	63	60	56	52	49	50	48	44	42	37	33	
R8	62	60	56	52	48	50	47	44	42	37	33	
R9	61	58	55	51	47	49	46	42	40	35	31	
R10	62	60	56	52	49	50	48	44	42	37	33	
R11	63	60	56	52	49	50	48	44	42	37	33	
R12	63	60	57	53	49	51	48	44	42	37	33	
R13	63	60	57	53	49	51	48	44	42	37	33	
R14	64	61	58	54	50	52	49	45	43	38	35	
R15	63	60	56	52	49	51	48	44	42	37	33	
R16	63	60	56	53	49	51	48	44	42	37	33	
R17	63	60	57	53	49	51	48	44	42	37	33	
R18	64	61	58	54	50	52	49	46	44	39	35	
R19	64	61	58	54	50	52	49	45	43	39	35	
R20	64	61	57	53	50	52	49	45	43	38	34	
R21	62	60	56	52	48	50	47	44	42	37	33	
R22	62	59	56	52	48	50	47	43	41	36	32	
R23	62	59	55	52	48	50	47	43	41	36	32	
R24	62	59	55	51	48	49	47	43	41	36	32	
R25	62	59	55	51	48	49	47	43	41	36	32	
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32	
Vaadittava ääneneristävyyden korkeimmillaan	-10	-3	2	5	6	10	9	8	8	5	3	
Ääneneristävyyssarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8	

9.14 Välkevaikutukset

Tuulivoimala voi aiheuttaa lähiympäristöönsä häiritsevää varjon välkettä, kun auringon säteet osuvat sen lapoihin niiden pyöriessä. Välkkeen määrä riippuu siitä, missä kulmassa aurinko osuu lapoihin, lapojen pituudesta, etäisyydestä, tornin korkeudesta, maaston muodoista ja peitteisyydestä, tuulen suunnasta sekä sään kirkkaudesta. Tuulivoimalan aiheuttamalla valon/varjon välkkeellä voi voimaloiden läheisyydessä olla ihmisiä häiritsevä vaikutus.

Tuulivoimapuiston aiheuttaman liikkuvan varjostuksen vaikutuksia on arvioitu välkemallinnuksen avulla, jossa tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen esiintymisalue ja esiintymistiheys on laskettu WindPro 4.0 laskentaohjelman Shadow-moduulilla. Ohjelma laskee kuinka usein ja minkälaisina jaksoina tietty kohde on tuulivoimaloiden luoman liikkuvan varjostuksen alaisena. Mallinnuksella on tuotettu ns. todellisen tilanteen (Real Case) kartta, jossa huomioidaan alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot.

Välkekartan lisäksi välkevaikutusten ajoittuminen ja kesto on määritetty suunnittelualueen ympäristössä 25 reseptoripisteeseen. Mallinnuksen mukaisia välkevaikutuksia on verrattu hankkeen näkemäalueanalyysiin, eli teoreettiseen mallinnukseen voimaloiden näkyvyydestä alueen ympäristöön. Mikäli voimalat eivät ole nähtävissä mallinnuksen mukaisella välkealueella, ei välkevaikutuksia muodostu.

Erillinen välkemallinnusraportti, jossa kuvataan mallinnuksen lähtötietoja ja tuloksia tarkemmin, on selostuksen liitteenä 14.

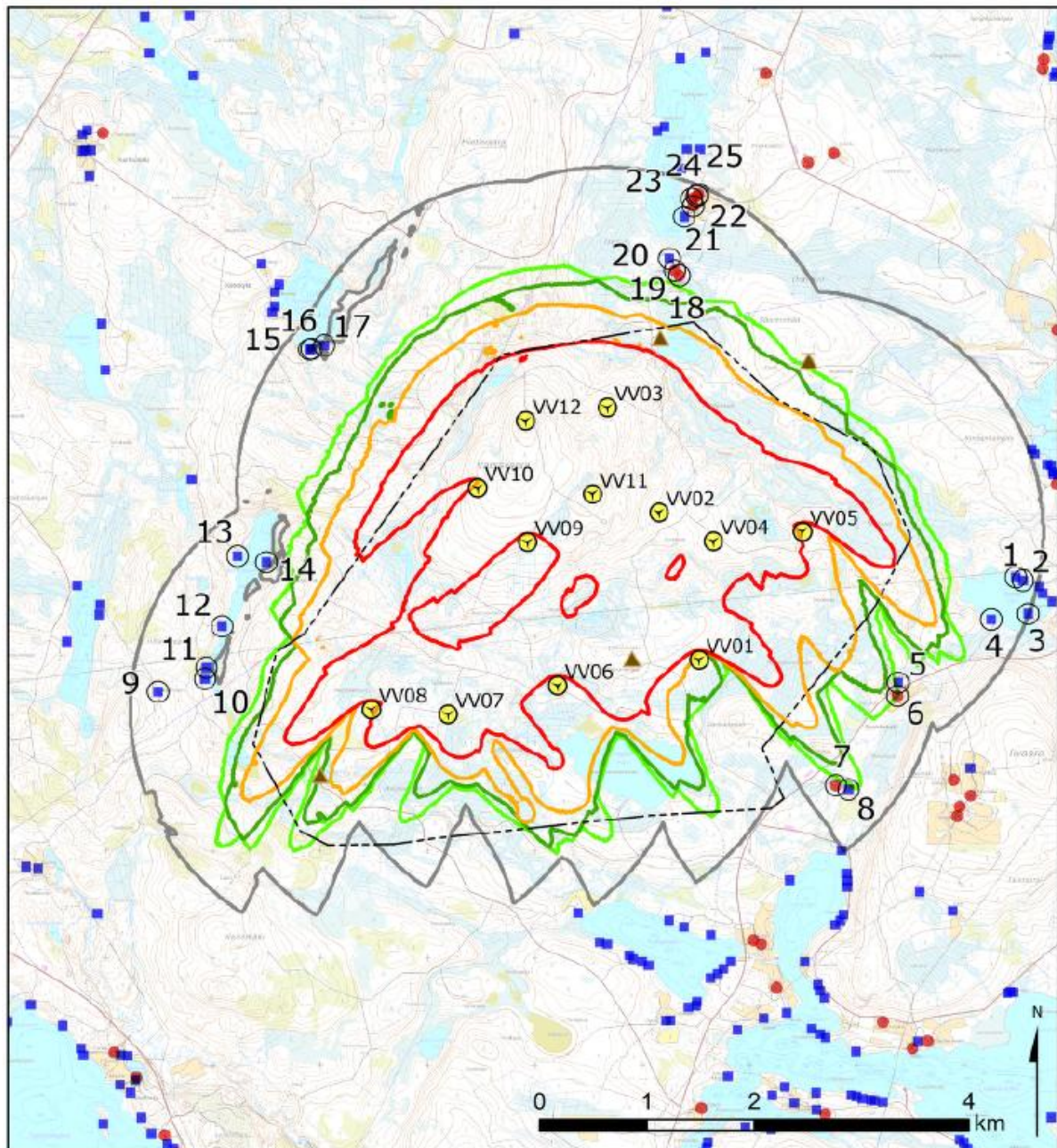
Tuulivoimaloiden aiheuttamalle välkkeelle ei ole määritelty Suomessa raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnitteluoppaassa (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012) suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Eri maissa on annettu suunnitteluarvoja tai raja-arvoja välkkeen määrästä asutukselle tai muille altistuville kohteille. Saksalaisen ohjeistuksen (WEA-Schattenwurf-Hinweise) mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case-skenaariossa 30 minuuttia päivässä ja 30 tuntia vuodessa. Ruotsissa suunnitteluohjeistuksessa viitataan saksalaiseen ohjeistukseen ja suositukset perustuvat pitkälti saksalaiseen ohjeistukseen. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä tulee rajoittaa kymmeneen tuntiin vuodessa. Saksalaisen ohjeistuksen suositus on käyttää ikkunakokoa 2 x 2m. Välkevaikutusta on laskettu yksittäisiin reseptoripisteisiin, joiden tarkastelukorkeutena on käytetty Windpro -ohjelmiston oletuksena käytettyä 2 metriä ja 1 m x 1 m pystysuuntaista ikkunapintaa. Reseptoripisteisiin kohdistuvia välketuloksia tarkasteltiin myös 2 m x 2 m sekä 5 m x 5 m kokoisilla ikkunapinnoilla, mutta tulokset eivät eronneet kuin joillakin minuuteilla (Taulukko 9-8). Lisäksi reseptoripisteille on asetettu "kasvihuonetila", jolloin ikkuna on aina kohtisuorassa voimaloihin ja välke otetaan joka suunnasta huomioon.

Taulukko 9-8. Vertailu eri pinta-alan ikkunoilla.

Reseptori (ikkunapinta 1x1m)	Varsavaara (Real Case, h/a*)	Reseptori (ikkunapinta 2x2m)	Varsavaara (Real Case, h/a*)	Reseptori (ikkunapinta 5x5m)	Varsavaara (Real Case, h/a*)
1	2:34	1	2:35	1	2:41
2	2:25	2	2:25	2	2:30
3	2:19	3	2:21	3	2:27
4	3:47	4	3:49	4	3:57
5	7:38	5	7:43	5	7:57
6	2:46	6	2:49	6	2:53
7	6:50	7	6:57	7	6:50
8	7:37	8	7:41	8	7:56
9	1:43	9	1:44	9	1:46
10	3:04	10	3:07	10	3:13
11	2:54	11	2:56	11	3:03
12	2:34	12	2:35	12	2:41
13	1:43	13	1:44	13	1:49
14	2:12	14	2:14	14	2:19
15	1:36	15	1:37	15	3:13
16	0:00	16	1:38	16	3:15
17	3:21	17	3:24	17	3:31
18	7:16	18	7:20	18	7:35
19	5:49	19	5:54	19	6:06
20	4:15	20	4:18	20	4:28
21	1:34	21	1:35	21	1:40
22	1:23	22	1:24	22	1:27
23	1:18	23	1:18	23	1:22
24	1:15	24	1:16	24	1:18
25	1:13	25	1:13	25	1:16

*tuntia vuodessa

Seuraavien sivujen kuvissa on esitetty välkkeen esiintymiskartta, jossa näkyy vaalean vihreällä 8 tunnin vuotuinen vilkkumisalueen ulkoraja ja tumman vihreällä 10 tunnin vuotuisen välkevaikutuksen raja (Kuva 9-19 ja Kuva 9-20). Välkevyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 25 reseptoripisteeseen, joiden tulokset on esitetty kuvan alla olevassa taulukossa (Taulukko 9-9). Mallinnuksen mukaan hankkeen ympäristössä ei jää yhtäkään asuin- ja lomarakennusta 8 tuntia vuodessa välkevaikutusalueelle. Mallinnuksiin liittyvistä epävarmuuksista, kuten todelliset sääolosuhteet ja voimaloiden käyttöaste, huolimatta eri laskentamenetelmien vaikutus ei todennäköisesti muuta sitä johtopäätöstä, että 8 h/a ohjearvo ei ylitä Varsavaaran voimaloista yhdessäkään asuin- ja lomarakennuksessa. Välkkeen vaikutus arvioitiin pieneksi kielteiseksi.



RAMBOLL

PROKON Wind Energy Finland Oy
Varsavaaran tuulivoimapuisto

Välkemalliinnus (WindPro)

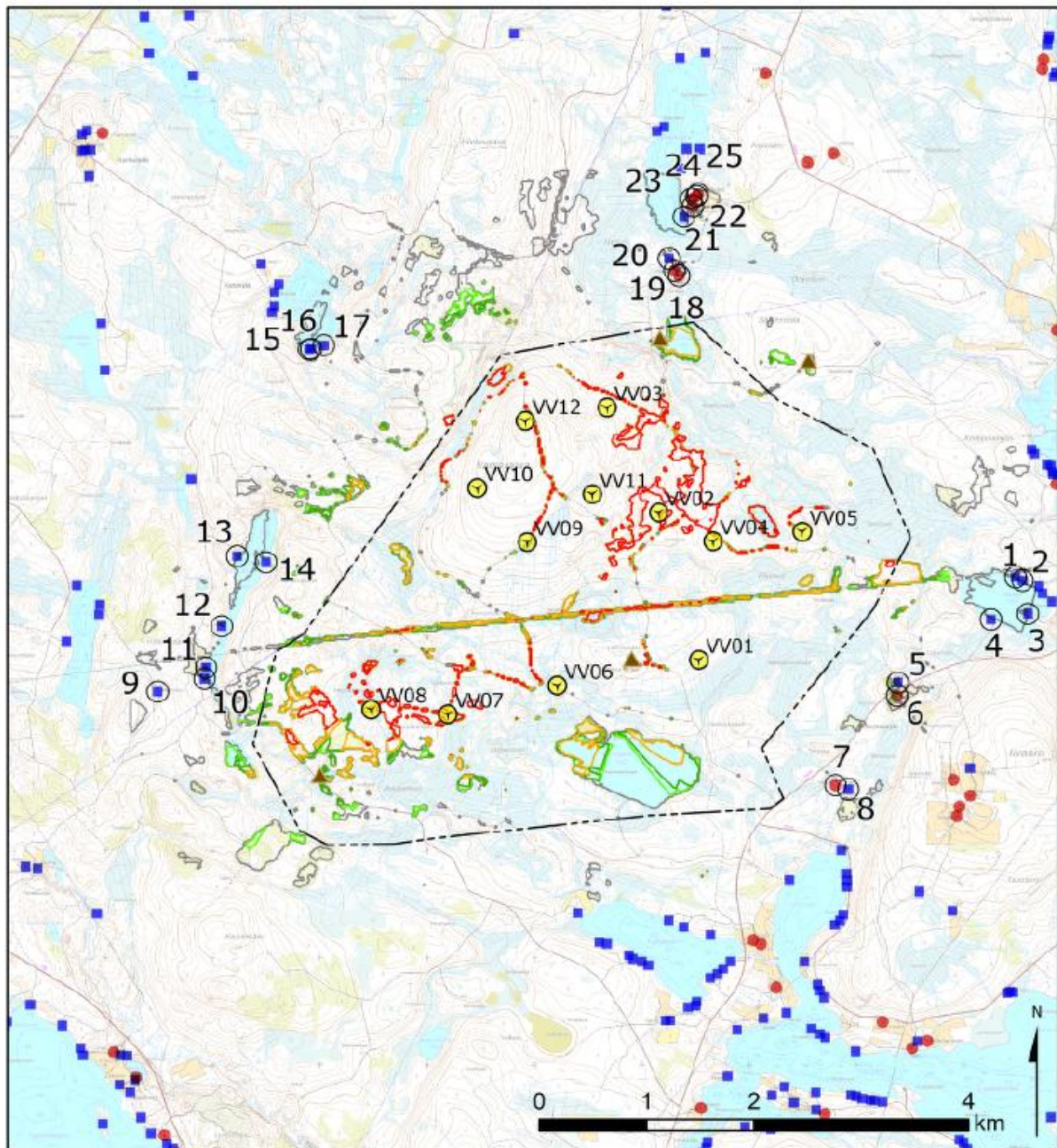
Välketuntia vuodessa,
Real Case -mallinnus



- Varsavaaran 12 tuulivoimalaa
- Varsavaaran suunnittelualue
- Reseptorit
- Metsästysmaja
- Asuinrakennus
- Lomarakennus

16.6.2026

Kuva 9-19. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta.



RAMBOLL

PROKON Wind Energy Finland Oy
Varsavaaran tuulivoimapuisto

Välkemallinnus (WindPro)
Puusto huomioitu

Välketuntia vuodessa,
Real Case -mallinnus

— 0
— 8
— 10
— 15
— 30

⦿ Varsavaaran 12
tuulivoimalaa
▭ Varsavaaran
suunnittelualue
○ Reseptorit
▲ Metsästysmaja
● Asuinrakennus
■ Lomarakennus

16.6.2026

Kuva 9-20. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä puuston vaikutus huomioituna.

Taulukko 9-9. Välkevaikutus (tuntia vuodessa) reseptoripisteitä kohdalla.

Reseptori	Ei puustoa huomioitu	Puusto huomioitu
	Real Case, h/a	Real Case, h/a
1	2:34	0:00
2	2:25	0:00
3	2:19	0:00
4	3:47	0:00
5	7:38	7:38
6	2:46	2:46
7	6:50	0:00
8	7:37	0:00
9	1:43	0:00
10	3:04	3:04
11	2:54	0:00
12	2:34	0:00
13	1:43	1:43
14	2:12	0:00
15	1:36	0:00
16	0:00	0:00
17	3:21	0:00
18	7:16	0:00
19	5:49	0:00
20	4:15	4:15
21	1:34	1:34
22	1:23	1:23
23	1:18	1:18
24	1:15	1:15
25	1:13	1:13

9.15 Vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen

Varsavaaran tuulivoimapuiston kaavaratkaisun vaikutukset liikenteeseen liittyvät kaavan mahdollistaman tuulivoimahankkeen rakentamiseen, ylläpitoon ja huoltoon sekä loppuvaiheessa purkamiseen. Liikennevaikutukset on arvioitu kaavan mahdollistaman suurimman mahdollisen liikennemäärän mukaan.

Tuulivoimaloiden rakentamisvaihe kestää arviolta noin 2 vuotta ja tarvittavat kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti koko rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun suunnittelualueen teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Suunnittelualueen tiestöä parannetaan ja sillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja liikennöitävyyteen tulevaisuudessa. Lisäksi myös suunnittelualueen ulkopuolista tiestöä parannetaan, mikäli se on tarpeellista kaavaratkaisun mukaiselle rakentamiselle. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten laajuus riippuu siitä, minkä verran raskaan liikenteen määrä hankkeen myötä lisääntyy teiden nykyisiin liikennemääriin verrattuna ja mikä kyseisten teiden välityskyky on. Jonkin verran rakentamisvaiheessa alueella on myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöliikennettä. Lisääntyneellä liikenteellä voi olla vaikutuksia alueen tiestön liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja tiestön kuntoon. Teiden kunnan kannalta kuljetusten välttäminen kelirikko aikaan vähentää teiden rakenteeseen kohdistuvia haittoja.

Tuulivoimahankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijotuspaikkaa suunnittelualueen ulkopuolelta. Irrotettu maa-aines pyritään hyödyntämään rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulivoimapuiston alueella. Todennäköisesti suunnittelualueella on tarvetta tuoda maa-aineksia lähimmältä tarkoitukseen soveltuvalta maa-ainestenottoalueelta. Lähistöllä, Ukkohallassa sijaitsee maa-ainesten ottoalue, josta on mahdollisuus saada rakentamiseen tarvittavia maa-aineksia. Kaavan mahdollistaman tuulivoimahankkeen liikennevaikutukset on arvioitu sillä oletuksella, että kaikki rakennusmateriaalit tuodaan alueelle sen ulkopuolelta. Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan suunnittelualueen lähialueelta, jolloin niiden kuljetukset eivät merkittävästi lisää raskasta liikennettä suunnittelualueen ulkopuolella.

Maa-ainekset muodostavat merkittävän kuljetusmäärän tässä hankkeessa, noin 80 % kaikista kuljetuksista. Maa-aineksia kuljetetaan alueelle mahdollisimman läheltä suunnittelualueelta, yhteensä 8 408 kuormaa. Näillä kuljetuksilla on vaikutusta suunnittelualueen lähellä Paltamontiellä (kt 78), Puolangantiellä/Ristijärventiellä (st 888) ja Uvantiellä (yt 19205). Maa-aineskuljetukset on laskettu ja arvioitu liikennemäärien arvioinnissa. Liikenteen kasvu reiteillä on esitetty alla olevissa taulukoissa (Taulukko 9-10). Maa-aineskuljetuksia saattaa olla mahdollisuus tuoda myös viereen rakentuvan Hietavaaran tuulivoimahankkeen hankealueen läpi kulkevaa tietä pitkin.

Betonin toimittaja ei ole kaavaselostuksen laatimisen aikana vielä tiedossa, joten betonikuljetukset on laskettu koko reitille valtatieltä asti. Todennäköisesti betoniasema voidaan perustaa suunnittelualueelle, jolloin liikennemäärät jäävät arvioitua vähäisemmiksi. Liikennemäärähuiput ajoittuvat tuulivoimaloiden perusten valupäiviin. Perustus valetaan saman päivän aikana, joten liikennehuippu toteutuu tässä hankevaihtoehdossa enintään kahtenatoista päivänä.

Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään pitkälti alueen olemassa olevia teitä, joita suoritetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin kuusi metriä.

Erikoiskuljetuksina alueelle tuotavat raskaimmat tuulivoimalan osat painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen korkeudet tarkistetaan erikoiskuljetusten takia jatkosuunnittelun yhteydessä. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä ja ajankohdasta. Varsavaaran tuulivoimaloiden osat arvioitiin saapuvan joko Kemin tai Raahan sataman kautta. Tällöin kuljetusmatka satamasta alueelle on noin 200–280 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin se on mahdollista arvioida tarkemmin.

Tuulivoimapuistolla ei **toiminnan aikana** katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia. Toimintavaiheen aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla, ja huoltokäyntejä odotetaan olevan noin kolme vuodessa jokaista tuulivoimalaa kohti. Yleisesti alueen tieverkosto ja sen ylläpito paranee, mikä parantaa myös alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien kannalta. Tuulivoimala-alueelle rakennettavat huoltotiet arvioidaan alueen toimintavaiheessa metsäautoteitä vastaaviksi, joilla liikennemäärät säilyvät alhaisina.

Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää rakentamisen aikaisia vaikutuksia vähäisempinä, kun tarvittavat rakenteet voimaloihin ja sähköverkkoon liittyen puretaan ja kuljetetaan alueelta. Mikäli voimaloiden perustukset jätetään maahan ja maisemoidaan, vähentää se myös toiminnan päättymiseen liittyviä liikennemääriä. Purkamisessa noudatetaan purkamisvaiheen aikaista lainsäädäntöä. Perustusten maisemointi voidaan toteuttaa esim. tasaamalla perustus

maan tasalle ja peittämällä alue esim. kasvukerroksella. Tällöin tuulivoimala-alueilta ei tarvitse kuljettaa pois perustuksien purkamisessa syntyviä massoja, kuten betonia, eikä alueelle tarvitse kuljettaa täyttöön tarvittavia maamassoja. Toiminnan päättämisessä, kuten maisemoinnissa, pyritään hyödyntämään rakentamisen aikana syntyneitä maa-aineksia. Toiminnan päättyessä alueelle rakennettu tieverkosto jätetään ennalleen alueelle palvelemaan alueen käyttöä. Toiminnan päättymisestä aiheutuu erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä suunnittelualueen tiestölle sekä erikoiskuljetusreitille, joka voi poiketa rakentamisen aikaisesta reitistä. Edellä mainituista syistä toiminnan päättymisen vaikutusten arvioitiin olevan pienempiä kuin rakentamisen aikaisten vaikutusten.

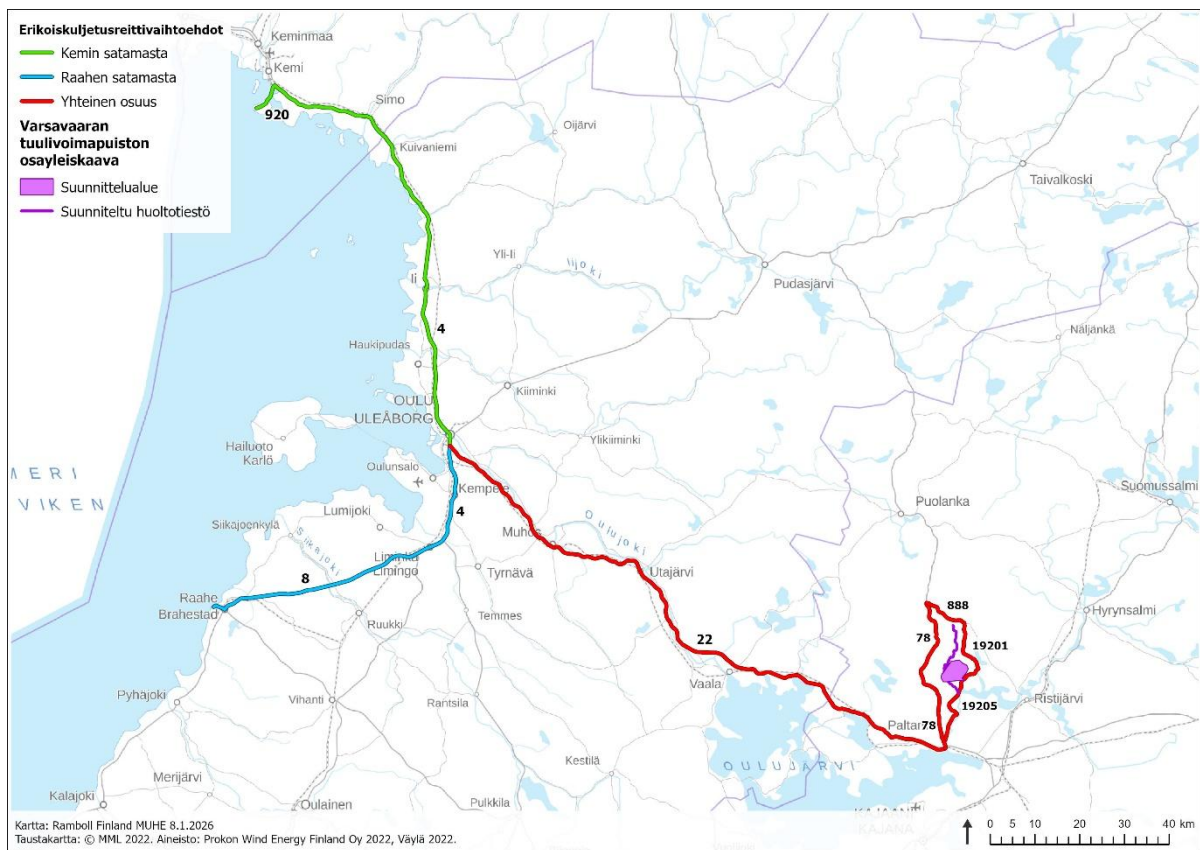
Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-10) on esitetty arvio liikenteen määrän kasvusta kaavaratkaisun mahdollistaman tuulivoimahankkeen kuljetuksista ja työmatkaliikenteestä rakentamisaikana suunnittelualueelle. Liikennemäärän kasvu on laskettu suunnitellun reitin teille, joille suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisaikana keskittyy. Liikennemäärien laskemisessa on huomioitu myös ajoneuvojen tyhjänä ajot.

Taulukko 9-10. Liikennemäärien laskennallinen kasvu rakentamisaikana reitillä. (KAVL = keskimääräinen arkiliikennemäärä, KAVLRAS = keskimääräinen raskaan liikenteen arkiliikennemäärä)

Varsavaara 12 voimalaa	Uvantie (yt 19205)	Tolosenjoen- tie (yt 19201)	Puolangan- tie/Risti- järventie (st 888)	Paltamon- tie (kt78)	valtatie 22
Nykyinen KAVL	46	24	173	741	2915
Nykyinen KAVLRAS	7	4	16	108	293
Nykyinen raskas %	15 %	17 %	9 %	15 %	10 %
Raskaan liikenteen määrä kaavaratkaisun toteutuessa (KAVLRAS +36)	43	40	52	144	329
KAVL, mikäli kaavaratkaisun mukainen tuulivoimapuisto toteutuu (KAVL+108)	154	132	281	849	3023
Raskaan liikenteen prosenttiosuus hankkeen toteutuksessa %	28 %	31 %	19 %	17 %	11 %

Osayleiskaavan mukaisen tuulivoimapuistoalueen kuljetusten määrä olisi noin kaksi vuotta kestävä rakennusvaiheen aikana enintään noin 9 500 kpl ja paluumatkat huomioiden vastaavasti noin 19 000 kpl. Tämä tarkoittaisi enintään noin 36 kuljetusta arkipäivänä, paluumatkat huomioiden.

Kemin ja Raahan satamaa lähellä tapahtuva hankkeeseen liittyvä liikenne, eli lähinnä erikoiskuljetukset, heikentävät ajoittain liikenteen sujuvuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan.



Kuva 9-21. Erikoiskuljetusreitit

Paltamontien (kt78) raskaan liikenteen määrä kasvaisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisen aikaan korkeintaan 134 %. Raskaan liikenteen osuus kantatien kokonaisliikennemäärästä olisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisaikana korkeintaan 17 %, kun se nykytilanteessa on 15 %. Kaavaratkaisun toteuttamisella ei olisi merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuuteen. Tien varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei ole kevyen liikenteen väyliä suunnittelualueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat suunnittelualueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti suurimmaksi osaksi koulukuljetusten piirissä. Rakentamisen aikaisten kuljetusten ajoittuminen suhteessa kouluvuoteen tarkentuu jatkosuunnittelussa.

Puolangantien/Ristijärventien (st 888) on päällystetty ja valaisematon, joka on nykyisellään liian kapea välittämään hankkeen raskaan liikenteen määrän. Tietä käytetään vain noin 1,5 kilometrin matkalta siirryttäessä Paltamontieltä Uvantielle. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi rakentamisen aikana vaikuttaa merkittävästi jalankulkijoiden ja pyöräliikenteen koettuun turvallisuuteen, sillä tie vierellä ei ole piennarta.

Kaavaratkaisun toteutuessa suurimmat vaikutukset kohdistuisivat Uvantielle (yt 19205), jonka liikenne kasvaisi suhteessa eniten sen nykyisen liikennemäärän ollessa hyvin vähäinen, etenkin raskaan liikenteen osalta. Tie on päällystetty ja valaisematon, joka on nykyisellään liian kapea välittämään hankkeen raskaan liikenteen määrän. Uvantien varrella on myös kaksi painorajoitettua siltaa (Siirtolan ja Luttulan sillat). Siltojen kantavuustiedot ovat salassa pidettävää tietoa ja asiaa tarkastellaan erikoiskuljetusluvan yhteydessä. Rakentamisen aikana raskaan liikenteen määrä kasvaisi korkeintaan 620 %. Prosentuaalinen kasvu selittyy osittain raskaan liikenteen nykyisellä vähäisellä määrällä, sillä nykyisin raskasta liikennettä tiellä on 7 ajoneuvoa arkipäivänä keskimäärin.

Raskaan liikenteen osuus yhdystien 19205 kokonaismäärästä olisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisen aikaan noin 28 % kun nykyisellään se on 15 %. Uvantiehen kohdistuu toisaalta myös positiivisia vaikutuksia, sillä tien kuntoa parannetaan kuljetuksia varten.

Suunnittelualueen viereen sijoittuu Hietavaaran tuulivoimahanke. Hietavaaran hanketta varten, mikäli hanke toteutuu, alueelle rakennetaan uusia teitä ja parannetaan nykyisiä. Varsavaaran kuljetukset olisivat mahdollista reitittää Hietavaaran suunnitteluhankealueen läpi. Tämä siirtäisi Uvantien liikennemäärän yhdystielle 19201 (Tolosenjoentie). Tolosenjoentien varrella sijaitsee Tolosenjoensilta, joka on painorajoitettu. Siltojen kantavuustiedot ovat salassapidettävää tietoa ja asiaa tarkastellaan erikoiskuljetusluvan yhteydessä. Tolosenjoentiellä keskimääräinen arkiliikennemäärä on nykyisin 24 ja raskaan liikenteen määrä 4 ajoneuvoa. Rakentamisen aikainen liikenteen lisäys olisi enintään 1010 %. Prosentuaalinen kasvu selittyy raskaan liikenteen nykyisellä määrällä, sillä nykyisin raskasta liikennettä tiellä on 4 ajoneuvoa arkipäivänä keskimäärin. Raskaan liikenteen osuus yhdystien 19201 kokonaismäärästä olisi kaavaratkaisun toteutuessa rakentamisen aikaan noin 31 % kun nykyisellään se on 17 %. Varsavaaran rakentamisen aikainen liikenne Hietavaaran suunnittelualueella vaatii koordinoimista hankkeiden välillä, mutta varsinaista liikenteellistä haittaa ei ole odotettavissa.

9.15.1 Raide- ja lentoliikenne

Hankkeella ei katsota olevan vaikutuksia raide- tai lentoliikenteeseen.

9.15.2 Erikoiskuljetukset

Erikoiskuljetuksia voidaan alustavien suunnitelmien mukaan toimittaa suunnittelualueelle joko Kemin tai Raahen satamista. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä ja ajankohdasta. Raskaimpien erikoiskuljetusten reitin valintaan voi vaikuttaa erityisesti siltojen, tierakenteen ja maaperän kantavuus. Riippumatta valittavasta kuljetusreitistä, on reitin varrella todennäköisesti tarve tehdä erikoiskuljetusten suuren koon takia toimenpiteitä, esimerkiksi liittymissä. Tyypillisiä toimenpiteitä tuulivoima kuljetusten yhteydessä ovat mm. liittymien laajentaminen väliaikaisilla mursketäyillä, saarekkeiden yliajomahdollisuuksien parantaminen, puuston karsiminen, ilmajohtojen väliaikainen tai pysyvä poistaminen tai korottaminen sekä liikennemerkkien, portaalien ja valaisinylväiden ynnä muiden väliaikainen poistaminen kuljetusten tieltä.

Tieympäristöön tehtävillä tilapäisillä toimenpiteillä voi olla liikenneturvallisuusriskejä aiheuttavia vaikutuksia, mutta riskit on mahdollista huomioida jatkosuunnittelussa. Tuulivoimalakomponenttien ensisijaiset kuljetusreitit, niihin liittyvät riskitekijät sekä reitillä olevat esteet ja toimenpidetarpeet selvitetään erikoiskuljetuslupaa haettaessa. Kuljetusreitin yksityiskohtainen tarkastelu on järkevää toteuttaa vasta voimalavalmistajan ja -tyypin lopullisen valinnan jälkeen täsmällisillä komponenttien mitoilla ja käytettävän kuljetuskaluston lähtötiedoilla. Lisäksi maastokatselmus saattaisi olla tarpeen tehdä potentiaaliselle kuljetusreitille viimeistään ennen muutostoimenpiteiden luvittamista ja itse kuljetuksia.

9.15.3 Liikenneturvallisuus

Tuulivoimaloiden osat joudutaan tuomaan suunnittelualueelle erikoiskuljetuksina. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan ELY-keskukselta. Erikoiskuljetukset aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen haitan liikenteelle. Pitkien kuljetusten takia voidaan joutua esimerkiksi liittymien liikennettä rajoittamaan kuljetuksen kääntyessä liittymässä tai liikennemerkkejä, liikennevaloja tai portaat poistamaan väliaikaisesti. Pitkien 100 metrin lapojen kuljettamisessa haasteellisinta on teiden liittymät, joissa pitkä kuljetus leikkaa sisäkaarteiden puolelle. Teiden liittymissä jouduttaneen poistamaan puustoa kolmiomaiselta alueelta,

jonka sivun pituus on suuruusluokkaa 70 metriä. Alueilla on myös valaisin-, sähkö- ja puhelinpylväitä sekä liikennemerkkejä. Kuljetusesteistä raivattavan alueen laajuuteen vaikuttaa, kuljete-taanko roottorin lavat kokonaisina vai kahdessa osassa ja millaista kuljetuskalustoa käytetään. Ny-kyaikaisilla kuljetusalustoilla voidaan esim. lavan kärkeä ja koko kuljetettavaa lapaa nostaa tarvit-taessa ylöspäin ja liikuttaa takaosaa erikseen sivusuunnassa ja kiertää näin mahdollisia kuljetuses-teitä sekä välttää puuston ja muiden kiinteiden esineiden poistamistarvetta. Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että erikoiskuljetukset eivät kuitenkaan ole liikenneturvallisuuden kannalta suuri riski, sillä ne ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Erikoiskuljetukset heikentävät liikenteen sujuvuutta usein siellä, missä liikennemäärät ovat suurimpia eli tässä tapauksessa kuljetusreittiin kuuluvilla valta- ja kantateilla.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa maa-aineksia ja perustuksiin tarvittavia muita materiaaleja joudutaan kuljettamaan suunnittelualueelle. Tämä aiheuttaa raskaan liikenteen lisääntymisen han-kealueelle johtavilla teillä, mikä saattaa lisätä turvattomuuden tunnetta ja mahdollisesti lisätä vii-västyksiä ruuhkaisimpina aikoina. Maa-ainekset pyritään kuljettamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta ja reitit tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Liikennevaikutukset kaavaratkaisun vaihto-ehdossa on arvioitu suurimman kuljetusmäärän perusteella.

Tuulivoimapuistoista voi niiden toiminnan aikana aiheutua liikenneturvallisuusriskejä mm. voima-loista irtoavan jään sinkoutumisesta tielle, kuljettajien huomiokyvyn heikkenemisestä sekä äärita-pauksessa voimalan kaatumisesta. Voimaloiden kaatuminen on erittäin epätodennäköistä, lähes teoreettista, eikä sen katsota olevan turvallisuusriski. Tuulivoimaloista irtoavien ja putoavien osien aiheuttamaan vaaraan on usein kiinnitetty huomiota, mutta koska tämänkaltaisen rikkoutumista-paus on erittäin epätodennäköinen, on siitä aiheutuva riski hyvin pieni. Todennäköisin lapojen rik-koutuminen tapahtuu myrskytuulessa, jolloin alueella ei juuri oleskella. Riskiä pienentää myös se, että voimalat pysäytetään myrskytuulessa. Rikkoutumisvaarasta johtuvina varotoimenpiteinä on kuitenkin säädetty suojaetäisyydet muun muassa maantielain mukaisiin teihin (Liikenneviraston ohje 2012).

Maanteiden suojaetäisyydet tuulivoimaloihin on otettu huomioon kaavan laadinnan yhteydessä.

Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen synnyttää voimaloiden suurten osien osalta erikoiskulje-tuksia ja mahdollisesti myös muuta raskasta liikennettä, mikäli myös perustukset puretaan. Vaiku-tukset liikenneturvallisuuteen ovat vähäisemmät, mutta samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa-kin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat suurimmat tuulivoimapuiston rakenta-misen aikana ja painottuvat silloin tiettyihin rakentamisvaiheisiin, jotka ovat suhteellisen lyhytkes-toisia, joten vaikutukset liikenneturvallisuuteen arvioidaan lievästi haitallisiksi.

Haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää ensisijaisesti vaikuttamalla kuljetustarpeeseen. Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää ajoittamalla kuljetukset sellaisiin ajankohtiin, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän. Reitin varrella tehtävät muutostyöt voidaan mahdol-lisuuksien puitteissa jättää maastoon, jotta seuraavaa kuljetusta varten ympäristö on jo valmis.

Kuljetusten aiheuttamia haittoja voidaan vähentää käyttämällä mahdollisimman suurta kuljetuska-lustoa, jolloin kuljetusmäärät pienenevät. Toisaalta suuret ja painavat kuljetukset kuormittavat tien rakennetta enemmän kuin pienemmät kuljetukset. Teiden kunnon kannalta kuljetusten välttäminen kelirikkoaikaan vähentää teiden rakenteeseen kohdistuvia haittoja. Turvallisuuden tunnetta voi li-sätä tiedottamisella ja avoimella vuorovaikutuksella hankkeen edetessä.

Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutuksia tiestön kuntoon voidaan vähentää muun muassa ajoittamalla raskaan liikenteen kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle, seuraamalla tien kuntoa, sekä korjaamalla raskaasta liikenteestä mahdollisesti aiheutuvat vauriot hiekkapintaisille teille mahdollisimman nopeasti. Vaikutuksia tiestöön vähennetään myös parantamalla tiestön kantavuutta. Nopeusrajoitusten paikallisella ja hetkellisellä alentamisella vilkkaimmin liikennöidyn rakennusvaiheen aikana, voidaan vaikuttaa liikenneturvallisuuteen ja meluhaittaan. Kuljetusurakoitsijoiden valvonnalla ja ohjeistuksella voidaan tehostaa liikennesääntöjen ja -merkkien noudattamista tuulivoimapuiston lähialueilla ja näin parantaa liikenneturvallisuutta.

Lähialueen liikenneturvallisuuteen tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on syytä kiinnittää huomiota esim. tiedottamisella ja väliaikaisten nopeusrajoitusten asettamisella.

9.16 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Suunnittelualan luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykytilassa pääosin metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Suunnittelualueesta 96 % on metsätalousmetsää. Rakentamisen aikana kaavaratkaisusta aiheutuu kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Metsien hyödyntämisen osalta vaikutukset rajautuvat pääsääntöisesti suunnittelualueelle, mutta materiaalien hankinnasta ja energian kulutuksesta aiheutuvat vaikutukset ovat laajempia ja ulottuvat todennäköisesti myös Suomen rajojen ulkopuolelle.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen yhteydessä puustoa joudutaan raivaamaan voimaloiden, huoltoteiden, sähkönsiirron rakenteiden ja muun infran rakentamisalueilta. Puustosta raivattava ala on enintään noin 46 ha. Todellisuudessa ala on pienempi, sillä rakentamistoimien alueella sijaitsee jo ennestään puuttomia alueita, kuten olemassa olevat tiet ja mahdolliset hakkuualueet. Suunnittelualueella on nykytilassa tehty hakkuita. Tuulipuiston rakentamisen myötä tehtävät raivaukset lisäävät pinta-alaa, joka poistuu metsätalouden käytöstä ja rakentaminen rajaa alueita metsien monikäytön hyödynnettävistä.

Suunnittelualan rakentamisen aikana suurimmat vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden osien valmistamiseen ja alueen rakentamiseen tarvittavien raaka-aineiden kulutuksesta. Suunnittelualan rakentamiseen tarvitaan suuri määrä neitseellisiä kiviaineksia (Taulukko 9-11), jotka joudutaan todennäköisesti hankkimaan alueen ulkopuolelta. Lisäksi perustusten rakentamiseen tarvitaan kiviaineksia, vettä ja terästä. Voimaloiden valmistamiseen tarvitaan mm. suuri määrä terästä ja rautaa, alumiinia, kuparia, polymeerejä sekä lasi- ja hiilikuituja. Lisäksi tarvitaan elektroniikkaa ja öljyä. Rakentamisesta aiheutuu siis myös välillisiä vaikutuksia osien valmistamisen osalta luonnonvarojen hyödyntämiseen mm. kaivosteollisuuden kautta. Voimaloiden osien valmistaminen vaatii lisäksi suuren määrän energiaa. Vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä kierrätysmateriaaleja ja hankkimalla rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset olemassa olevalta ottoalueelta. Myös kuljetusten optimoinnilla voidaan vähentää vaikutuksia.

Taulukko 9-11. Karkea arvio suunnittelualan rakentamiseen tarvittavista maa-aineksista. Määrät on laskettu sillä oletuksella, että yhdelle nostoalueelle tarvitaan maa-aineksia noin 2 500 kiintokuutiota, uudelle huoltotielle 6 000 kiintokuutiota/km ja parannettavalle huoltotielle 2 000 kiintokuutiota/kilometri. Suunnittelualan ulkopuolelle sijoittuvan tieosuuden osalta tien parantamiseen tarvittavien maa-ainesten määrä on marginaalinen.

	Maa-ainesmäärä kiintokuutioina
Parannettavat huoltotiet (13,7 km)	27 400
Uudet huoltotiet (6,2 km)	37 200
Voimaloiden nostoalueet (max. 1,5 ha / voimala)	30 000
Yhteensä	94 600

Suunnittelualan läheisyydessä sijaitsee voimassa olevia maa-aineksen ottolupia, joiden alueelta voitaisiin nykytilanteen varantojen osalta hankkia rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset. Maa-

ainesten hankkiminen alueen läheisyydestä ja olemassa olevilta alueita on luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta kestävämpää, kun uusia alueita ei tarvitse avata ja kuljetusmatkat ovat lyhyempiä. Neitseellisten kiviainesten määrää voidaan myös pyrkiä vähentämään hyödyntämällä kierrätysmateriaaleja, mikäli soveltuvia materiaaleja on saatavilla kohtuullisella etäisyydellä. Maa-ainesten ottamisesta aiheutuu aina kielteinen vaikutus. Maa-ainesten ottoa käsitellään kuitenkin omassa lupamenettelyssään ja siitä aiheutuvat vaikutukset arvioidaan sen yhteydessä tarkemmin. Maa-ainesten ottoa ohjaa maa-aineslaki ja kaavaratkaisun osalta tarvittavaan maa-aineksen ottoon tarvittavat menettelyt tarkentuvat suunnittelun myöhemmässä vaiheessa.

Rakentamisen aikana alueen käyttöä metsästykseseen, marjastukseen, sienestyskseen ja muuhun ravinnon hankintaan sekä virkistyskäyttöön joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Vaikutuksia virkistyskäyttöön on arvioitu tarkemmin luvussa 9.10

Rakentamisen aikainen liikenne myös kuluttaa omalta osaltaan luonnonvaroja, kun ajoneuvot käyttävät polttoaineita. Lisäksi tuulivoimaloiden osien kuljettamiseen meriteitse kuluu polttoainetta.

Rakentamisvaiheen jälkeen metsätalouskäytöstä poistuneet alueet palautuvat osittain käyttöön tuulipuiston toiminnan aikana voimaloiden ja huoltotiestön ympäristöstä. Alueen käyttöä ei myöskään ole rajoitettu tuulipuiston toiminnan aikana. Toiminnan aikana ei tarvita enää merkittäviä määriä uusia raaka-aineita – lähinnä tuulivoimaloissa käytettäviä öljyjä ja mahdollisia varaosia. Myös liikenne on vähäistä toiminnan aikana, eikä lisää merkittävästi polttoaineen kulutusta. Toiminnan aikaiset kielteiset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Toiminnan aikana muodostuu myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämisen osalta, kun tuulivoimalat tuottavat energiaa (ks.Luku 0). Nykyisin saatavilla olevat voimalat voivat tuottaa sähköä enimmillään jopa 20 GWh vuodessa, mikä vastaa noin tuhannen omakotitalon sähkönkulutusta, jos kulutus on noin 20 000 kWh vuodessa. Kaavaratkaisussa voimaloiden yhteistuotanto olisi vuodessa siten enintään noin 240 GWh vuodessa ja sillä voitaisiin kattaa enimmillään noin 12 000 omakotitalon sähkönkulutus. Suomessa oli vuoden 2024 lopussa yhteensä 1 835 tuulivoimalaa ja 8 358 megawattia tuulivoimakapasiteettia. Tuulivoimakapasiteetin lisäys oli vuonna 2024 noin 1 400 megawattia. Varsavaaran kaavaratkaisussa voimaloiden kapasiteetti on 6–10 megawattia ja kokonaiskapasiteetti on 72–120 megawattia. Mikäli vuotuisen kapasiteetin lisäys Suomessa pysyy vuoden 2024 tasolla, olisi kaavaratkaisun osuus vuotuisen kapasiteetin lisäyksestä noin 5,1–8,6 %. Tämänhetkiseen Suomen kokonaiskapasiteettiin kaavaratkaisun tuottama lisäys olisi noin 0,9–1,4 %.

Toiminnan päättymisen jälkeen tuulivoimalat puretaan ja osat pyritään kierrättämään parhaan mukaan. Suurin osa muodostuvista jätteistä voidaan kierrättää. Tuulivoimaloiden perustukset voidaan purkaa tai jättää paikoilleen huomioiden toiminnan päättymisen aikainen lainsäädäntö. Mikäli perustukset puretaan, voidaan niiden raaka-aineet kierrättää. Perustusten alueen maisemointiin tarvitaan neitseellisiä maa-aineita. Osien pois kuljettaminen sekä mahdolliset maa-aineskuljetukset kuluttavat polttoaineita. Toiminnan päättyessä huoltotiet jäävät maastoon alueen käyttäjien hyödynnettäväksi, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu toisin. Käytöstä poistuneet voimaloiden alueet palautuvat metsätalouden tai muun toiminnan hyödynnettäväksi.

Tuulipuiston rakentamisella ei arvioida olevan luonnonvarojen hyödyntämisen osalta vaikutusta turvetuotantoon, kaivos- tai malminetsintätoimintaan tai vedenhankintaan. Suunnittelualueelle sijoitettavalle pohjavesialueelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

Kokonaisuudessaan luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan aiheutuvan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia.

9.17 Vaikutukset turvallisuuteen

9.17.1 Jään irtoaminen

Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa käytännössä vaaraa sisämaan tykkylumialueilla. Riski vahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai lapoihin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisin keinoin kuten lapalämmityksellä.

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 vesisateesta puolestaan syntyy kovaa ja kirkasta jäätä. Syntynyt kuura ympäröi lapaa tasaisesti, kun taas lumi kasaantuu lavan yläpuolisille pinnoille. Kuura ja lumi ovat vaarattomia, sillä lumi putoaa yleensä suoraan voimalan juurelle ja kuura häviää vähitellen voimalan käynnistyttyä (Haapanen 2014).

Vaarallisinta jäätä on alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjää tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat voimalan käydessä varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä (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 lapojen jäätymistä ei ole teknisesti estetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. Ilmiön harvinaisuuden vuoksi virallisia mittaustuloksia ei ole vielä kertynyt, vaikka alueella on ollut voimaloita 1990-luvun alusta saakka. Saksasta ja Sveitsistä on kuitenkin saatu kokeellisia mittaustuloksia, joiden perusteella voidaan laskea myös Suomessa käytössä olevien voimaloiden jäänheittomatkat.

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 kerroksena lapojen yläreunassa. Yhtään valitusta lentävien jäiden aiheuttamista vahingoista ei tehty, vaikka monien voimaloiden välittömässä läheisyydessä on paljon liikennettä.

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 henkilöä 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).

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) ilmaisimien pysäyttää voimalan, mikäli jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestöjärjestelmä on tehokas mutta kallis tapa pienentää riskejä ja tuotannon menetyksiä.

Pohjanlahden rannikolla jää voi sopivissa olosuhteissa muodostaa lavan ohuen pinnan, joka lavan aerodynaamisia ominaisuuksia heikentäessään aiheuttaa vähäisiä tuotannonmenetyksiä. Tykkylumialueella mahdollisia paksuja jääkerroksia ei ole rannikolla käytännössä havaittu. Mikäli paksuja jääkerroksia pääsee lapaan muodostumaan se hidastaa roottorin pyörimisnopeutta siinä määrin, ettei jää sinkoudu kauas voimalasta. Suurin riski on suoraan voimalan alapuolella voimalaa käynnistettäessä, jolloin lavoista ja rakenteista voi irrota niihin pysähdysten aikana muodostunutta jäätä. Varsavaaran tuulivoimapuiston ihmisiin kohdistuvat turvallisuusriskit ovat lähtökohtaisesti vähäisiä, kun voimaloiden suojaetäisyydet, valvonta- ja turvallisuusjärjestelmät sekä kunnossapito toteutetaan asianmukaisesti. Tuulivoimaloista mahdollisesti irtoava jää on kuitenkin ilmiönä sellainen, että sen seuraukset voivat yksittäistapauksessa olla vakavia, minkä vuoksi vaikutuksen suuruutta voidaan arvioida vähintään kohtalaiseksi. Kaavakartassa osoitettu moottorikelkkaura sekä voimaloiden sijoittelu vähentävät altistumista ja siten merkittävästi pienentävät merkittävyyden riskiä. Kokonaisuutena arvioiden tuulivoimaloista mahdollisesti irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski jää erittäin vähäiseksi, eikä sillä katsota olevan sellaista vaikutusta, joka estäisi tai olennaisesti rajoittaisi suunnittelualueen virkistyskäyttöä. Riskienhallinnan näkökulmasta tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen voidaan lisäksi sijoittaa putoavasta jäästä varoittavia opasteita. Suunnittelualueen lähiasutukselle ei arvioida aiheutuvan riskiä tuulivoimaloista irtoavasta jäästä, sillä mahdollinen jäämassa putoaa pääsääntöisesti voimalan välittömään läheisyyteen eikä ulotu asutuksen alueelle.

9.17.2 Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakentamislupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaran arviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi konehuonepaloa voi olla kuitenkin hankala sammuttaa pelastustoimen toimenpitein. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein. Varsavaaran tuulivoimapuiston vaikutukset paloturvallisuuteen arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Suurimpana riskinä pidetään konehuoneessa tai sähköjärjestelmissä alkavaa paloa, joka kuivissa sääolosuhteissa voi aiheuttaa myös maastopalon leviämisen. Alueen metsävaltainen ympäristö lisää tätä teoreettista riskiä. Hanke sijaitsee harvaan asutulla metsätalousalueella, eikä voimaloiden välittömässä läheisyydessä sijaitse merkittäviä väestökeskittymiä tai herkkiä kohteita. Lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asuinrakennukset sijoittuvat pääosin useiden kilometrien etäisyydelle voimaloista. Tämän vuoksi mahdollisen voimalapalon vaikutukset ihmisten turvallisuuteen arvioidaan vähäisiksi.

9.17.3 Sähkönsiirron turvallisuus

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on asettanut suositukset pienitaajuisille (mm. voimajohdot) sähkö- ja magneettikentille. Tampereen teknillisen yliopiston mittausten mukaan STM:n asetusten mukaisia suositusarvoja ei hankkeeseen suunniteltujen 110 kV:n voimajohdoilla ylitetä. Voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingridin vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeellä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan ulotu voimajohtoon. Varsavaara ei aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia sähkönsiirron turvallisuudelle. Turvallisuusriskit ovat tavanomaisia sähköverkkohankkeisiin liittyviä riskejä, jotka ovat teknisin ja toiminnallisoin toimenpitein hallittavissa.

9.17.4 Ilmailu

Ilmailuturvallisuuden osalta tuulivoimapuistohankkeessa toimitaan ilmailulain edellyttämällä tavalla ja pyydetään Fintraffic lennonvarmistus Oy:ltä (aiemmin ANS Finland Oy:ltä) lausunto lentoesteluvun tarpeesta. Voimalat varustetaan lentoesteluvun mukaisesti huomiovaloilla.

Varsavaaran tuulivoimapuisto sijaitsee ANS Finland Oy:n paikkatietoaineiston mukaan (ANS Finland 2018) korkeusrajoitusalueella, jossa suurin sallittu huipun korkeus on 644 metriä merenpinnasta. Varsavaaran tuulivoimalapaikat sijaitsevat enimmillään 285 m (T1) merenpinnasta, jolloin niiden kokonaiskorkeus on 585 metriä merenpinnasta eli alle sallitun enimmäiskorkeuden. Sijainnin perusteella Varsavaaran tuulivoimapuisto ei merkittävästi heikennä lentoliikenteen turvallisuutta tai sujuvuutta, kun lentoestemerkintöjä ja -valaistusta koskevia määräyksiä noudatetaan. Tuulivoimaloiden vaikutus ilmatilan käyttöön ja lentotoiminnan järjestämiseen arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

9.17.5 Moottorikelkkailu

Kaavaratkaisussa on osoitettu maakuntakaavaan merkitty moottorikelkkailureitti. Reittiä ei ole toistaiseksi hyväksytty ulkoilureittitoimituksella, vaan se perustuu sopimukseen maanomistajien kanssa. Moottorikelkkailureitin merkitsemisessä tulee ottaa huomioon osayleiskaavassa esitetty reittiratkaisu sellaisella tarkkuudella, että reitti kiertää tuulivoimalat riittävältä etäisyydeltä ja reitin varrelle tulee merkitä huomautuksia tuulivoimaloiden lavoista mahdollisesti irtoavasta jäätä.

9.18 Viestintäyhteydet

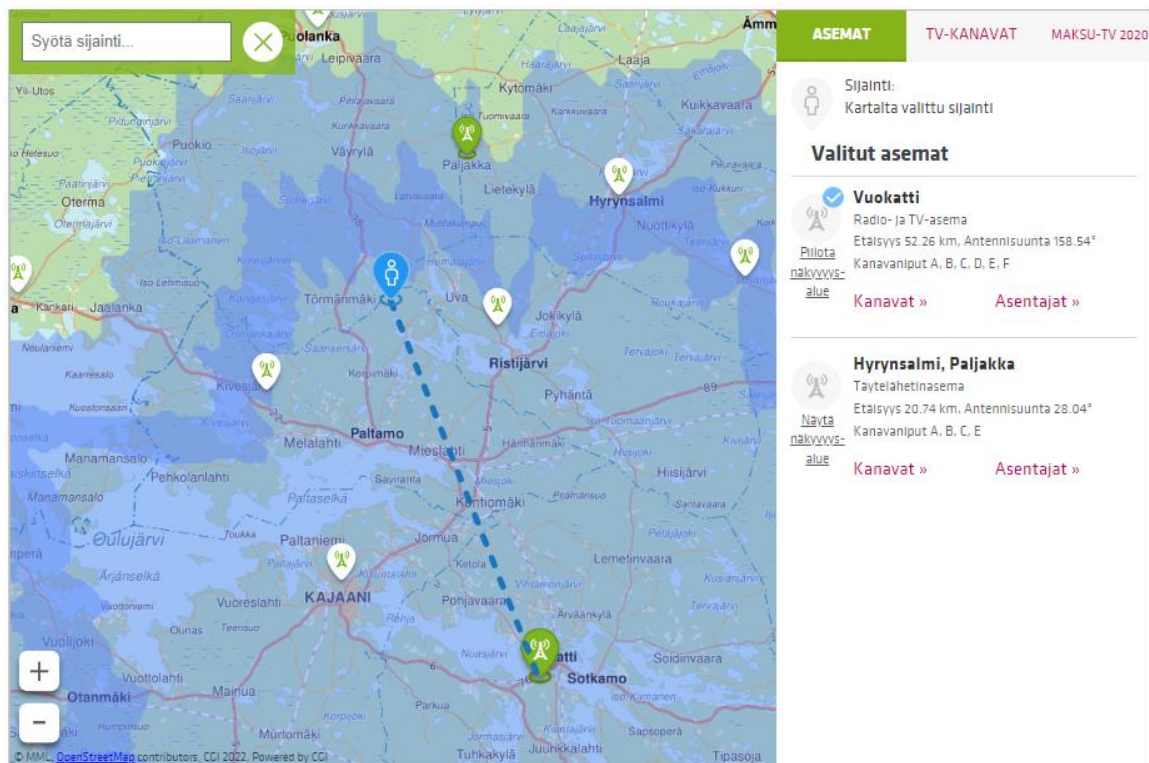
Tuulivoimaloiden rakenteet, kuten muutkin korkeat rakenteet, voivat vaikuttaa tutkasignaaleihin ja viestintäyhteyksiin mm. aiheuttamalla vaimennuksia tai heijastuksia (Sipilä ym. 2011).

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää Liikenne- ja viestintäviestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää tai vähentää ongelmia.

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin.

Varsavaaran tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydettiin YVA-menettelyn yhteydessä lausunto teleoperaattoreilta sekä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta, joka vastaa valtakunnallisista lähetyk- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Traficom suosittelee, että hankkeen suunnittelussa pidetään yhteyttä kaikkiin lähialueen radiojärjestelmien omistajiin. Riittävänä koordinointi etäisyytenä he pitävät 30 kilometriä. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Mikäli toiminnan aikaisia häiriöitä esiintyy, voidaan vaikutusta vähentää lisäämällä toistimia tai tihentämällä tukiasemaverkkoa tuulivoimapuiston läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antenneja. Digita Oy:n mukaan tuulivoimaloiden tv-vastaanotolle aiheuttamat häiriöt ja niiden vaikutukset ja vaikutusalueet voidaan riittävällä suunnittelulla nykyisin ennustaa. Varsavaaran hankkeesta ei Digitan mukaan aiheudu häiriöitä, mutta mahdollisten muiden hankkeiden kanssa aiheutuvien yhteisvaikutusten vuoksi yhtiö esittää, että viimeistään rakennuslupavaiheessa hankevastaava esittää suunnitelman mahdollisten häiriövaikutusten estämiseksi tai poistamiseksi.

Suunnittelualuetta läheisin lähetyksasema sijaitsee Sotkamossa Vuokatin lähetyksasemalta, noin 52 km suunnittelualueesta etelään. Lähimmät täytelähetinasemat ovat Ristijärven ja Hyrynsalmi, Paljakan sekä Paltamo, Kiuruveden täytelähetinemat noin 15–20 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Varsavaaran tuulivoimapuiston pohjoispuolelle, minne häiriöitä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoituu yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Varsavaaran hankkeesta ei kuitenkaan arvioida edellä esitetyn perusteella olevan merkittävää vaikutuksia tv- tai radiojärjestelmiin. Tarpeen mukaan alueella voidaan toteuttaa signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen. Varsavaaran tuulivoimapuiston vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi kielteiseksi. Mahdolliset vaikutukset ovat pääosin paikallisia, teknisesti hallittavissa ja tarvittaessa korjattavissa, eikä hankkeen arvioida heikentävän alueen viestintäyhteyksien toimintavarmuutta merkittävästi.



Kuva 9-22. Antenni-tv-vastaanottoasemat suunnittelualueen ympäristössä (Digita 2022).

9.19 Yhteisvaikutukset lähiseudun tuulivoimahankkeiden kanssa

Osayleiskaavan yhteisvaikutusten arviointi on laadittu uudelleen kaavaehdotusvaiheessa, koska Varsavaaran tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin arviointiselostuksen valmistumisen jälkeen on lähialueelle sijoittumassa uusia tuulivoimahankkeita. Yhteisvaikutusten arvioinnissa yhteisvaikutuksia on arvioitu Varsavaaran tuulivoimahankkeen suhteessa Hietavaaran tuulivoimahankkeeseen (etäisyys 0 km), Isolehdon, Koirakankaan Hukkalansalon, Pieni-Paljakan, Tulijokilan ja Valkeisvaaran tuulivoimahankkeisiin (Taulukko 9-12). Vaikutuksia on arvioitu siinä laajuudessaan, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia Varsavaaran tuulivoimapuiston kanssa.

Taulukko 9-12. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidut tuulivoimahankkeet.

Tuulivoimapuisto (hankekehittäjä)	Voimamäärä (kpl)	Etäisyys	Arvioinnissa käytetty aineisto
Hietavaara (wpd Finland Oy)	18	0 km	Hankevastaavan 8.10.2025 toimittamat tiedot.
Tulijokila (UB Uusiutuva Energia)	11	4,6 km	YVA-ohjelma 28.10.2024
Hukkalansalo (Ilmatar Paltamo Oy)	19	4,6 km	Kaavaehdotus 4.2.2025
Pieni-Paljakka (Prokon Wind Energy Finland Oy)	9	6,0 km	Kaavaehdotus 29.10.2024
Isolehto (Abo Energy Oy)	27	6,0 km	YVA-selostus 21.5.2025
Valkeisvaara (Solarwind Oy)	6	8,4 km	Hankevastaavan 6.10.2025 toimittamat tiedot.
Koirakangas (Metsähallitus)	13	10 km	YVA-ohjelma 3.6.2022

Yhteisvaikutusten arviointia varten on koottu tiedot lähialueen muiden tuulivoimapuistohankkeiden keskeisimmistä ympäristövaikutuksista. Erityisesti kiinnitettiin huomiota mahdollisesti laajimmalle ulottuviin vaikutuksiin, kuten maisema- ja linnustovaikutuksiin. Asiantuntija-arviona esitetään ennakkoarvio lisäävätkö tai vähentävätkö lähimmät tuulivoimapuistohankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

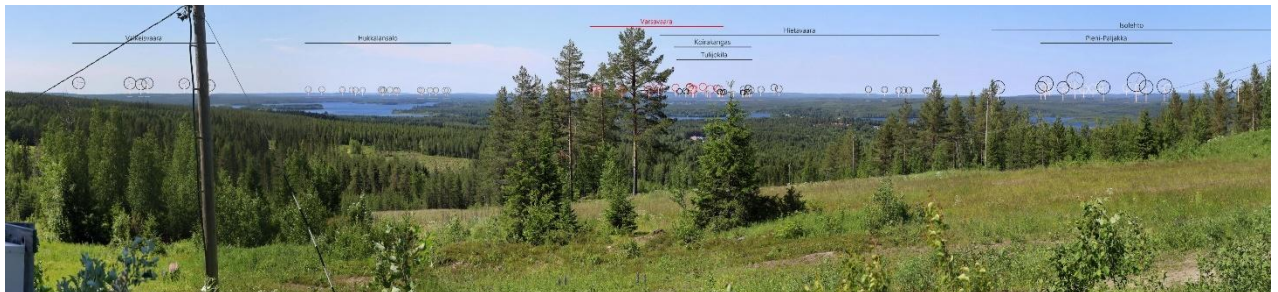
Arvioinnin suorittaa Ramboll Finland Oy:n asiantuntijaryhmä yhdessä. Asiantuntija-arviona esitetään ennakkoarvio lisäävätkö tai vähentävätkö lähimmät tuulivoimapuistohankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

9.19.1 Maisema

Varsavaaran tuulivoimaloiden läheisyyteen, noin 15 kilometrin etäisyydelle Varsavaarasta, sijoittuu seitsemän muuta tuulivoimahanketta, joiden kanssa arvioidaan muodostuvan maisemallisia yhteisvaikutuksia Varsavaaran kanssa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeudet vaihtelevat välillä 250 metriä ja 320 metriä. Tuulivoimahankkeet sijaitsevat metsäisissä vaaramaisemissa. Alueella sijaitsee maatiloja ja asutusta harvoin kyllä painottuneina. Kohdealueella on vapaa-ajan mökkejä järvien ranta-alueille keskittyneinä. Peltoalueet ovat pienialaisia ja ne ovat sijoittuneet vaarojen lakialueille ja järvien rannoille. Muita avoimia alueita ovat lähinnä järvet, suot ja metsähakkuiden luomat paljaat alueet.

Maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat useimmiten visuaalisia ja voivat aiheutua ”yhdistetystä näkyvyydestä” ja/tai ”peräkkäisestä näkyvyydestä”. Yhdistetyllä näkyvyydellä tarkoitetaan tilannetta, jossa katsoja voi nähdä samasta katselupaikasta kahden tai useamman tuulivoima-alueen tuulivoimaloita joko samassa näkymäsektorissa tai eri suunnissa, kun katselija kääntää katsetaan. Peräkkäinen näkyvyys tarkoittaa tilannetta, jossa katselijan liikkuaessa esimerkiksi asuinymäristössään tiellä tai virkistysreiteillä, aukeaa näkymiä eri tuulivoima-alueille eri katselupaikoista, mutta niin usein, että se vaikuttaa alueen tai reitin luonteeseen. Eri tuulivoima-alueiden aiheuttaman yhteismuutoksen suuruus riippuu yhdistettyjen ja peräkkäisten näkymien laajuudesta, luonteesta, kestosta ja tiheydestä. (Ympäristöministeriö 2024.)

Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutus on Kainuun vaara-asutuksen maisemalle merkittävä. Seudulla ei vielä sijaitse tuulivoimaloita, joten maisemakuva muuttuu nykyisestä suuresti, jos kaikki tai suuri osa hankkeista rakennetaan. Lähimmät tuotannossa olevat tuulivoimapuistot sijaitsevat Hyrynsalmella, Varsavaarasta itään Illevara (30 km) ja koilliseen Lumivaara (etäisyys 18 km). Yhteisvaikutuksissa arvioitavat tuulivoimahankkeet sijaitsevat vaara-alueiden lakialueilla, joista ne näkyvät kauas ympäristöön. Nykyinen maiseman luonne muuttuu luonnonmaisemasta teollisempaan suuntaan. Maiseman luonteen muutoksen seurauksena kokemus alueesta voi muuttua kielteiseen suuntaan. Tuulivoimahankkeisiin liittyy myös rakennettava tieverkosto ja voimansiirtolinjat, jotka vaikuttavat paikallisesti heikentävästi maisemaan. Esimerkiksi Ristijärven Saukkovaaran laskettelurinteiltä avautuvassa näkymässä tuulivoimalat muodostavat yhtenäisen laajan rintaman kaukomaisemassa (Kuva 9-23). Kuva valikoitiin havainnekuvan pohjaksi, sillä paikka sijaitsee sopivalla etäisyydellä ja korkeudella usean hankkeen tuulivoimaloiden havaitsemiseksi. Kainuulaiselle maisemille ovat ominaisia vaaroilta avautuvat kaukonäkymät. Lisäksi lähellä sijaitseva Ristijärven taajama on merkittävä vaikutusalueella oleva asutuskeskittymä, joten maisemalla on merkitystä paikallisille asukkaille.



Kuva 9-23. Valkeisvaaran, Hukkalansalon, Varsavaaran, Hietavaaran, Koirakankaan, Tulijokilan, Isolehdon ja Pieni-Paljakan tuulivoimalat Ristijärven Saukkovaaran laskettelurinteiltä katsottuna. Etäisyys Varsavaaraan on noin 17 km.

Yhteisvaikutuksista on laadittu yhteisnäköalueanalyysi, joka on liitteenä 12. Yhteisnäköalueanalyysi laskee tuulivoimaloiden näkyvyyden niiden kokonaiskorkeuden perusteella eikä analyysin perusteella voida todeta, näkyykö tuulivoimaloista esimerkiksi koko roottori vai vain lapojen kärjet. Todellisuudessa pelkkä lavan kärki ei välttämättä varsinkaan kauempaa katsottuna erotu maisemasta kovinkaan hyvin. Yhteisnäköalueanalyysi ei myöskään huomioi rakennusten ja pihapuuston peittävää vaikutusta. Näin ollen näköalueanalyysien perusteella voidaan arvioida vain alustavasti mahdollisia yhteisvaikutuskohteita.

Yhteisnäköalueanalyysin perusteella tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin itään ja etelään. Läheltä tarkastellessa tuulivoimaloista näkyy vain yksittäinen tai muutama hanke, mutta vaaroilta mahdollisesti avautuvissa kaukonäkymissä on mahdollista havaita

useita hankkeita yhtäaikaaisesti. Idässä tuulivoimaloille avautuu järven rannoilla ja vaarojen lakialueilta pitkiä näkymiä Ristijärven alueella, jossa on myös asutusta on enemmän mm. kylän alueella ja rannoilla.

Näkymiä etelästä avautuu Oulujärven alueelta (eteläiset ranta-alueet ja järven selänne). Oulujärven seudulla on asutusta ja mökkejä ranta-alueella, joten näkyvyys ranta-alueilta on paikoitellen merkittävä. Avoimelta järven selältä voi selkeällä säällä näkyä yhteinen tuulivoimalahorisontti pohjoiseen päin katsoessa, joskin etäisyyden vuoksi tuulivoimalat eivät näy hallitsevasti horisontissa. Kaikkien tuulivoimahankkeiden yhteinen näkyvyys maisemassa on vähäinen lännestä katsottaessa, jossa laajimmat näkymäalueet sijaitsevat Osmankajärven ja Kongasjärven länsirannoilla. Luonnonmaisemat, joilla on arvoa matkailun näkökulmasta, ovat erityisen herkkiä maisemanmuutokselle. Tällaisia kohteita ovat erityisesti Paljakan matkailukeskuksen läheisyydessä sijaitsevat retkeilyreitit, mutta myös järvien ranta-alueet, joilla sijaitsee paljon vapaa-ajan asutusta.

Kaavaehdotusvaiheessa lähivaikutusalueen osalta laadittiin lisää havainnekuvia täydentämään arviointia. Havainnekuvat toteutettiin 360°-havainnekuvatekniikalla, jotta pystyttiin esittämään eri suuntiin avautuvia näkymiä tietyssä katselupisteessä (nk. "yhdistettyä näkyvyys"). Havainnekuvien ottopaikoiksi valittiin vaikutuskohteita, joihin aikaisemmassa arvioinnissa oli arvioitu muodostuvan merkittävimpiä vaikutuksia. Havainnekuvat ovat Poikkijärveltä noin kahden kilometrin etäisyydeltä Varsavaaran tuulivoimaloista, Uvan kylältä noin kuuden kilometrin etäisyydeltä Varsavaaran tuulivoimaloista ja maakunnallisesti arvokkaalta Latvian kylältä noin yhdentoista kilometrin etäisyydeltä Varsavaaran tuulivoimaloista. Laaditut 360°-havainnekuvat tarkentavat tietyssä katselupisteessä arvioitua todellista näkyvyyttä verrattuna yhteisnäkymäalueanalyysiin, joskin nekin ovat arvioita muodostuvista näkymistä. 360°-havainnekuvat ovat tarkasteltavissa sähköisesti osoitteessa [Kaa-voitus ja maankäyttö - Paltamon kunta](https://www.paltamo.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-maankaytto.html) (<https://www.paltamo.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-maankaytto.html>) ja liitteessä 10. Lisäksi laadittiin yksi uusi perinteinen havainnekuva Saarisenjärveltä (Kuva 9-24) noin viiden kilometrin etäisyydeltä lounaaseen Varsavaaran tuulivoimaloista.

Lähivaikutusalueella yhteisvaikutushankkeet lisäävät maisemamuutosta erityisesti järvien rannoilta katsottuna ja vesillä liikuttaessa. Tuulivoimahankkeita on suunnitteilla monia. Maisemamuutos lähivaikutusalueella muodostuu järvien yhdistetystä näkyvyydestä tietyssä katselupisteessä. Esimerkiksi Saarisenjärveltä laaditusta havainnekuvasta (Kuva 9-24) voidaan nähdä, että Hietavaaran tuulivoimaloiden myötä tuulivoimaloiden peittämä horisontti on leveämpi, mikä voimistaa hieman maisemamuutosta. Tuulivoimalat näyttäytyvät yhtenäisenä tuulivoimala-alueena tuulivoimaloiden koon ja vierekkäisyyden vuoksi. Näkymäalueanalyysin mukaan Saarisenjärven etelärannalle avautuu näkymiä myös suunniteltuihin Tulijokilan tuulivoimaloihin, jotka rajautuvat havainnekuvan (Kuva 9-24) vasemman reunan ulkopuolelle.



Kuva 9-24. Hietavaaran, Varsavaaran, Pieni-Paljakan ja Isolehdon tuulivoimalat Saarisenjärveltä katsottuna. Etäisyys Varsavaaraan n. 5 km.

Metsäisillä alueilla tuulivoimalat eivät näy, eikä niillä alueilla siten muodostu vaikutusta tuulivoimaloista. Peltotalueilla voi avautua näkymiä yksittäiseen tai pariin hankkeeseen. Vaikutusalueen peltopinta-alat ovat pääsääntöisesti pieniä, mikä estää kaukonäkymiä useaan tuulivoimahankkeeseen. Poikkijärveltä laaditussa 360°-havainnekuvasta (liite 10) nähdään, että Poikkijärven peltotalueelle näkyy osa Varsavaaran ja Hietavaaran tuulivoimaloista. Sää oli kuvapohjan ottamishetkellä sumuinen, eivätkä tuulivoimalat todennäköisesti erotu yhtä selkeästi sumuisella säällä kuten havainnekuva antaisi olettaa. Kuitenkin kuvan avulla on mahdollista hahmottaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä, mittakaavaa ja hallitsevuutta. Selkeällä säällä horisontin yläpuolelle kohoavat voimalat erottuvat hallitsevina elementteinä puustoisin horisontin taustalla. Kyseisessä katselupisteessä erityisesti Hietavaaran voimalat näyttäytyvät kookkaana, mutta tuulivoimala-alueet ovat niin vierekkäin, että Varsavaaran ja Hietavaaran tuulivoimalat näyttäytyvät yhtenäisenä alueena. Pohjoisen suunnalla Pieni-Paljakan tuulivoimaloista on selkeällä säällä havaittavissa muutaman tuulivoimaloiden lavan pyörähdysliike, mutta tällä ei arvioida olevan vaikutusta kohteen maisemaan. Muiden hankkeiden voimalat eivät näy vaikutuskohteeseen. Katselupiste vaikuttaa merkittävästi näkymään, sillä Kallion ja Poikkijärven pihapiireissä puusto jo todennäköisesti estää näkymän voimaloihin tai näkymät ovat puiden takaa siivilöityviä. Näkymät viereiselle Poikkijärvelle ovat todennäköisesti hyvin samankaltaiset: Horisontin yläpuolella erottuu Hietavaaran ja Varsavaaran voimaloita, mutta muiden hankkeet eivät yhteisnäköalueanalyysin mukaan näy. Varsavaaran vaikutus arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi, mutta Hietavaaran hanke lisää Varsavaaran tuulivoimaloiden aiheuttamaa maisemavaikutusta. Muut, kauemmas sijoittuvat hankkeet eivät juurikaan lisää vaikutusta.

Lähivaikutusalueella (alle 6 km) liikuttaessa eri hankkeiden tuulivoimaloista muodostuu peräkkäistä näkyvyyttä. Yhteisvaikutusten näköalueanalyysin mukaan eri hankkeita on havaittavissa laajasti lähivaikutusalueen järviolueilla. Muut hankkeet lisäävät Varsavaaran tuulivoimaloiden maisemavaikutusta. Eniten tuulivoimaloita on havaittavissa kookkaan järven keskiosissa vesillä liikuttaessa. Rannoille näkyy yksittäinen tai muutama hanke katselupisteen mukaan. Yhteisvaikutusten merkittävyys vaihtelee kohtalaisesta suureen kielteiseen lähivaikutusalueen järvimaisemissa, mutta Varsavaaran osuus vaikutuksista on kohtalainen. Merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat Varsavaaran pohjoispuolisille lähijärville kuten Poikkijärvelle ja Hietajärvelle.

Kainuun puromyllyt RKY-alueeseen (Karppalan turbiinimylly ja myllylato sekä Karppalan ja Virpelä) kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat vähäiset, sillä yhteisnäköalueanalyysin mukaan hankkeista joko muodostuu vain vähäistä näkyvyyttä alueelle tai ei näkyvyyttä ollenkaan.

Uva-järveltä laaditun 360°-havainnekuvan (liite 10) mukaan Uvan kylälle näkyy useita eri tuulivoimahankkeita. Etäisyys Varsavaaran tuulivoimaloihin on noin kuusi kilometriä. Osa Isolehdon tuulivoimaloista välittyy havainnekuvassa hallitsevimpana. Varsavaaran voimalat jäävät havainnekuvan katselupisteessä osittain puuston taakse ja osa voimaloista erottuu horisontissa siivilöityen. Horisontin yläpuolella erottuvat myös Pieni-Paljakan ja Hietavaaran tuulivoimalat. Koirakangas, Tulijokila, Hukkalansalo ja Valkeisvaara eivät näy katselupisteeseen. Yhteisnäköalueanalyysin mukaan Uva-järven itärannalle näkyvät esteettömästi horisontissa Varsavaaran ja Hietavaaran tuulivoimalat. Isolehdon ja Pieni-Paljakan tuulivoimalat puolestaan erottuvat Uva-järven länsirannalta katsotuna. Vaikutus muodostuu peräkkäisistä ja yhdistetystä näkyvyydestä, mikä tarkoittaa, että kylän eri katselupisteissä näkyvät eri tuulivoimalat. Muut hankkeet lisäävät Varsavaaran vaikutusta, mutta eivät vaikuta merkittävästi nostavasti. Uvan kylän vireä ja moderni maaseutumaisema sieittää hyvin tuulivoimaloiden aiheuttamaa muutosta.

Törmänmäen kylän osalta yhteisvaikutuksia tarkasteltiin yhteisnäköalueanalyysin perusteella. Avoimet maisematilat ovat pienialaisia peltolaikkuja, minkä ansiosta yhteen katselupisteeseen näkyy arvion mukaan osa yksittäisen tai pari hankkeen tuulivoimaloista. Monin paikoin puusto ja rakennukset estävät näkymät. Maisemavaikutus alueella muodostuu peräkkäisistä näkymistä alueella

liikuttaessa. Muut hankkeet lisäävät hieman maisemavaikutusta, mutta eivät merkittävyttä lisäävästi. Yhteisvaikutusten merkittävyys on kohtalainen kielteinen.

Maakunnallisesti arvokkaaseen Latvan kylämaisemaan näkyy yhteisnäkymäalueanalyysin mukaan useita hankkeita. 360°-havainnekuvassa (liite 10) erottuvat erityisesti Pieni-Paljakka, Varsavaara ja Hietavaara. Ylempänä rinteessä Mikkolan tilan edustalla erottuu kaukomaisemassa todennäköisesti useammankin hankkeen tuulivoimalat selkeästi, mutta Varsavaaran ei arvioida näkyvän sinne puustosaarekkeen muodostaman katveen vuoksi. Muut hankkeet lisäävät Varsavaaran aiheuttamaa muutosta. Latvan kylän maisema-alueen näkymät ovat maastonmuodoista ja mosaiikkimaisista pelloista johtuen hyvin vaihtelevia, jolloin merkittävyys vaihtelee vähäisestä kielteisestä suureen kielteiseen. Varsavaaran vaikutus on kuitenkin enintään kohtalainen.

Varsavaaran kaukovaikutusalueella yli kuuden kilometrin etäisyydellä tässä arvioitavien hankkeiden yhteisvaikutus voi edelleen olla paikoitellen merkittävä, mutta Varsavaaran osuus vaikutuksista heikkenee etäisyyden kasvaessa ja muiden hankkeiden rooli korostuu.

Maisemallisten yhteisvaikutusten lieventämiskeinot ovat vastaavia kuin kaavan mahdollistamalla hankkeella. Lieventämiskeinoista on kerrottu tarkemmin luvun 9.3 Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäännöksiin loppupuolella.

9.19.2 Linnusto

Varsavaaran hankkeen lähiympäristöön suunniteltujen hankkeiden toteutumisesta aiheutuva laaja-alainen metsien pirstoutuminen ja metsäalan pieneneminen vaikuttaa todennäköisesti eniten ihmistä vältteviin lajeihin, kuten metsoihin ja petolintuihin (päiväpetolinnut ja pöllöt). Suurimmat yhteisvaikutukset pesimälinnustoon Varsavaaran tuulivoimahankkeen kanssa arvioidaan muodostuvan alle 10 km säteellä sijoittuvista muista tuulivoimahankkeista. Näitä ovat Hietavaaran, Tulijokilan, Hukkasalon, Pieni-Paljakan, Valkeisvaaran ja Isolehdon tuulivoimahankkeet. Tuulivoima-alueiden sisällä säilyvillä metsäkuvioilla metsäelinympäristö kuitenkin säilyy ennallaan, joten yhteisvaikutus tavanomaiseen metsälinnustoon on suuruudeltaan pieni. Pesimälinnuston kannalta yhteisvaikutus arvioidaan vähäiseksi, pois lukien metson ja huuhkajan. Varsavaaran kaavaehdotuksen merkittävin vaikutus arvioitiin kohdistuvan metsoon ja huuhkajaan.

Varsavaaran suunnittelualue rajautuu länsi-/luoteispuolella Hietavaaran tuulivoimahankkeeseen (kaavavaiheessa). Hietavaaran tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa (FCG 2025) hankkeen vaikutukset pesimälinnustoon ja muuttolinnuston arvioitiin jäävän vähäiseksi. Myös yhteisvaikutukset Varsavaaran hankkeen kanssa arvioitiin Hietavaaran selostuksessa jäävän vähäiseksi. Hietavaaran hankkeen metsäkanalintuselvityksessä havaittiin kolme metson soidinta, jonka merkittävimmän soittimen ympäristöön on suunniteltu hankkeesta lähin voimala noin 500 m päähän. Hietavaaran hankkeen vaikutukset metson soittimiin arvioitiin kuitenkin jäävän kokonaisuudessaan vähäiseksi. Havaittujen soittimien sijainnit eivät olleet saatavilla Varsavaaran arviointia tehdessä. (FCG 2025)

Varsavaaran ja Hietavaaran hankkeiden metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitysten perusteella molempien hankkeiden voimaloita rakennetaan metsojen soittimien lähiympäristöön tutkimuksessa (Taubmann ym. 2021) havaitun häiriöetäisyyden (800 m) alueelle. Varsavaaran hankkeen yhteisvaikutusten osalta ei voida siten poissulkea mahdollisuutta, etteikö Varsavaaran hanke yhdessä Hietavaaran tuulivoimahankkeen kanssa heikentäisi alueellista metsokantaa soidin- ja pesimäaikaisten häiriövaikutusten sekä elinympäristömuutoksien seurauksena.

Hietavaaran tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa (FCG 2025) huuhkajaa ei ole lajina eritelty pesimälinnustovaikutusten arvioinnissa erikseen (vähäinen kielteinen). Erittäin uhanalaiseksi luokitellun (Hyvärinen ym. 2019) huuhkajan kuitenkin tiedetään olevan erityisen häiriöherkkä ja tuulivoimasta aiheutuvat vaikutukset (Husby ja Pearson 2022) voivat ylittää useiden kilometrien päähän. Alle kilometrin päähän huuhkajan havaintopaikasta (FCG 2025) sijoittuu Varsavaaran kaavaehdotuksessa kaksi voimalaa ja Hietavaaran YVA-selostuksen aikaisessa (FCG 2025) voimalasuunnittelun vaihtoehdossa VE1 kolme voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 kaksi voimalaa. Huuhkajan keskeinen reviirin alue (todennäköinen pesimäalue) on kahden tuulivoimahankkeen ympäröimänä, jolloin kyseiseen reviiriin kohdistuu molemmista hankkeista vaikutuksia, ja huuhkajan pesinnän mahdollisuudet alueella heikkenevät merkittävästi. Varsavaaran ja Hietavaaran hankkeiden toteutuessa säilyisi 5 km häiriövyöhykkeen ulkopuolella mahdollisesti soveltuvia muita pesäpaikkoja kuten kallioisia rinteitä ja jyrkänneitä mm. Heiluanmäeltä, Rajamäeltä, Korpimäeltä ja Leppivaaralta. Mikäli näiden lisäksi Hukkalansalon ja Valkeisvaaran hankkeet toteutuvat, huuhkajan pesintä kuitenkin todennäköisesti katoaa kokonaan alueelta hankkeiden yhteisvaikutusten seurauksena, sillä alueelle ei jää soveltuvia pesintä- ja saalistuspaikkoja tuulivoimaloiden häiriövyöhykkeen ulkopuolella.

Myös metsissä pesivät vaateliat päiväpetolinnut kärsivät metsien pirstoutumisesta (Balotari-Chiebao ym. 2021), ja vaikutukset näiden lajien paikallisiin populaatioihin on sitä suurempi mitä useampi hanke toteutuu samalla alueella. Esimerkiksi Varsavaaran hankkeen vaikutusalueella on tiedossa sääksen aktiivinen pesä noin 7 km päässä ja vuoden 2024 petolintuselvityksessä havaittiin yhden kerran sääksen ravinnonhakulento hankealueen läheisyydestä. Sääkset käyttävät laajoja alueita ravinnonhankintaan, ja ainakin kahden Varsavaaran läheisistä tuulivoimahankkeista arvioidaan sijoittuvan saman sääksireviirin vaikutusalueelle. Muita yhteisvaikutuksille herkkiä, laajareviirisiä petolintulajeja ovat maakotka ja merikotka. Maakotkan tai merikotkan tunnettuja pesiä ei kuitenkaan ole tiedossa (Lajitietokeskus 2025) Varsavaaran hankkeen vaikutusalueella, jolloin yhteisvaikutuksia Varsavaaran hankkeen kanssa ei muodostu. Päiväpetolintujen osalta yhteisvaikutuksen merkittävyys arvioidaan yleisellä tasolla kohtalaiseksi.

Varsavaaran hanke muodostaisi noin 40 km levyisen yhteneväisemmän estevyöhykkeen lintujen muuttoreitille pohjois-luoteispuolelle sijoittuvien Hietavaaran, Tulijokilan ja Koirakankaan, luoteispuolelle sijoittuvan Hukkasalon sekä koillis-länsipuolelle sijoittuvien Pieni-Paljakan, Isolehdon ja Lumivaaran tuulivoimahankkeiden kanssa. Yksilötasolla vaikutus muodostuu kaikista yksilön muuttoreitin varrella olevista väistettävistä tuulivoima-alueista. Hietavaaraan tuulivoimahanketta lukuun ottamatta Varsavaaran ja lähimpien muiden tuulivoimahankkeiden väliin jää kuitenkin useamman kilometrin levyinen tuulivoimalaton vyöhyke. Kaiken kaikkiaan kiertämisestä voi syntyä kymmeniä kilometrejä lisämatkaa, joka vastaa monien lajien osalta kuitenkin vain alle prosentin lisäystä koko muuttoreitin pituuteen nähden, joten vaikutuksen suuruus jää hyvin pieneksi. Ottaen huomioon, ettei alue sijoitu tärkeälle muuttoreitille, ja että muuton on havaittu olevan heikkoa, yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

9.19.3 Muu eläimistö

Kaikkien hankkeiden toteutumisesta aiheutuva laaja-alainen metsien pirstoutuminen ja metsäalan pieneneminen vaikuttaa todennäköisesti muunkin eläimistön osalta eniten ihmistä vältteleviin lajeihin, kuten suurpetoihin. Näiden lajien elinpiirit ovat hyvin laajoja, jolloin useampi suunnitelluista suunnittelualueista voivat sisältyä niiden reviireihin. Alueelta ei tunneta susien reviirejä, mutta lähialueilta on tiedossa yksittäisiä havaintoja kaikista suurpedoista ahmaa lukuun ottamatta. Vaikka suurpedoilla esiintyy välttelykäyttäytymistä, niiden on todettu myös sopeutuvan ja sisällyttävän elinpiireihinsä myös ihmistoiminnan muokkaamia ympäristöjä. Tuulivoimatoiminta ei aiheuta rakennusvaiheen jälkeen suurta kasvua liikenteessä tai ihmistoiminnassa alueella, ja voimalapaikkojen ulkopuolella metsäympäristö säilyy ennallaan ja siihen vaikuttaa vain metsätaloustoimenpiteet.

Tuulivoimarakentamisen vaikutus suurpedoille soveltuvan elinympäristön määrään arvioidaan vähäiseksi, ja kantoja muokkaavat todennäköisesti voimakkaammin muut tekijät, kuten metsästys.

Muiden eläinlajien kuin suurpetojen osalta yhteisvaikutusten merkitys arvioidaan hyvin vähäiseksi. Niiden elinpiirit eivät ole yhtä suuria, eivätkä ne tarvitse laajoja yhtenäisiä metsäalueita tai asuttamattomia alueita.

9.19.4 Luonnonympäristö

Tuulivoimahankkeen toteutuessa menetetään elinympäristöjä rakennettavien voimalapaikkojen, tiestön ja sähkönsiirron alueilta. Useamman hankkeen toteutuessa on mahdollista, että yhteisvaikutus kasvaa alueellisesti merkittäväksi paikalliseksi menetykseksi monimuotoisuudessa. Suunnitelluille rakennusalueille kohdistettavien selvitysten avulla kuitenkin varmistetaan, ettei rakentamista toteuteta kohteille, joille sijoittuu uhanalaisia, paikallisesti tai kansallisesti merkittäviä, tai muulla tavoin huomionarvoisia luontotyyppisiä, elinympäristöjä tai eliöstöä. Tuulivoimarakenteiden rakennusalueiden ulkopuolella luonnonympäristö säilyy ennallaan reunavaikutuksia lukuun ottamatta. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

9.19.5 Ekologinen verkosto

Rakentamattomat kasvulliset alueet sekä niiden väliset yhteydet muodostavat ekologisen verkoston. Ekologisella verkostolla on merkitystä kytkeytyvyyden kannalta, joka mahdollistaa eliölajien siirtymisen elinympäristölaikkujen välillä ja siten kantojen säilymisen elinkelpoisina. Kytkeytyvyyttä tarkastellaan kunkin kohdelajin leviämiskyvyn kautta, jolloin puhutaan funktionaalisesta kytkeytyvyydestä, joka on mahdollista lajista riippuen myös epäyhtenäisillä alueilla, joilla elinympäristölajit sijoittuvat lajin kannalta sopivalle etäisyydelle toisistaan.

Funktionaalisen kytkeytyvyyden lisäksi maalla liikkuville eläimille sekä ihmisiä vältteleville eläimille rakenteellinen kytkeytyvyys eli laajat yhtenäiset elinympäristöalueet ovat erityisen tärkeitä. Ekologiset yhteydet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa -selvityksessä (Kainuun liitto 2023) on kuvattu Kainuun ekologistia yhteyksiä, joille selvityksen perusteella muodostuu suuren monimuotoisuusarvon kokonaisuuksia. Merkittävimpiä ekologistia yhteyksiä ovat Kainuun itäosassa sijaitseva Vihreä vyöhyke, maakunnan etelärajalla sijaitseva itälänsisuuntainen Suomenselän-Maanselän vyöhyke sekä Kainuun vaarajakso. Näiden lisäksi maakunnan alueella löytyy hajanaisesti useita monimuotoisuudeltaan rikkaita alueita, joista monet ovat suojeltuja. Alueilla, joilla on niukasti suojeltuja alueita, on erityisen tärkeää turvata yhtenäisten metsäalueiden välisiä yhteyksiä.

Kainuun liiton selvitys (2023) osoittaa Varsavaaran suunnittelualueen sijoittuvan metsäiselle vyöhykkeelle ekologisten yhteyksien läheisyyteen (Kuva 9-25). Selvityksessä tuotetut ekologiset yhteydet ovat viitteellisiä lineaarisia vyöhykkeitä, joiden alueella yhtenäiset metsäalueet muodostavat Natura-alueiden ja muiden suojelualueiden välille ekologistia käytäviä. Varsavaaran suunnittelualue ja sen lähihankkeet sijoittuvat paikoin yhtenäisen metsäalueen ja paikoin harvapuustoisten alueiden muodostamalle mosaiikkimaiselle alueelle. Rasteritason (20 m x 20 m) tarkastelun perusteella alueen metsät ovat jokseenkin pirstoutuneet mm. metsätalouden toimesta. Metsäalueiden pirstoutuneisuus näkyy myös ilmakuvassa (Kuva 9-26). Ekologiset yhteydet, luontomatkailu ja hiljaiset alueet Kainuun aluekehityksessä ja maakuntakaavoituksessa (ELMA) -hankkeessa (2016) toteutetun karkeamman tason metsäalueiden kytkeytyneisyystarkastelun perusteella Varsavaaran suunnittelualue sijoittuu metsäiselle luonnon ydinalueelle.

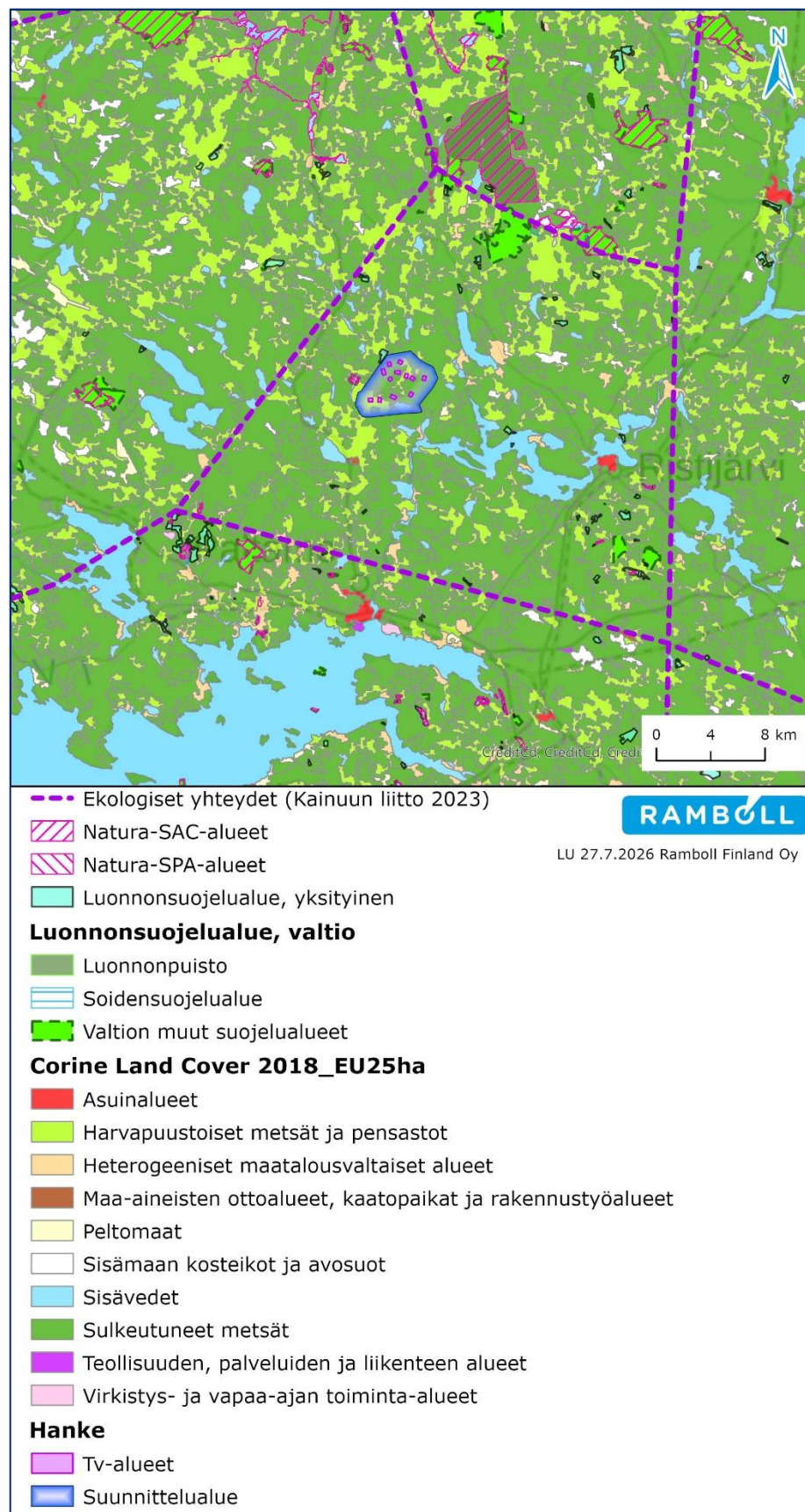
Tuulivoimaloita varten raivattavat alueet ja uudet tiestöt aiheuttavat koko maakunnan mittakaavassa pienialaista ja pistemäistä metsäalueiden pirstoutumista, joka on rinnastettavissa metsätalouden aiheuttamaan rakenteelliseen pirstoutumiseen, mutta on pinta-alaltaan pienipiirteisempää

ja kestoaltaan lyhytkestoisempaa. Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien huoltoteiden ja muun infrastruktuurin rakentaminen ei aiheuta merkittävää rakenteellista heikkenystä ekologiseen verkostoon, sillä tuulivoimaloiden vaatimat pinta-alat ovat pienet ja huoltotiet noudattelevat suurelta osin olemassa olevia metsäautoteitä. Tuulivoimaloiden väliset etäisyydet ovat kyllin suuria, että niiden väliset metsäiset alueet toimivat ekologisina yhteyksinä.

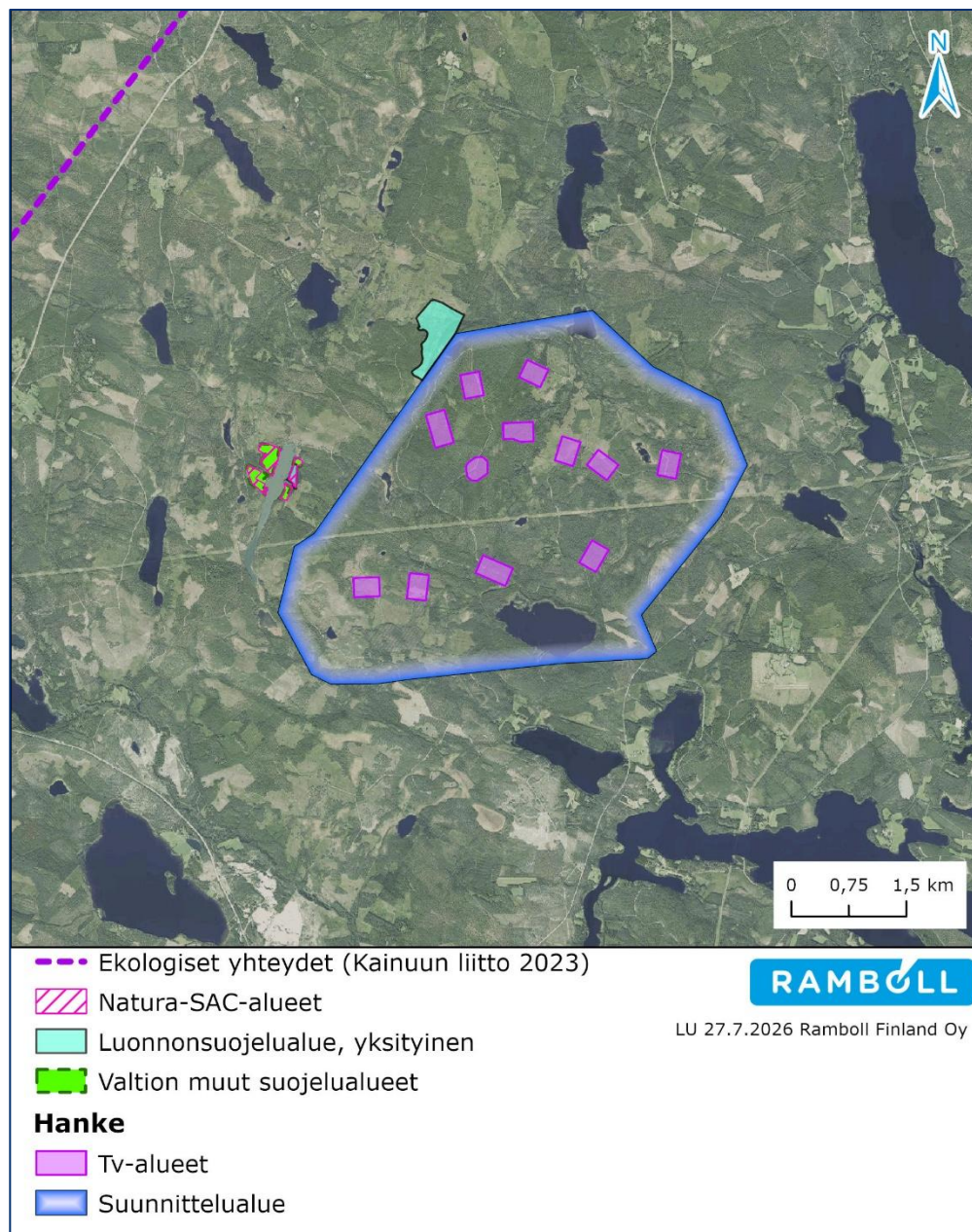
Rakenteellisten yhteyksien heikkenemisen sijaan merkittävämpi vaikutus on funktionaalisten yhteyksien heikkenemisellä, jota Varsavaaran tuulivoimahanke sekä yhteisvaikutushankkeet aiheuttavat. Funktionaalisten yhteyksien heikkenemisellä on merkitystä etenkin lajeille, jotka välttelevät ihmistoimintaa ja tuulivoimaloita, kuten suurpedot, hirvieläimet (mm. metsäpeura), ja jotkin petolintulajit, sekä elinympäristövaatimuksiltaan vaateliaat metsälajit, jotka tarvitsevat laajoja yhtenäisiä metsäalueita. Osalle lintulajeista voi aiheutua kertautuva kielteinen vaikutus, jos ne ovat lisäksi törmäysalttiita.

Varsavaaran kaava-alueelle tai muiden yhteisvaikutushankkeiden alueille ei sijoitu metsäpeuralle (*Rangifer tarandus fennicus*) soveltuvia kesä- tai talvehtimisalueita, mutta alue sijoittuu potentiaaliselle kauttakulkualueelle Suomenselän ja Kainuun osapopulaatioiden välillä. Panta-aineistoa Kainuun populaation liikkeistä ei kuitenkaan ole käytettävissä tätä arviointia varten.

Tuulivoimatoiminnan aiheuttamista vaikutuksista metsäpeuroihin ei ole saatavilla tutkimustietoa. Saatavilla oleva tutkimustieto käsittelee tuulivoimatoiminnan vaikutuksia peuran muiden alalajien, pääasiassa poron (*Rangifer tarandus tarandus*), käyttäytymiseen sekä elinympäristöihin. Välttämiskäyttäytymistä esiintyy tuulivoimaloiden rakentamis- ja toiminta-aikana ja sen syyksi on arvioitu esimerkiksi visuaalista häiriötä ja voimaloiden ääntä (Skarin ym. 2018, Perra ym. 2022). Vaelluksillaan peuralajit välttelevät tuulivoiman aiheuttamaa häiriötä kuitenkin vähemmän, kuin vasontaan (Tolvanen ym. 2023). Metsäpeurojen vaellusreitit kulkevat tyypillisesti erilaisten lineaaristen rakenteiden kuten tiestön, virtavesien ja voimalinjojen poikki useilla alueilla. Siten Varsavaaran hankkeen tai yhteisvaikutushankkeiden ei arvioida estävän tai merkittävästi heikentävän metsäpeuran siirtymistä talvilaidun- ja päävasomisalueidensa välillä, mikäli alueelle muodostuisi kauttakulkureitti osapopulaatioiden välillä.



Kuva 9-25. Ekologisten verkostojen tarkastelu hankkeen ympäristössä.



Kuva 9-26. Ekologisten verkostojen tarkastelu ilmakuvalla.

9.19.6 Melu

Melumallinnus on tehty myös yhteisvaikutuksena alueen muiden tuulivoimapaistojen kanssa. Mallinnuksessa huomioitiin Varsavaaran, Hietavaaran, Hukkalansalon sekä Tulijokilan tuulivoimapaistot.

Ulkomelu

Melumallinnuksen mukaan useita Hietajärven lomarakennuksia jää valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ylittävälle alueelle, kun korkeuserokorjaus ja muut tuulivoima-alueet on huomioitu. Ylitykset Hietajärven alueella aiheutuvat suurelta osin Hietavaaran tuulivoima-

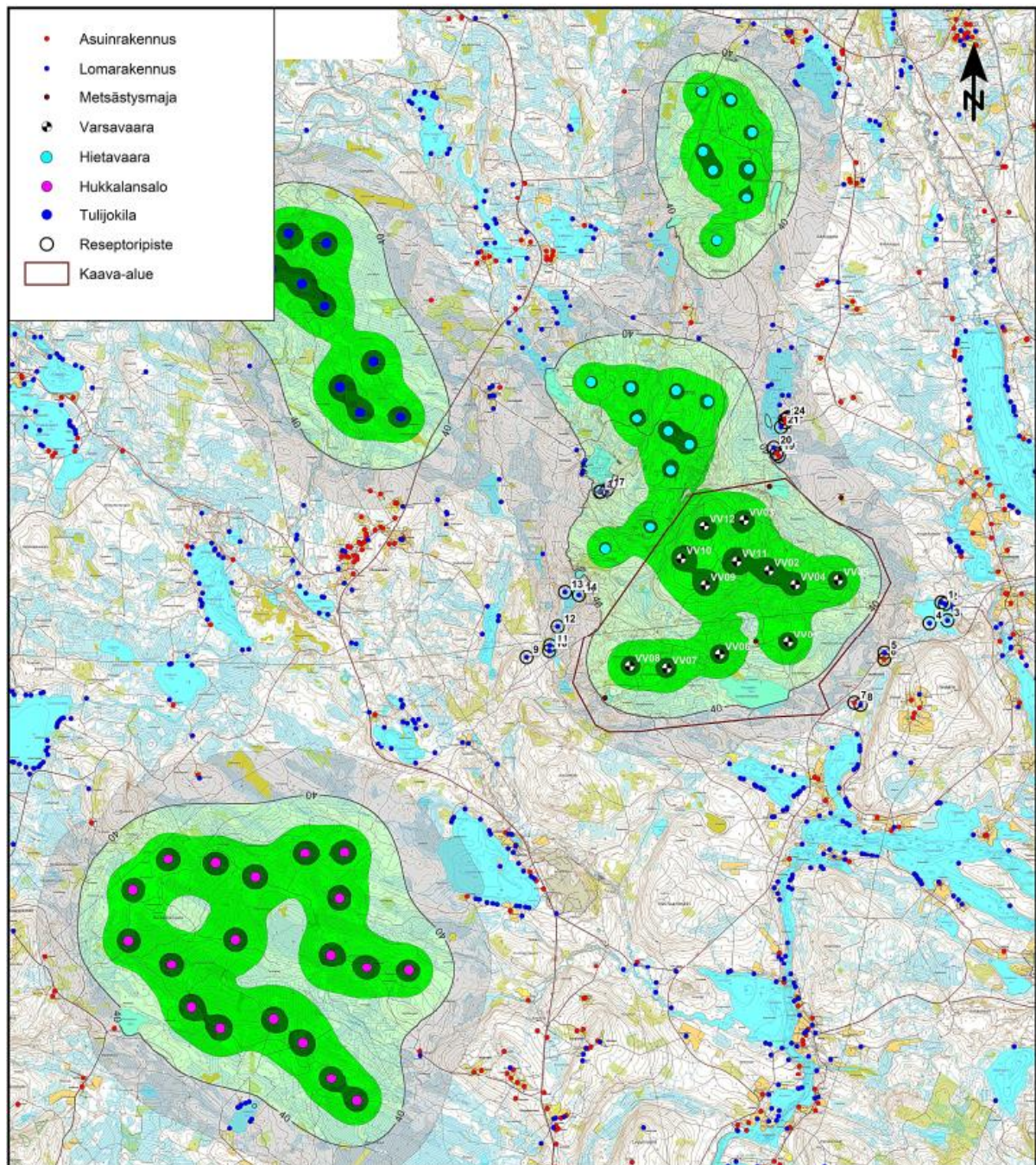
alueen vaikutuksesta, koska Varsavaaran melutasoksi on mallinnettu pisteessä R17 30,3 dB ja kaikkien puistojen yhteismeluksi 40,7 dB. Hankealueen pohjoispuolella pisteiden R18-R21 kohdalla Varsavaaran ja Hietavaaran voimaloiden voidaan arvioida vaikuttavan suurin piirtein samalla voimakkuudella kokonaismelutasoon (laskennallisesti R18 Varsavaara 37,8 dB ja Hietavaara 36,7 dB, R19 Varsavaara 37,6 dB ja Hietavaara 37,0 dB, R20 Varsavaara 37,2 dB ja Hietavaara 37,4 dB, R21 Varsavaara 36,0 dB ja Hietavaara 38,1 dB). Mallinnus perustuu Hietavaaran hankevastaavalta saatuihin voimalan mittatietoihin sekä lähtömelutasoon (liite 13). Yhteismallinnuksesta vähentämällä Varsavaaran voimaloista aiheutuva melu on saatu Hietavaaran voimaloista aiheutuva melu.

Yhteismallinnuksen osalta melun vaikutus arvioitiin suureksi kielteiseksi reseptoripisteen R17-21 osalta, sillä melun ohjearvo 40 dB ylittyy huomioitaessa korkeuserokorjaus. Vain reseptoripisteen R17 osalta ylittyy 40 dB melutaso ilman korkeuserokorjausta, ylitys aiheutuu pääasiassa Hietavaaran voimaloiden vaikutuksesta.

Muiden ympäristön asuin- ja lomarakennusten osalta vaikutus arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi.

Taulukko 9-13. yhteismelumallinnuksen mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Receiver	Voimalaitokset, joissa melupäästön korjaus (+2dB) korkeuseron perusteella	Ei korjattu, L _{Aeq} (dB)	Korjaus tehty, L _{Aeq} (dB)	Korjauksen vaikutus, L _{Aeq} (dB)
R1	-	33,4	-	-
R2	-	32,7	-	-
R3	-	32,6	-	-
R4	-	32,3	-	-
R5	-	35,8	-	-
R6	-	35,5	-	-
R7	-	34,1	-	-
R8	-	34,2	-	-
R9	-	33,3	-	-
R10	-	35,2	-	-
R11	-	35,0	-	-
R12	VV10, H17	36,0	36,4	0,4
R13	VV10, VV12, H17	37,4	38,0	0,6
R14	VV10, VV12, H17	36,8	37,1	0,3
R15	VV12, H11	39,3	39,4	0,1
R16	H11	39,8	39,9	0,1
R17	H11	40,6	40,7	0,1
R18	VV10, VV11, VV12, H11, H12, H14, H16, H17	39,3	40,3	1,0
R19	VV10, VV11, VV12, H11, H12, H14, H16, H17	39,3	40,3	1,0
R20	VV10, VV11, VV12, H11, H12, H14, H16, H17	39,3	40,3	1,0
R21	VV11, VV12, H11, H12, H14, H16	39,1	40,2	1,1
R22	VV11, VV12, H11, H14	37,8	38,3	0,5
R23	VV11, VV12, H11, H14	37,8	38,3	0,5
R24	VV11, VV12, H11, H14	37,5	38,1	0,6
R25	VV11, VV12, H11, H14	37,5	38,0	0,5



Kuva 9-27. Melumallinnus, yhteismallinnus. Mallinnuksen reseptoripisteet on ympyröity ja numeroitu.

Yhteismallinnuksen pienitaajuinen melu

Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyys Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa ja DSO 1284 menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti tuulivoimapaiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot yhteismelumallinnuksen osalta reseptoripisteiden R15, R16 ja R17 osalta ylittyy taajuudella 63 Hz Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukainen pienitaajuisen melun yöajan toimenpideraja 2 dB:llä. Muiden kaistojen osalta toimenpideraja täyttyy ja ulkovaipalta vaadittavat äänitasoerot (ΔL) välillä 25–200 Hz (huomioimatta kaistaa 63 Hz) ovat 3–15 dB. Taajuuskaistalla 20 Hz jo ulkotilaan lasketut pienitaajuisen melun tasot alittavat sisätilojen toimenpiderajat.

Taulukko 9-14. Pienitaajuinen melun laskentatulokset sisä- ja ulkotiloissa reseptoripisteissä yhteismallinnuksessa.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa, yhteismallinnus											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	53	50	46	41	36	36	32	26	22	15	9
R2	53	50	45	41	36	36	32	26	22	15	9
R3	53	50	45	40	36	36	31	26	22	14	8
R4	54	50	46	41	37	37	32	27	22	15	9
R5	56	52	48	43	38	38	34	28	24	17	11
R6	55	52	48	43	38	38	34	28	24	17	11
R7	55	52	47	42	38	38	33	28	24	17	11
R8	55	51	47	42	38	38	33	27	23	16	10
R9	56	53	48	43	38	38	34	28	24	16	10
R10	57	54	49	44	39	39	35	29	25	18	12
R11	57	54	49	44	39	40	35	29	25	18	12
R12	58	54	50	45	40	40	36	30	26	18	13
R13	59	55	51	46	41	41	37	31	27	20	14
R14	59	56	51	47	42	42	37	32	28	20	15
R15	61	58	53	48	43	44	39	33	30	22	17
R16	61	58	53	48	43	44	39	34	30	23	17
R17	62	58	54	49	44	44	40	34	30	23	17
R18	60	56	52	47	42	42	38	32	28	21	15
R19	60	56	52	47	42	42	38	32	28	21	15
R20	60	56	52	47	42	42	38	32	28	21	15
R21	59	56	51	46	41	42	37	31	27	20	14
R22	59	56	51	46	41	41	37	31	27	20	14
R23	59	56	51	46	41	41	37	31	27	20	14
R24	59	55	51	46	41	41	37	31	27	20	14
R25	59	55	51	46	41	41	37	31	27	20	14
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa yhteismallinnus											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	61	58	55	51	48	49	47	43	41	36	32
R2	61	58	55	51	48	49	46	43	41	36	31
R3	61	58	54	51	47	49	46	43	40	35	31
R4	61	59	55	52	48	50	47	43	41	36	32
R5	63	61	57	53	50	51	49	45	43	38	34
R6	63	60	57	53	50	51	49	45	43	38	34
R7	63	60	56	53	49	51	48	45	43	38	34
R8	62	60	56	52	49	51	48	44	42	37	33
R9	64	61	57	53	50	51	49	45	43	37	33
R10	65	62	58	54	51	52	50	46	44	39	35
R11	65	62	58	55	51	53	50	46	44	39	35
R12	65	63	59	55	51	53	50	47	45	40	35
R13	66	64	60	56	52	54	51	48	46	41	37
R14	67	64	61	57	53	55	52	48	47	42	38
R15	69	66	62	59	55	57	54	50	48	44	40
R16	69	66	63	59	55	57	54	50	48	44	40
R17	69	66	63	59	55	57	54	51	49	44	40
R18	67	65	61	57	53	55	53	49	47	42	38
R19	67	65	61	57	54	55	53	49	47	42	38
R20	67	65	61	57	54	55	53	49	47	42	38
R21	67	64	60	57	53	55	52	48	46	41	37
R22	66	64	60	56	53	54	52	48	46	41	37
R23	66	64	60	56	53	54	52	48	46	41	37
R24	66	64	60	56	52	54	51	48	46	41	37
R25	66	64	60	56	52	54	51	48	46	41	37
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Vaadittava ääneneristävyyden korkeimmillaan	-5	2	7	10	11	15	14	13	13	10	8
Ääneneristävyyssarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

9.19.7 Välke

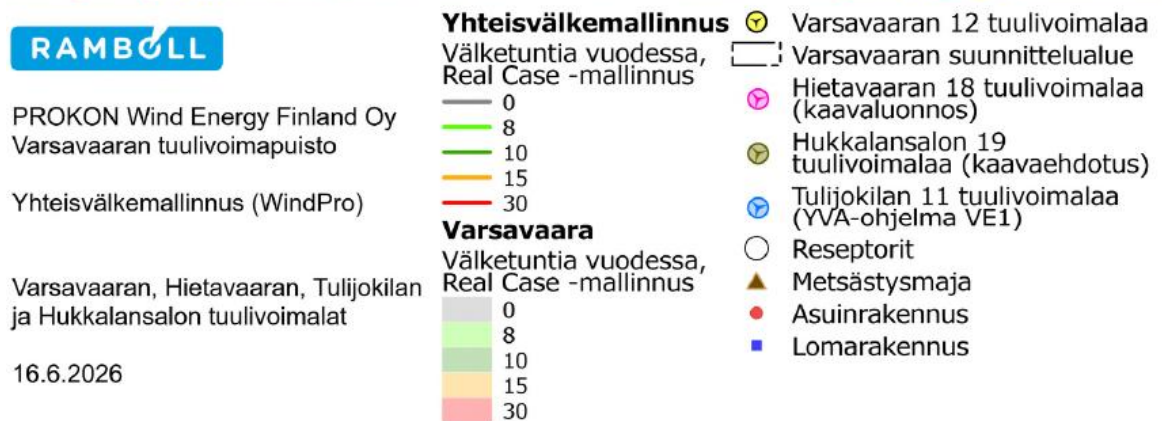
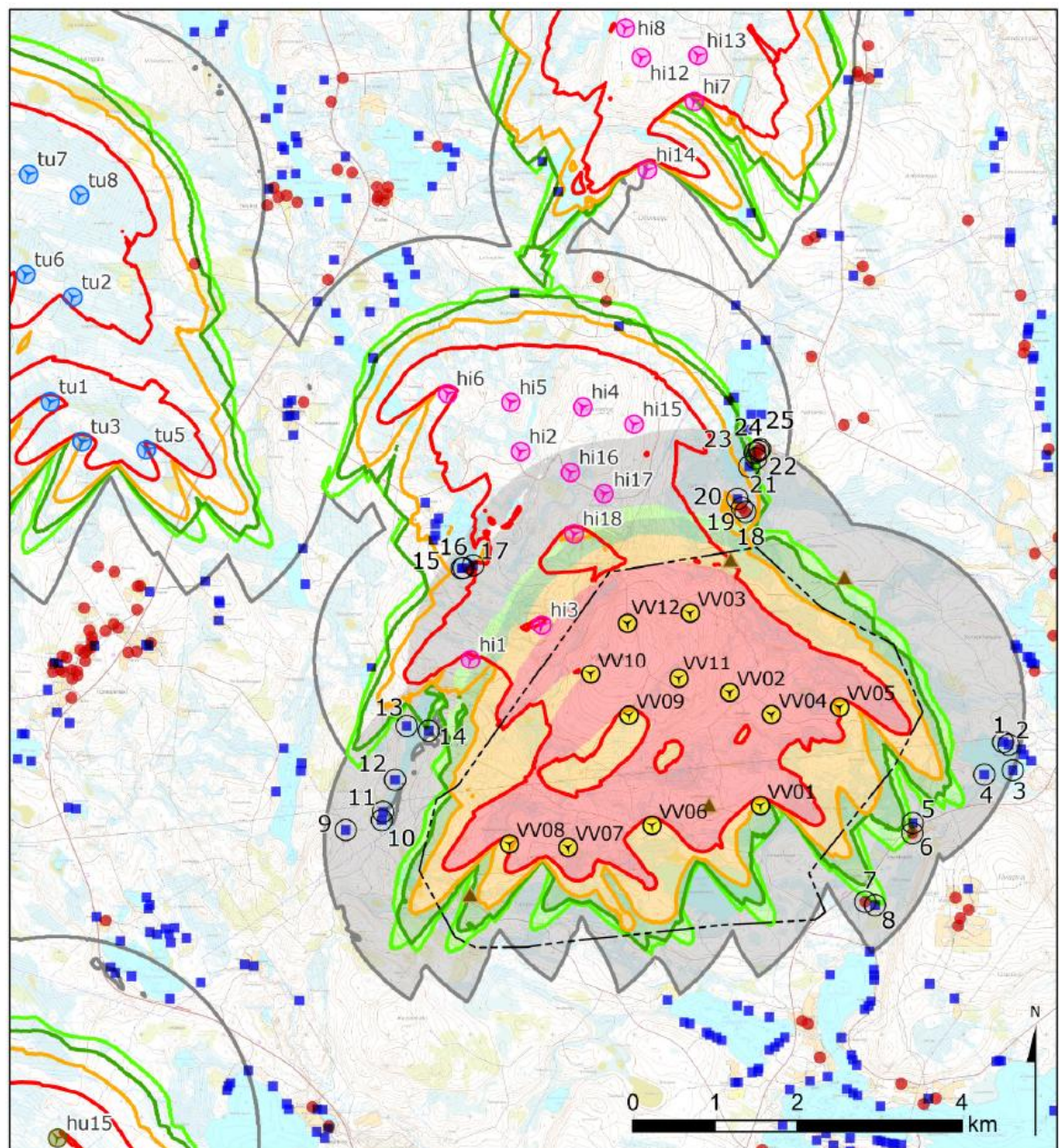
Välkemallinnus on tehty myös yhteisvaikutuksena alueen muiden tuulivoimapaistojen kanssa. Mallinnuksessa huomioitiin Varsavaaran, Hietavaaran sekä Hukkalansalon tuulivoimapaistot. Mallinnuksissa on käytetty Varsavaaran, Tulijokilan ja Hietavaaran voimaloille roottorin halkaisijana 200 metriä ja napakorkeutena 200 metriä. Voimaloiden lapaprofiilina on käytetty Nordex N163 voimalatyypin lapaprofiilia, jonka pituus on kasvatettu 100 metriin ja lavan maksimileveys 4,5 metriin. Haukkasalon voimaloiden roottorin halkaisija on taas käytetty 220 metriä, mutta pitkän etäisyyden vuoksi yhteisvaikutuksia Varsavaaran voimaloiden kanssa ei muodostu. Lapaprofiilit perustuvat laitosmallien valmistajien ilmoittamiin arvoihin ja niitä on skaalattu saatujen lähtötietojen mukaisesti.

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia 7 reseptoripisteen kohdalla Taulukko 9-15 sekä Kuva 9-28 ja Kuva 9-29. Ylitykset aiheutuvat pääosin Hietavaaran tuulivoimaloista. Välkevaikutusten suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioidaan erittäin suureksi kielteiseksi reseptoripisteiden 15–17 osalta ja suureksi kielteiseksi reseptoripisteiden 18–21 osalta. Muiden pisteiden osalta vaikutus jää pieneksi kielteiseksi. Puusto huomioituna välkevaikutus ylittää 8 tuntia kolmen reseptoripisteen kohdalla. Välkevaikutuksen suuruus arvioidaan suureksi reseptoripisteiden 18 ja 21 osalta ja keskisuureksi reseptoripisteen 20 osalta. Muiden reseptoripisteiden osalta vaikutus on pieni kielteinen. Välkearvojen ylitysten vuoksi voimalat, jotka aiheuttavat eniten välkettä lähimmille asuin- ja lomarakennuksille, voidaan varustaa tekniikalla, jolla välkettä voidaan rajoittaa. Yhteismallinnuksen välkkeen vaikutus arvioitiin suureksi tai erittäin suureksi kielteiseksi reseptoripisteiden 15-21 osalta, sillä välketunnit ovat välillä 11-31 h/a. Ylitykset aiheutuvat pääosin Hietavaaran voimaloiden vaikutuksesta. Ympäristön muiden asuin- ja lomarakennusten reseptoripisteiden osalta välkemäärä alittaa 8 tuntia vuodessa, jolloin vaikutus arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

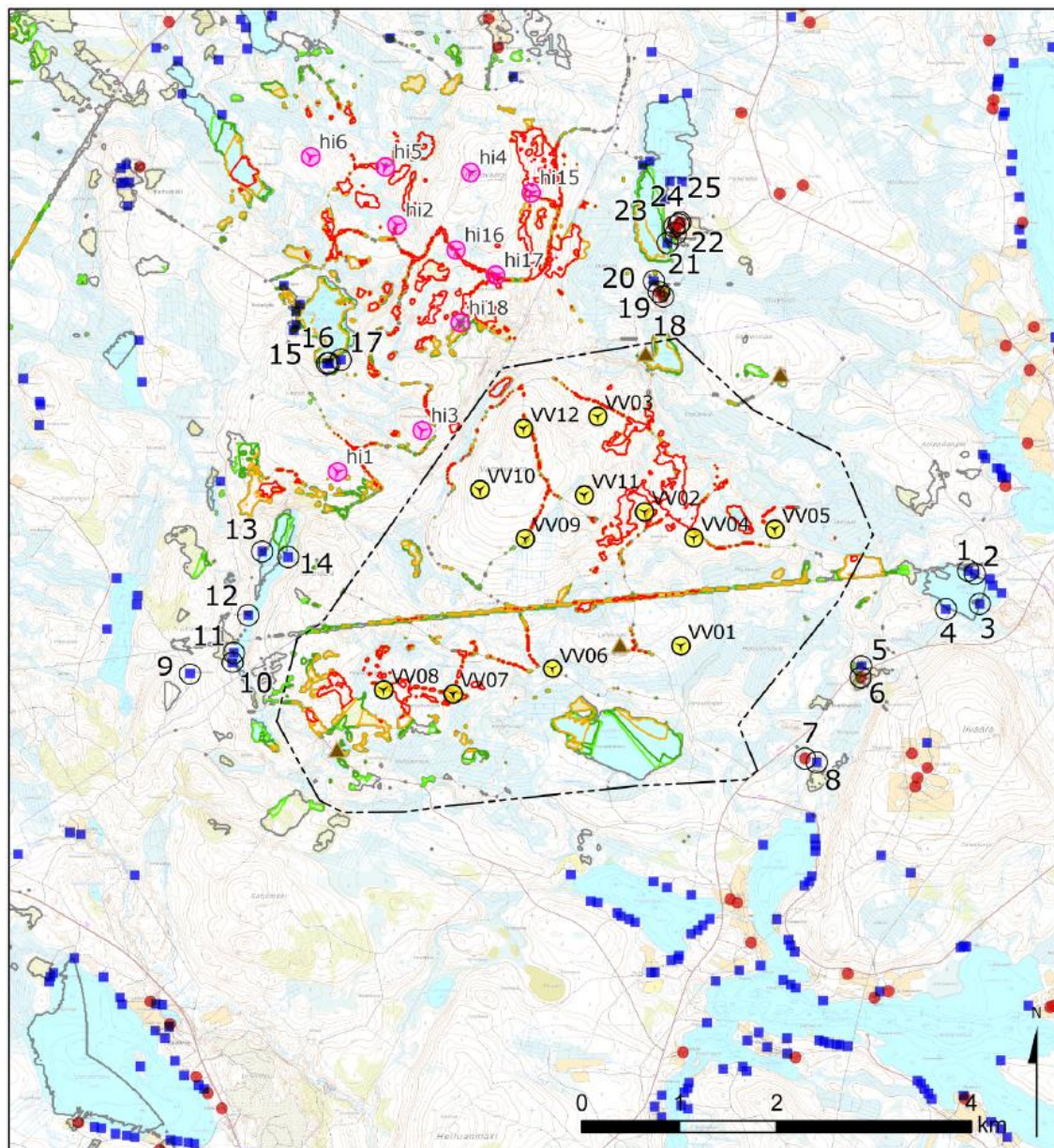
Hietavaaran lavan tyvi on kapeampi kuin mitä Varsavaaran osalta selvityksessä on käytetty (liite 14). Hietavaaran hankkeen pienempi lavan tyven leveys perustuu Hietavaaran selvityksessä (Afry 2023) esitetyn Hietavaaran välkealueen ja Varsavaaran välkemallinnuksessa esitetyn Varsavaaran välkealueen vertailuun ja arvioon Hietavaaran kyseisessä selvityksessä käytetystä lavan tyven leveydestä. Tämä selittää lyhyemmän välke-etäisyyden Hietavaaran mallinnuksessa. Hietavaaran mallinnuksessa on myös käytetty eri mallinnusohjelmaa. Jos lavan tyvi olisi samankokoinen, aiheuttaisi se Hietavaaran mallinnuksessa vielä enemmän välkettä.

Taulukko 9-15. Välkevaikutus (tuntia vuodessa) reseptorikiinteistöjen kohdalla.

Reseptori	Yhteismallinnus Real Case, h/a	Yhteismallinnus, puusto Real Case, h/a
1	2:34	0:00
2	2:25	0:00
3	2:19	0:00
4	3:47	0:00
5	7:38	7:38
6	2:46	2:46
7	6:50	0:00
8	7:37	0:00
9	1:43	0:00
10	3:04	3:04
11	2:54	0:00
12	2:34	0:00
13	1:43	1:43
14	2:12	0:00
15	24:05	0:00
16	22:38	0:00
17	31:04	0:00
18	17:33	10:17
19	16:20	3:43
20	16:12	8:02
21	11:15	11:15
22	6:41	6:41
23	6:31	1:18
24	6:05	6:05
25	5:54	5:54



Kuva 9-28. Yhteismallinnuksen mukainen tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta.



PROKON Wind Energy Finland Oy
Varsavaaran tuulivoimapaisto

Yhteisvälkemallinnus (WindPro)
Puusto huomioitu

Varsavaaran, Hietavaaran, Tulijokilan
ja Hukkalansalon tuulivoimalat

16.6.2026

Yhteisvälkemallinnus
Välketuntia vuodessa,
Real Case -mallinnus

— 0
— 8
— 10
— 15
— 30

- ⦿ Varsavaaran 12 tuulivoimalaa
- ⬜ Varsavaaran suunnittelualue
- ⦿ Hietavaaran 18 tuulivoimalaa (kaavaluonnos)
- ⦿ Hukkalansalon 19 tuulivoimalaa (kaavaehdotus)
- ⦿ Tulijokilan 11 tuulivoimalaa (YVA-ohjelma VE1)
- Reseptorit
- ▲ Metsästysmaja
- Asuinrakennus
- Lomarakennus

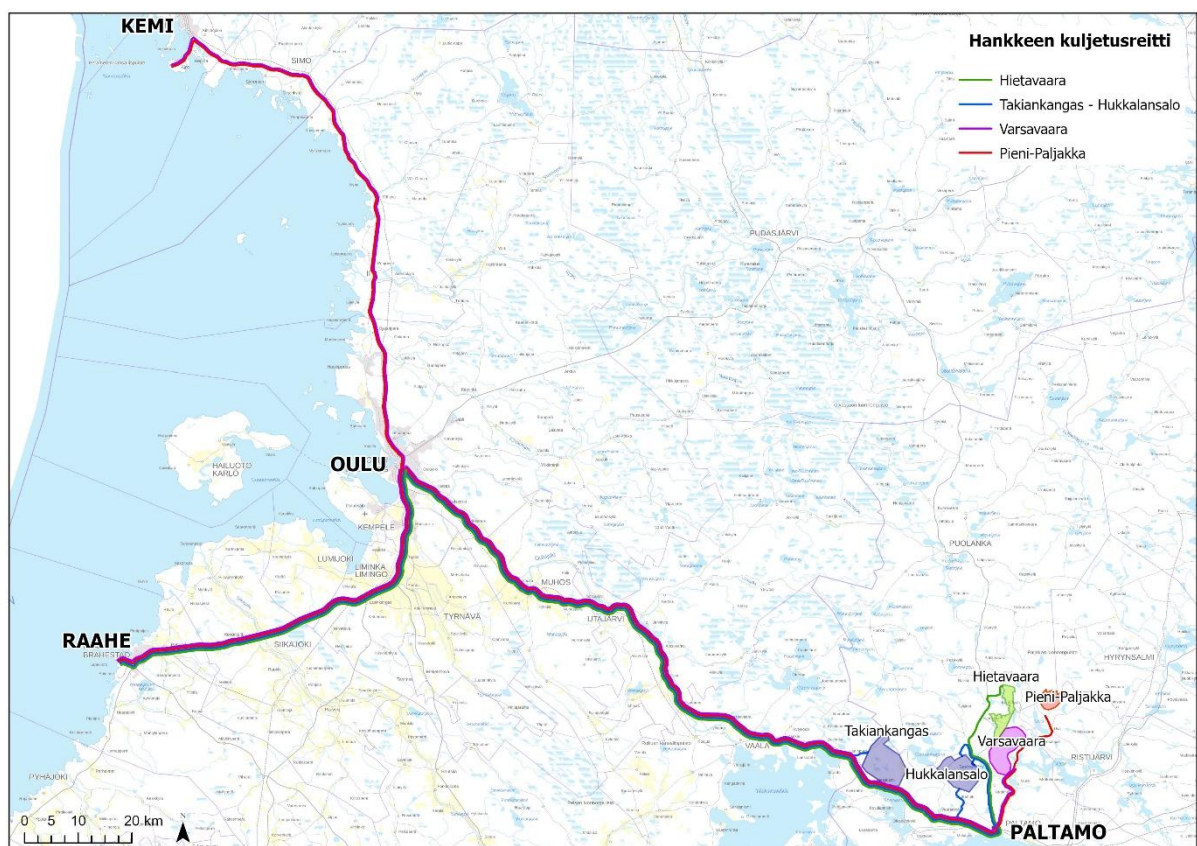
Kuva 9-29. Yhteismallinnuksen mukainen tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä puuston vaikutus huomioituna.

9.19.8 Liikenne

Varsavaaran tuulivoimahankkeen liikenteellisiä yhteisvaikutuksia tarkasteltaessa on tunnistettu useita lähialueella kehittyviä tuulivoimahankkeita, joilla voi olla rakentamisvaiheita samoihin vuosiin sijoittuen.

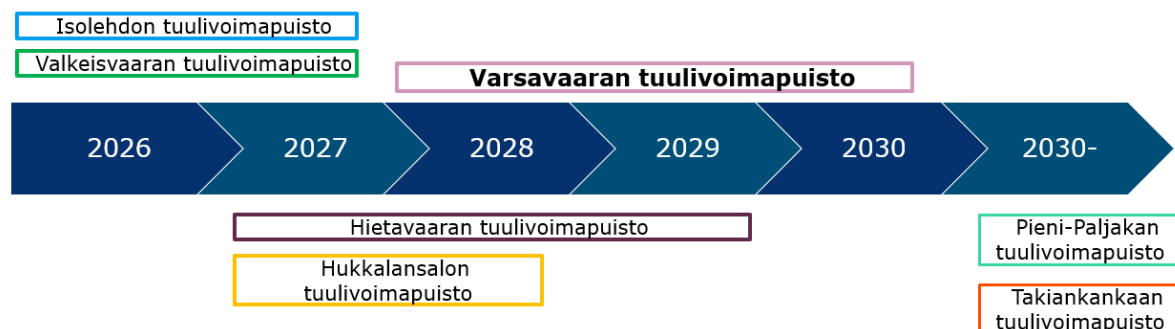
Lähellä sijaitsevat:

- Hietavaaran tuulivoimapuisto
- Hukkalansalon tuulivoimapuisto
- Takiankankaan tuulivoimapuisto
- Pieni-Paljakan tuulivoimapuisto
- Valkeisvaaran tuulivoimapuisto
- Isolehdon tuulivoimapuisto



Kuva 9-30. Varsavaaran suunnittelualan läheisyyteen sijoittuvien tuulivoimahankkeiden alustavat kuljetusreitit.

Kaikkien näiden hankkeiden kuljetukset perustuvat samankaltaiseen logistiikkamalliin, jossa voimaloiden komponentit tuodaan pääosin Kemin, Oulun tai Raahen sataman kautta ja kuljetetaan edelleen alueelle valtateitä ja kantateitä pitkin. Tästä syystä yhteisvaikutusten tarkastelu painottuu ylemmän tieverkon tasolle, ei niinkään Varsavaaran lähialueen yhdys- ja yksityisteille, joita muut hankkeet eivät käytä.



Kuva 9-31. Varsavaaraan lähelle sijoittuvien hankkeiden arvioidut rakentamisaikataulut.

Rakentamisaikataulujen tarkastelu osoittaa, että päällekkäisyydet syntyvät erityisesti vuodelle 2027, jolloin useampi hanke on yhtä aikaa rakentamisvaiheessa. Varsavaaran rakentamisen arvioidaan ajoittuvan vuosille 2028–2030, ja tästä ajanjaksosta erityisesti vuodelle 2028 syntyy yhteisvaikutuksia. Hukkalansalon rakennusvaiheen on arvioitu olevan aktiivinen vuosina 2027–2028 mikä lisää samaan ajankohtaan kohdistuvaa liikennettä kantatiellä 78. Hietavaaran rakentaminen puolestaan ajoittuu hieman ennen Varsavaaran aloitusta, eikä siten välttämättä muodosta varsinaista rakennusvaiheen päällekkäisyyttä, vaikka reitillä voi olla lyhytaikaisia peräkkäisiä kuormitusjaksoja.

Kuljetusreittien osalta Varsavaaran ja muiden hankkeiden päällekkäisyydet kohdistuvat selkeimmin kantatielle 78, joka toimii keskeisenä reittinä useammalle hankkeelle. Myös valtatie 22 ja seututien 888 osuuksilla on joitakin päällekkäisyyksiä. Paikallisella tasolla Varsavaaran hanke käyttää Uvantietä (yt 19205) ja muita yhdysteitä, mutta nämä ovat luonteeltaan hankekohtaisia, eikä muiden hankkeiden odoteta merkittävästi kuormittavan samoja osuuksia.

Liikennemäärien tasolla kantatien 78 arvioidaan vastaanottavan kiireisimpänä vuonna (2027) yhteensä noin 65 lisäkuljetusta päivässä, jos Varsavaaran ja Hukkalansalon kuljetuksia osuu samaan ajan jaksoon. Tämä tarkoittaa noin 40 % kasvua raskaan liikenteen määrässä kyseisellä tieosuudella. Vaikutus on selkeä, mutta luonteeltaan tilapäinen ja kohdistuu lähinnä rakentamisen kiireimpiin viikkoihin. Varsavaaran tuulivoimahanke lisää kantatiellä liikennettä arviolta noin 38 kuljetuksella päivässä ja Hukkalansalon kuljetuksia arvioidaan olevan noin 5 päivässä. Paikallisesti vaikutukset ovat merkittävämpiä Uvantiellä, jossa raskaan liikenteen määrä voi moninkertaistua hetkellisesti. Vaikutus kohdistuu pääosin Varsavaaran hankkeen omaan liikenteeseen.

Tieverkollisesti on merkittävää, että suurin osa yhteisvaikutuksista kohdistuu nimenomaan kantatie- ja valtatie- ja seututietasolle, joilla tieverkon kantavuus ja välityskyky ovat hyvät ja suunniteltu raskaalle liikenteelle. Tämä lieventää yhteisvaikutuksia. Mahdolliset liikenteelliset kuormitushuiput näkyvät tyypillisesti tilapäisinä jonoina, ohitusmahdollisuuksien vähenemisenä ja erikoiskuljetusten aiheuttamina lyhytkestoisina liikennejärjestelyinä. Kuljetuksista koituva haitta on suhteellisen lyhytkestoisista ja liikenteellisesti ei ole odotettavissa pitkäkestoisia vaikutuksia tieverkon toimivuuteen.

Koska hankkeiden rakentaminen voi osittain osua samoihin vuosiin, on liikenteenhallinnan kannalta tärkeää tarkastella yhteensovittamisen mahdollisuuksia. Erikoiskuljetukset edellyttävät usein tilapäisiä muutoksia reitillä, kuten puiden poistoa, liikennemerkkien siirtoa tai mursketäyttöä liittymiin. Nämä toimenpiteet hyödyttävät kaikkia samoja reittejä käyttäviä lähialueen hankkeita, ja niiden koordinointi ehkäisee tarpeetonta edestakaista rakentamista ja purkamista. Lisäksi esimerkiksi tilapäisten betoniasemien ja varastointi- tai läjitäyttöalueiden sijoittelua voidaan sovittaa niin, ettei kuljetuksia ohjata samoillemme alemman tieverkon teille tai samoihin liittymiin. Suurin yhteensovittamisen

mahdollisuus liittyy kuitenkin aikataulujen koordinointiin; kuljetusikkunoiden porrastamiseen, yö- ja viikonloppukuljetusten hyödyntäminen sekä erikoiskuljetusten synkronointi voivat merkittävästi vähentää liikenteellisiä kuormitushuippuja.

Kokonaisuutena Varsavaaran tuulivoimahankkeen liikenteelliset yhteisvaikutukset ovat hallittavissa ja keskittyvät pääosin pääteille, joilla rakenteelliset ja toiminnalliset edellytykset raskaan liikenteen vastaanottamiselle ovat hyvät. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja liittyvät rakentamisen intensiivisiin vaiheisiin, ja niitä voidaan lieventää muiden hankkeiden välisellä ennakkoordinoinnilla.

9.19.9 Sosiaaliset vaikutukset

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muodostuu maisemanmuutoksen, melun, välkkeen ja liikenteen kasvamisen viihtyisyysvaikutuksen kautta. Liikennevaikutusten osalta Varsavaaran, Hietavaaran ja Hukkalansalon tuulivoimahankkeiden rakentaminen ajoittuu samalle ajan- kohdille lisäten yhteisvaikutuksia. Etenkin kantatien 78 kohdalla näiden hankkeiden rakentamisen ajoittuessa samaan aikaan asukkaiden ja lomailijoiden asumisviihtyvyys heikkenee. Toisaalta lähiympäristön voidaan kokea olevan jatkuvan rakentamistöiden kohteena, jos tuulivoimahankkeiden rakentaminen ajoittuu peräkkäin.

Melu- ja välkevaikutusten osalta on tehty yhteismallinnus läheisten Hietavaaran, Hukkalansalon ja Tulijokilan tuulivoimahankkeiden kanssa. Yhteismelumallinnuksen mukaan yksi lomarakennuksia jää ohjearvon 40 dB melualueelle. Ylitys aiheutuu Hietavaaran tuulivoima-alueen länsipuolella ja aiheutuu pääasiassa Hietavaaran hankkeesta. Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön äänimaailma muuttuu selkeästi näiden neljän tuulivoimahankkeen toteutuessa. Tästä on merkittävää kielteistä vaikutusta alueen asumisen ja virkistyskäytön viihtyvyyteen.

Välkkeen yhteismallinnuksen mukaan vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia seitsemän reseptoripisteen kohdalla, kun pelkästään Varsavaaran tuulivoimahanke huomioiden ylitys ei tapahtunut yhdenkään reseptoripisteen kohdalla. Välkkeen yhteismallinnuksen myötä vuotuinen välkemäärä ylitti 8 tuntia Hietajärven ympäristössä sekä suunnittelualueen pohjoispuolella. Varsavaaran ja Hietavaaran yhteisvaikutukset välkkeen osalta kohdistuvat esimerkiksi Poikkijärven ympäristöön. Näille alueille välkkeen yhteisvaikutuksista aiheutuu kielteisiä vaikutuksia niin asumiseen kuin virkistyskäyttöönkin.

Asukaskyselyssä oli mahdollisuus kertoa näkemyksensä mahdollisista yhteisvaikutuksista muiden hankkeiden kanssa avoimeen vastauskenttään. Vastajat esittivät niissä huolensa liian monista hankkeista samalle alueelle. Yhteisvaikutusten arviointi ja yhteistyö hanketoimijoiden välillä nähtiin tärkeänä. Merkittävimpinä yhteisvaikutuksina asukaskyselyyn vastanneet pitivät vaikutuksia maisemaan, ihmisiin ja luontoon.

Maisemallisia yhteisvaikutuksia kohdistuu erityisesti itään ja etelään. Näkymäalueanalyysin perusteella Varsavaaran, Hietavaaran, Hukkalansalon, Isolehdon, Koirakankaan, Tulijokilan Pieni-Paljan ja Valkeisvaaran tuulivoimahankkeista yksi tai useampi voimala näkyy Iijärven etelärannoille ja Oulunjärvelle. Maisemallinen muutos luonnollisesta tuulivoima-alueeksi arvioidaan heikentävän asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä alueella. Maisemallinen muutos koskettaa suurta ihmisjoukkoa sen yltäessä aina Oulunjärvelle asti. Maisemallisten yhteisvaikutusten arvioinnin tueksi on laadittu havainnekuva Saukkovaaran laskettelurinteeltä (Kuva 9-23), näkyy kaikkien yhteisvaikutusten arvioinnissa arvioitujen tuulivoimahankkeiden tuulivoimalat. Kaukomaisemassa näkyvä muutos voi heikentää laskettelurinteeltä syntyvää maisemakokemusta.

Maisemallisia yhteisvaikutuksia arvioidaan syntyvän Varsavaaran suunnittelualueen lähiympäristöön. Maiseman muutos yhdessä melun ja välkkeen vaikutuksen kanssa arvioidaan heikentävän

lähiympäristön elinoloja ja viihtyvyyttä etenkin niillä suunnilla, jonka läheisyyteen on suunnitteilla useampi tuulivoimahanke. Tällaisia alueita on esimerkiksi suunnittelualueen eteläpuolella sijaitseva Saarisen kylä, suunnittelualueen itäpuolella sijaitseva Törmänmäki ja suunnittelualueen länsipuolinen Uvan kylä. Saarisen kylän asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat Saarisenjärven ympäristöön, jonne aiheutuu vaikutuksia. Vaikutukset ovat kuitenkin vähäisempiä kuin kaavaluonnosvaiheessa, sillä Varsavaaran hankkeen voimalat sijaitsevat kauempana järvestä. Järven pohjoisrannalle ei arvioida aiheutuvan yli 35 dB:n melualueita tai lainkaan välkettä.

Saarisen kyläläiset ovat nähtävillä olon aikana jättäneet mielipiteensä, jossa ilmaisevat huolensa monien tuulivoimahankkeiden sijoittumisesta alueelle. Tämä huoli yhdistettynä arvioituihin ihmisiin kohdistuviin kielteisiin vaikutuksiin muodostaa merkittävän kielteisen vaikutuksen alueen elinoloihin ja viihtyvyyteen. Törmänmäen ja Uvan kylät sijaitsevat niin kaukana suunnittelualueesta, että niihin ei arvioida aiheutuvan melun tai välkkeen yhteisvaikutuksia. Maisemallisia yhteisvaikutuksia arvioidaan molempiin kyliin kuitenkin aiheutuvan. Ne heikentävät alueen viihtyvyyttä esimerkiksi asuminen ja virkistyskäytön kannalta.

Kuten edellä todettiin, yhteisvaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuu hankkeiden maisema-, liikenne-, melu- ja välkevaikutusten kautta. Viihtyvyyden ja virkistyskäytön kannalta ympäröivien hankkeiden melu-, välke- ja maisemavaikutukset yhdessä muuttavat alueen ympäristön luontokokemusta. Myös alueen metsästäjät saattavat kokea yhteisvaikutukset metsästyksen merkittäviksi metsästysalueiden luonteen muuttuessa. Kokonaisuudessaan kaikkien tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan jopa suureksi kielteiseksi.

9.20 Yhteenveto ympäristövaikutuksista

Yhteenvetona kaavaratkaisun ympäristövaikutuksista on laadittu koontitaulukko.

Taulukko 9-16. Koontitaulukko kaavaratkaisun vaikutuksista

Vaikutus	Kaavaehdotus
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	pieni kielteinen
Maisema, kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset: maisema	kohtalainen kielteinen
Maisema, kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset: muinaisjäännökset	ei vaikutusta
Maisema, kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset: maisema, yhteisvaikutukset	suuri kielteinen
Maa- ja kallioperä	pieni kielteinen
Pinta- ja pohjavedet: pintavedet	pieni kielteinen
Pinta- ja pohjavedet: pohjavedet	lähde VV10: pieni kielteinen
Kasvillisuus ja luontotyytit	pieni kielteinen
Linnusto: pesimälinnusto	pieni kielteinen pl. metson soidin ja huuhkaja
Linnusto: metson soidin ja huuhkaja	suuri kielteinen
Linnusto: muuttolinnusto	pieni kielteinen
Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(A) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön	Liito-orava: ei merkitystä Viitasammakko: ei merkitystä Lepakot: ei merkitystä Susi: pieni kielteinen Ilves: pieni kielteinen Karhu: pieni kielteinen Ahma: pieni kielteinen Jokihelmisimpukka: pieni kielteinen
Suojelualueet	ei vaikutusta
Ekologiset yhteydet	pieni kielteinen
Ekologiset yhteydet, yhteisvaikutukset	kohtalainen kielteinen
Ihmiset ja yhteiskunta: elinolot ja viihtyvyys	pieni kielteinen
Elinolot ja viihtyvyys, yhteisvaikutus	suuri kielteinen
Ilmasto ja ilmastomuutokseen sopeutuminen: ilmastopäästöt	pieni kielteinen
Ilmasto ja ilmastomuutokseen sopeutuminen: ilmastohyödyt	kohtalainen myönteinen
Ilmanlaatu	ei vaikutusta
Melu	kohtalainen kielteinen
Melu, yhteisvaikutukset	suuri kielteinen
Välke	pieni kielteinen
Välke, yhteisvaikutukset	suuri kielteinen
Liikenne	pieni kielteinen
Liikenne: Raide- ja lentoliikenne	ei vaikutusta
Liikenne: Erikoiskuljetukset	pieni kielteinen

Liikenne: liikenneturvallisuus	pieni kielteinen
Luonnonvarojen hyödyntäminen	pieni kielteinen

10. OSAYLEISKAAVAN TOTEUTTAMINEN

10.1 Toteuttaminen ja ajoitus

Tuulivoimaloiden ensimmäisen vaiheen rakentaminen on arvioitu alkavan vuonna 2025–2027, jolloin tuulivoimapuisto voitaisiin ottaa käyttöön arviolta 2028.

10.2 Jatkosuunnitelmat

Lupa- ja valvontavirastoon koottiin Valviran tehtävät, suurin osa aluehallintovirastojen tehtävistä sekä ELY-keskusten ympäristö- ja luonnonvarat -vastuualueen tarkoituksen mukaiset tehtävät. Tasavallan presidentti on vahvistanut uudistuksen taustalla olevan lainsäädännön 27.6.2025. Lupa- ja valvontavirasto aloitti toimintansa vuoden 2026 alussa. Tuulivoimarakentamisen lupamenettelyissä noudatetaan kulloinkin voimassa olevaa lainsäädäntöä.

10.2.1 Sopimukset maanomistajien kanssa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Hankkeesta vastaava on tehnyt tuulivoimalan toteuttamisen mahdollistamat sopimukset maanomistajan kanssa.

10.2.2 Rakentamisluvat

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (751/2023) mukaista rakentamiss lupaa Paltamon kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakentamisluvan myöntämisen edellytys on, että alueelle on laadittu yleiskaava ja se on lainvoimainen. Myös alueelle rakennettava sähköasema tarvitsee rakentamiss luvan. Rakentamiss luvat hakee alueen haltija. Rakentamislaki astui voimaan 1.1.2025.

10.2.3 Lentoestelupa

Ilmailulain (864/2014) 158 § mukaan tuulivoimaloiden asettamiseen tarvitaan lentoestelupa, koska esteet ulottuvat yli 30 metrin korkeuteen. Lentoestelupaa haetaan Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom).

10.2.4 Muinaismuistolain mukainen poikkeamislupa

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 8295/1963) 13 §:ssä säädetään. Suunnittelualueelta on tehty arkeologinen muinaisjäännösinventointi, jossa havaitut muinaisjäännökset on huomioitu kaavaratkaisussa.

10.2.5 Ympäristölupa ja lupa kiviainesten ottamiseen

Tuulivoimarakentaminen vaatii ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan, jos sen toiminnasta saattaa aiheutua naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta melu- tai välkevaikutuksista johtuen. Hankkeen voimaloiden sijoituspaikkojen suunnittelussa yhtenä lähtökohtana on asutukseen kohdistuvien vaikutusten välttäminen.

Mahdollinen kiviainestenotto edellyttää Maa-aineslain 555/1981 mukaista lupaa maa- ja kiviainesten ottamiseen. Kiviainesten ottaminen ja murskaaminen ottamisalueilla tarvitsevat lisäksi Ympäristönsuojelulain 527/2014 mukaisen ympäristöluvan, mikäli kiven louhintaa, käsittelyä ja/tai murskausta harjoitetaan vähintään 50 päivänä. Ottamishankkeiden, jotka edellyttävät sekä maa-aineslupaa että ympäristölupaa, 1.7.2016 jälkeen vireille tulleet maa-ainestenotto- ja ympäristölupahakemukset käsitellään yhdessä ja ratkaistaan samalla päätöksellä Ympäristönsuojelulain muutoksen 423/2015 mukaisesti, ellei yhteiskäsittely ole erityisestä syystä tarpeetonta. Yhteistä maa-aines- ja ympäristölupaa voidaan muutoksen myötä hakea yhdellä lupahakemuksella.

10.2.6 Kaapelin sijoittaminen tiealueelle tai sen läheisyyteen

Sähköjohdon sijoittaminen tiealueelle edellyttää elinvoimakeskuksen sijoituspäätöksen. Sopimuksen tekee keskitetysti Sisä-Suomen elinvoimakeskus. Elinvoimakeskuksen ja johdon omistajan välillä laaditaan sopimus, joka sisältää luvan sijoittaa johtoja tiealueelle ja tehdä tiealueeseen kohdistuvaa työtä. Mikäli toteutettava voimajohto sijoittuu maantien tiealueelle tai sen läheisyyteen, tulee sijoittamisessa noudattaa Liikenneviraston ohjetta LIVI/529/06.02.00/2016.

10.2.7 Liittymälupa

Uuden liittymän rakentaminen, liittymän siirtäminen, liittymän muuttaminen sekä liittymän käyttötarkoituksen muuttaminen vaatii lain liikennejärjestelmistä ja maanteista (503/2005) 37 §:n mukaisen liittymäluvan hakemista vuoden 2026 alusta joko Sisä-Suomen elinvoimakeskuksesta (valtion hallinnoimat tiet) tai asianomaisesta kunnasta.

10.2.8 Lupa/ilmoitus sähkökaapeliin sijoittamiseen tiealueelle

Tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle on oltava elinvoimakeskuksen lupa liikennejärjestelmiä ja maanteita koskevan lain (503/2005) 42 §:n mukaisesti. Vuoden 2026 alusta lupa haetaan Sisä-Suomen elinvoimakeskuksesta. Sähkökaapeliin sijoittamiseen tarvitaan lupa, jos:

- 1) toimenpide kohdistuu moottori- tai moottoriliikennetien tiealueeseen;
- 2) toimenpide kohdistuu alueeseen, jossa on pohjavesisuojaus;
- 3) toimenpide edellyttää louhirakenteen käsittelyä; tai
- 4) tiealueen alituksen etäisyys alikulkusillan, putkisillan tai rummun rakenteesta on vähemmän kuin viisi metriä tai muun sillan rakenteesta vähemmän kuin 25 metriä.

Mikäli tiealueelle sijoitetaan vain sähkö- tai telekaapeleita, lupaa ei tarvita, vaan 42 a §:n mukainen ilmoitus vuoden 2026 alusta Sisä-Suomen elinvoimakeskukselle riittää, edellyttäen että kyse on:

- 1) maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien alituksesta;
- 2) tien pituussuuntaiseen kaapeliin tehtävästä jatkoksesta tai siihen liittyvästä poikittais-suuntaisesta kaapelista tiealueen ulkopuolelle tai maantien alitse;
- 3) maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien ylityksestä ilmajohdoilla;
- 4) maantien varressa tiealueen ulkopuolelle asennettavasta tien pituussuuntaisesta ilmajohdosta, jonka johtoalue ulottuu tiealueelle;

- 5) laajakaistahankkeiden uusista asiakasliittymistä, jos ne on hankittu vasta rakennustyön aikana;
- 6) tien pituussuuntaisesta kaapeloinnista, jos kaapelia asennetaan tien pituussuuntaisesti yksinomaan olemassa olevaan putkitukseen.

Ilmoitukseen on liitettävä selvitys kaapelin omistajasta, sijoittamispaikasta, sijoittamispaikan olosuhteista ja perustiedoista, työn toteuttamistavasta ja toteuttajasta, työn aikaisista liikennejärjestelyistä sekä toimenpiteen suunnittelusta aloituspäivästä. Ilmoitus on tehtävä viimeistään 21 päivää ennen toimenpiteen suunniteltua aloituspäivää.

10.2.9 Lupa tiealueelle tai tiealueelta tehtävään työhön

Työhön, joka kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella ja edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein, tarvitaan vuoden 2026 alusta lupa Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta. Työlupa sisältyy lupaviranomaisen tekemiin liittymä- ja opastuslupiin sekä sopimukseen kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamisesta tiealueelle. Tällöin lupaa ei tarvitse hakea erikseen.

10.2.10 Suunnittelusopimus maantien muutokseen

Maanteiden tiealueelle tehtävien muutosten suunnittelu voi edellyttää suunnittelusopimuksen laatimista Pohjois-Suomen elinvoimakeskuksen kanssa.

10.2.11 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit tarvitsevat erikoiskuljetuksia. Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- ja/tai massarajat. Erikoiskuljetukset edellyttävät erikoiskuljetusluvan hakemista Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta vuoden 2026 alusta.

Erikoiskuljetusluvan lisäksi kuljetusyritys tarvitsee suostumuksen alueelliselta ELY-keskukselta vuoden 2026 alusta Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta, mikäli se joutuu kajoamaan tierakenteisiin eli esim. purkamaan portaalitauluja kuljetusten tieltä. Vastaavasti kuljetusyritys tarvitsee luvan verkko- tai puhelin-yhtiöltä, mikäli ilmajohtoja on nostettava tai purettava korkeiden kuljetusten alta.

10.2.12 Sähköverkkoon liittyminen

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä Fingrid Oy:n kanssa. Samalla huomioidaan mahdollinen risteämälausunto.

10.2.13 Työlupa

Työlupa vaaditaan maantiehen kohdistuvaan, tiealueella tapahtuvaan, liikenteen ohjausta edellyttävään tai liikennemerkeillä varoitettavaan työhön. Työlupa vaaditaan myös tiealueelle sijoitettaville rakenteille ja laitteille. Lisäksi kertaluontoiset työt, kuten erikoiskuljetusten vaatimat koneelliset muutostyöt tai kaapelien ja kunnallisteknisten laitteiden kunnossapitoon liittyvät työt, vaativat työluvan.

Tuulivoimarakentamisessa työluvan vaativia toimenpiteitä ovat muun muassa portaalien nostaminen ja irrottaminen, sähköistettyjen liikenteenohjauslaitteiden ja valaisinpylväiden irrottaminen, kaiteiden poistaminen, risteysmuutokset, korokkeiden ylittämisluisien rakentaminen ja tierungon

vahvistaminen. Myös puiden kaataminen ja kasvillisuuden raivaaminen tiealueella tai ajoradan laajentaminen tilapäisillä mursketäyillä vaati työluvan.

Työlupaa ei erikseen tarvita, mikäli liittymälupaan, johtojen ja kaapelien sijoituslupaan tai opaste-lupaan sisältyy lupa selkeästi määritellylle toimenpiteelle. Työlupaa haetaan vuoden 2026 alusta alkaen Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta.

10.2.14 Kaivulupa

Yleisillä alueilla tapahtuvaan kaivutyöhön tulee aina hankkia erillinen kaivulupa. Sähkökaapelit voivat edellyttää kaivamista teiden alta, jolloin on haettava kunnalta kaivulupaa, jossa ilmoitetaan kaivuutyöstä ja mahdollisista tilapäisistä liikennejärjestelyistä. Kaivulupa voidaan myöntää vasta sijoitusluvan myöntämisen jälkeen.

10.2.15 Tuulivoimalan käytöstä poisto

Rakentamislain 145 §:n mukaan rakennuspaikka ympäristöineen on saatettava sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna terveellisyttä tai turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos rakennuksen käytöstä on luovuttu.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee lisäksi huomioida mahdollinen rakentamisslain (RaKL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen muun muassa asemakaava-alueella ja yleiskaava-alueella, jos yleiskaavassa on niin määrätty (rakentamislaki 55 §). Purkamisessa noudatetaan purkamisajankohtana voimassa olevaa lainsäädäntöä.

10.2.16 Puolustusvoimien lausunto

Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen edellyttää puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa, mikäli hanke voi mahdollisesti haitata Suomen ilmapuolustusta. Tuulivoimalat voivat vaikeuttaa tutkahavaintoja ja haitata näin tutkien toimintaa.

Pääesikunta on antanut lausunnon Varsavaaran tuulivoimapuiston hyväksyttävyydestä 6.2.2026. Lausunnossaan Pääesikunta ilmoittaa, ettei Puolustusvoimat vastusta hanketta. Tuulivoimalan lopulliset koordinaatit tulee ilmoittaa Pääesikunnan operatiiviselle osastolle.

10.2.17 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Suunnittelualueelta on tehty luontoselvitykset, joissa havaitut luontoarvot on huomioitu kaavaratkaisussa. Lähtökohtaisesti luonnonsuojelulain mukaiselle poikkeusluvalle ei ole tarvetta.

Luonnonsuojelulain (96/2009 LsL) 68 ja 69 §:n mukaisesti Suomessa luonnonvaraisesti esiintyvät nisäkkäät ja linnut ovat rauhoitettuja, lukuun ottamatta metsästyslain (615/1993) 5 §:ssä tarkoitettuja riistaeläimiä ja rauhoittamattomia eläimiä sekä kala- ja rapulajeja. Tästä poiketen 78, 79 ja 83 §:ssä säädettyä sovelletaan kuitenkin myös karhuun, ilvekseen ja saukkoon sekä suteen muualla kuin poronhoitoalueella.

Kiellettyinä tekoina rauhoitettuja eläinlajeja kohtaan on 70 §:ssä mainittu yksilöiden tahallinen tappaminen tai pyydystäminen, pesien sekä munien ja yksilöiden muiden kehitysasteiden ottaminen haltuun, siirtäminen toiseen paikkaan tai muu tahallinen vahingoittaminen, sekä tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana, tärkeillä muuton aikaisilla levähdysalueilla tai muu-

toin niiden elämänkierron kannalta tärkeillä paikoilla. Luonnonsuojelulain 70 §:ssä tarkoitetun pesän vahingoittaminen on kiellettyä lisääntymiskauden ulkopuolella vain, jos kyse on eläimen tekemästä pesästä, jota se käyttää toistuvasti. Valtioneuvoston asetuksella yksilöidään tässä momentissa tarkoitetut eläinlajit. Edellä mainittujen lisäksi, luonnonsuojelulain 73 §:n nojalla maakotkan, merikotkan, kiljukotkan, pikkukiljukotkan tai sääksen pesäpuu, jossa oleva pesä on toistuvasti käytössä ja selvästi nähtävissä, on rauhoitettu.

Kasvilajeista tulee ottaa huomioon, että 74 §:n mukaan rauhoitetun kasvin, tai sen osan tai siemenien poimiminen, kerääminen, irti leikkaaminen, juurineen ottaminen tai hävittäminen on kiellettyä. Poiketen siitä, mitä 70 ja 74 §:ssä säädetään, aluetta saa käyttää maa- ja metsätalouteen tai rakennustoimintaan ja rakennuksia sekä laitteita tarkoituksensa mukaisesti. Tällöin on kuitenkin vältettävä vahingoittamista tai häiritsemistä rauhoitettuja eläimiä ja kasveja, jos se on mahdollista ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Edellä mainittu poikkeus ei koske lintulajeja eikä 78 §:ssä tarkoitettuja tiukkaa suojelua edellyttäviä eliölajeja.

Luonnonsuojeluasetuksella (160/1997) voidaan säätää erityisesti suojeltavaksi lajiksi sellainen 75 §:ssä tarkoitettu uhanalainen eliölaji, jonka riski hävitä luonnosta on vähintään hyvin korkea. Erityisesti suojeltavaksi eliölajiksi voidaan säätää myös sellainen uhanalainen eliölaji, jolla on hyvin vähän esiintymispaikkoja ja niiden säilyminen on uhattuna. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi päättää suojella erityisesti suojeltavan lajin säilymiselle tärkeän esiintymispaikan. Suojelupäätöksessä on määriteltävä esiintymispaikan rajat. Esiintymispaikkaa ei saa hävittää eikä heikentää luonnonsuojelulain 77 §:n nojalla. Kielto tulee voimaan, kun päätös on annettu tiedoksi alueen omistajille ja haltijoille.

Vastaavasti nk. direktiivilajeihin, eli luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteessä IV (a) tarkoitettuihin eläinlajeihin, kuuluvien lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty 78 § nojalla.

Lajien lisäksi tulee ottaa huomioon 64 §:ssä mainitut luontotyytit, jotka ovat suojeltuja luonnonsuojelulain nojalla:

- 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.

Vuoden 2026 alusta Lupa- ja valvontavirasto voi päättää suojella luonnonsuojelulain 64 §:ssä mainittujen luontotyyppien luonnontilaisen tai luonnontilaiseen verrattavan esiintymän, joka on suojellun luontotyypin säilymiselle tärkeä. Suojelupäätöksessä on määriteltävä suojellun luontotyypin esiintymän rajat. Suojellun luontotyypin esiintymää ei saa hävittää eikä heikentää. Kielto tulee voimaan, kun päätös on annettu tiedoksi alueen omistajille ja haltijoille.

Suojeltujen luontotyyppien lisäksi tulee huomioida luonnonsuojelulain 65 §:n nojalla tiukasti suojeltujen luontotyyppien heikentämiskielto. Seuraavia harvinaisia ja uhanalaisia luontotyyppejä ei saa hävittää eikä heikentää:

1) serpentiinikalliot, -kivikot ja soraikot, jotka ovat serpentiinistä tai muusta ultraemäksisestä kivilajista muodostuvien kallio-, kivikko- tai soraikkoesiintymien maanpäällisiä osia, joilla esiintyy serpentiinikasvilajistoa; sekä

2) rannikon avoimet dyynit, jotka ovat Itämeren rannikolla tai saaristossa olevia, tuulen kulutus- ja kasaustyön tuloksena hiekasta muodostuneita dyynejä ja niiden painanteisiin syntyneitä kosteikkoja tai kausikosteikkoja, joilla esiintyy hiekkadyyneille ominaista eliölajistoa.

Vuoden 2026 alusta 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. Lintulajien osalta poikkeamisen edellytyksenä on 1 momentissa säädetyn lisäksi, ettei sille ole muuta tyydyttävää ratkaisua, ja että poikkeus on tarpeen luonnonsuojelulain 83 §:ssa määriteltyjen perusteiden mukaisesti. Lisäksi 78 §:ssä tarkoitettujen tiukkaa suojelua edellyttävien eliölajien osalta poikkeamisen edellytyksenä on suotuisan suojelutason säilymisen lisäksi, se ettei sille ole muuta tyydyttävää ratkaisua, ja että poikkeus on tarpeen luonnonsuojelulain 83 §:ssa määriteltyjen perusteiden mukaisesti.

Vuoden 2026 alusta Lupa- ja valvontavirasto voi yksittäistapauksessa myöntää poikkeuksen 64 §:n 2 momentissa tai 65 §:n 1 momentissa tarkoitetusta kiellosta, jos kyseisen luontotyypin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu tai luontotyypin suojelu estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen eikä hankkeelle tai suunnitelmalle ole teknisesti ja taloudellisesti toteutettavissa olevaa vaihtoehtoa.

Lupa annetaan määräaikaisena ja se voi olla voimassa enintään kymmenen vuotta kerrallaan. Poikkeusta koskevaan päätökseen voidaan liittää tarpeellisia ehtoja.

Luontodirektiivin kielloista poikkeaminen on mahdollista artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla. Vastaavasti lintudirektiivin artiklassa 1 tarkoitettujen lintujen osalta voidaan myöntää poikkeus sanotun direktiivin artiklassa 9 mainituilla perusteilla.

10.3 Ympäristövaikutusten seurantaohjelma

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Varsavaaran hankkeeseen on tullut soveltaa YVA-menettelyä, jossa vaikutuksia on arvioitu. Arviointi on päivitetty tähän ehdotusvaiheen selostukseen kaavaratkaisun mukaiseksi. Kuten yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antamasta perustellusta päätelmästä käy ilmi, tuulivoimahankkeissa ei pääsääntöisesti tarvita ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa, jossa seuranta-, tarkkailu- ja raportointivelvoitteista määrätään. Lain mukainen ympäristölupa tarvitaan ainoastaan, mikäli tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruisuuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tämänhetkisten suunnitelmien perusteella hank-

keelle ei ole tunnistettu sellaista toimintaa, joka edellyttäisi ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa. Hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä arvioidaan kuitenkin erikseen mahdollisten lupa- (mm. vesilupa) ja ilmoitusmenettelyjen tarve sekä niihin liittyvät tarkkailuvelvoitteet. Yhteisvaikutusten osalta hankeomistaja osallistuu mahdollisiin viranomaisten määräämiin yhteistarkkailuihin, mikäli se, hankkeen vaikutusten laatu ja laajuus huomioon ottaen, katsotaan tarpeelliseksi.

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](https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf).

Afry 2023. Hietavaaran tuulivoimahankkeen välkeselvitys. Osayleiskaavaluonnoksen liite 5.1. Saatavilla: <https://puolanka.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/vireilla-olevat-kaavat/hietavaaran-tuulivoimahanke/>

Álvares, F., H. Rio-Maior, S. Roque, M. Nakamura, D. Cadete, S. Pinto & F. Petrucci-Fonseca, 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Proceedings, Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, 2–5 May 2011. K. B. Roel May. Trondheim, Norway.

Balotari-Chiebao, F., Brommer, J. E., Tikkanen, H., & Laaksonen, T. (2021). Habitat use by postfledging white-tailed eagles shows avoidance of human infrastructure and agricultural areas. *European Journal of Wildlife Research*, 67(3), 1–7. <https://doi.org/10.1007/s10344-021-01482-6>

Berkeley National Laboratory, 2013. No Evidence of Residential Property Value Impacts Near U.S. Wind Turbines, a New Berkeley Lab Study Finds. Saatavilla: <https://newscenter.lbl.gov/2013/08/27/no-evidence-of-residential-property-value-impacts-near-u-s-wind-turbines-a-new-berkeley-lab-study-finds/>.

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.

Caboni, M., Schwarz, A.E., Slot, H., van der Mijle, H. 2025. Estimating microplastic emissions from offshore wind turbine blades in the Dutch North Sea. *Wind Energy Science*. 10: 1123–1136. <https://doi.org/10.5194/wes-10-1123-2025>

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.

Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., ja Nopp-Mayr, U. 2020a. The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. *Journal of Ornithology*, 161, 1–15.

Coppes, J., Kämmerle, J. L., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., ja Nopp-Mayr, U. 2020b. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. *Biological conservation*, 244, 108529.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2022. Tuulivoiman yleisopas. Saatavilla: <https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/57296/Tuulivoiman+yleisopas.pdf/9f0ed0a3-7df6-ee6c-81ed-e90279b264fe?t=1636093932871>.

Energiatietoisuus, 2025. Energiavuosi 2024 Sähkö. Sähkön ennakkotiedot 2024. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2025/01/Sahkovuosi-2024_20250115.pdf.

Flagstad, O. ja M., Tovmo, 2010. Jerven pa Uljabuouda – hva viser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway.

FCG 2025. Hietavaaran tuulivoimapuisto, Ympäristövaikutusten arviointiselostus, 12.5.2025. Saatavilla osoitteessa: <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/hietavaaran-tuulivoimapuisto-puolanka>

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015. Iin Olhavan tuulivoimapuisto. Linnustovaikutusten seuranta, muuttolinnusto 2014. Erillisraportti. TuuliWatti Oy. 47 s.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2017. Simo – Ii Tuulivoimapuistot, Linnustovaikutusten Seuranta 2016.

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.

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.

Gurarie, E. & Suutarinen, J. & Kojola, I. & Ovaskainen, O., 2011. Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. Oecologia. 165. 891-903. 10.1007/s00442-010-1883-y.

Haahla A. & Heinonen-Guzejev M., 2012. Melun terveysvaikutukset ja ympäristömelun häiritsevyys. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12.

Haapanen, E., 2014. Tuulivoimalan jäänheittomatka. Tuulitaito.

Havumäki, M. 2010. Lohi ja taimen Oulujärvellä 2020? Selvitys Oulujärveen laskevien vesistöjen vaelluspoikastuotantopotentiaalista. Kainuun vaelluskalahanke. Loppuraportin liite 2.

Heikkinen, S., I., Kojola ja S., Mäntyniemi, 2022. Karhukanta Suomessa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 32/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 16 s.

Hiilineutraalisuomi.fi, 2021. Hinku. Saatavilla: <https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku>.

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.

Hongisto, V. & Oliva, D., 2017. Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239.

Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J. ja Alakoivu, R., 2022. Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. Ympäristö ja Terveys-lehti 1, 2022, 53 vsk.

Husby;& Pearson. (2022). Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (Bubo bubo). Noudettu osoitteesta <https://doi.org/10.3390/ani12091089>

Hölttä, H. 2013. Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. Pohjois-Pohjanmaan liitto.

Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus, 2017. Kainuun uhanalaisimmat lajit. Saatavilla: https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/08/Kainuun_uhanalaisimmat_lajit.pdf.

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#er-laabf78s3>.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A., & Liukko, U.-M. (toim.). (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

IPCC 2014. Annex III. Technology-specific Cost and Performance Parameters (Table A.III.2) Climate Change

2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of

the Intergovernmental Panel on Climate Change. Authors: Bruckner, T., Fulton, L., Hertwich, E., McKinnon,

A., Perczyk, D., Roy, J. Schaeffer, R., Schlömer, S., Sims, R., Smith, P. & Wiser, R. Cambridge University Press,

Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA

Ilmatieteen laitos, 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. ISBN 978-952-336-135-5 (pdf).

Ilmasto-opas, 2022. Ilmastomuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia>.

Karlsson, J., Brøseth, H., Sand, H. and Andrén, H., 2007. Predicting occurrence of wolf territories in Scandinavia. Journal of Zoology, 272: 276-283. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00267.x>

Kersalo, J. P. Pirinen, 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/15734/2009nro8.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Kersalo, J. ja Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja, 185 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018a. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luonto-tyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 388 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018b. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luonto-tyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T., 2021. Ahmakanta Suomessa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 88/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.

Lajitietokeskus 2025. Petolinnut ja pöllöt, aineisto 14.11.2025. Hakurajaus saatavilla osoitteessa: <https://laji.fi/en/observation/map?informalTaxonGroupId=MVL.1141&collectionId=ExplicitNot=HR.1747%2CHR.5755%2CHR.4471%2CHR.4412%2CHR.447%2CHR.1667%2CHR.6118%2>

CHR.4991&individualCountMin=0&coordinates=64.409362%3A64.706177%3A27.553512%3A28.251193%3AWGS84%3A0.0&breeding-Site=true

Lanki, T., Turunen, A., Maijala, P., Heinonen-Guzejev, M., Kännälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. ja Yli-Tuomi, T., 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017.

Larsen, J. K. ja J., Madsen, 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. *Landscape Ecology* 15. s. 755-764.

Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

LIITE/Kuulutus KAIELY 576/2017. Paltamon pohjavesialueiden uudelleenluokittelu ja -rajaus.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. ja Virolainen, E., 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisu No. 4, Kuopio. ISBN 951-98457-4-7.

Lehtiniemi, T. ja Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. BirdLife Suomi ry.

Loukola-Ruskeeniemi, K., Auri, A., Hyvärinen, J., Hyvönen, E., Lerssi, J., Nieminen, T.M., Nuottimäki, K., Turunen, R., ja Ukonmaanaho, L., 2023. Geologian tutkimuskeskus. Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan. Saatavilla: https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/81_2023.pdf.

Luonnonvarakeskus. (2026b). *Susireviirien tietovarannot*. Luonnonvarakeskus. <https://doi.org/10.23729/6ab1400f-7b8d-408e-b65d-7667e652c492>. Muokattu 30.9.2025.

Luonnonvarakeskus. (2026a). *Luonnonvaratieto-karttapalvelu*. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot> (Viitattu 24.7.2026)

Luonnonvarakeskus. (2026c). *Suurpetohavainnot tietovarantona*. Luonnonvarakeskus. <https://doi.org/10.23729/4c17be90-d154-48c4-a3d8-4cefe68992e6> (Aineistolataus 10.12.2025)

Magari, S.R., Smith, C.E., Schiff, M. & Rohr, A.C., 2014. Evaluation of community response to wind turbinerelated noise in Western New York State. *Noise & Health*. 16 (71).

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M., 2020. 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.

Marshall, N.S., Cho, G., Toelle, B.G., Tonin, R., Delwyn, J.B., D'Rozario, A.L., Evans, C.A., Cowie, C.T., Janev, O., Whitfield, C.R., Glozier, N., Walker, B.E., Kilick, R., Welgambola, M.S., Philips, C.L., Marks, G.B. Grunstein, R.R. 2023. The Health Effects of 72 Hours of Simulated Wind Turbine Infra-sound: A Double- Blind Randomized Crossover Study in Noise-Sensitive, Healthy Adults. *Environmental Health Perspectives*. 131(3). <https://doi.org/10.1289/EHP10757>.

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).

Mikkonen, N., 2001. Ristijärven kulttuuriympäristöohjelma. ISBN 952-11-0859-2.

Motiva, 2018. Tuulivoimaloiden purkaminen. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen.

Muhonen, M. & Savolainen, M., 2013. Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013.

Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx.

NREL, 2013. Wind LCA Harmonization. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: <https://docs.nrel.gov/docs/fy13osti/57131.pdf>.

Pearce-Higgins, J. W., L., Stephen, R. H. W., Langston, I. P., Bainbridge ja R., Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of applied ecology* 46:1323-1331.

Perra, M., Brinkman, T., Scheifele, P. & Barcalow, S., 2022. Exploring Auditory Thresholds for Reindeer, Rangifer Tarandus. *Journal of Veterinary Behavior*. 52-53. 10.1016/j.jveb.2022.05.002.

Pimiä, M., 2001. Paltamon kulttuuriympäristöohjelma. Kainuun ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 200.

Priestley, T., 2011. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEPP 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>.

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.

Reijnen, R. ja R., Foppen, 2006. Impact of road traffic on breeding bird populations. *The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment Environmental Pollution*. 10: 255–274.

Scottish Natural Heritage, 2018. Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The Effect of Wind Power on Birds and Bats Power - A Synthesis.

Scottish Natural Heritage 2018. Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The Effect of Wind Power on Birds and Bats Power - A Synthesis.

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>.

Sipilä, M., Sten, J., Horsmanheimo, S., Dufva, T., Hujanen, A., Tuomimäki, L. & Toivanen, H. 2011. Tuulivoimaloiden vaikutus valvontasensoreihin. Loppuraportti. VTT tutkimusraportti VTT-R-08482-11.

Sirkiä, S., Helle, P., Lindén, H., Nikula, A., Norrdahl, K., Suorsa, P., Valkeajärvi, P. 2011. Persistence of Capercaillie (Tetrao urogallus) lekking areas depends on forest cover and fine-grain fragmentation of boreal forest landscapes. *Ornis Fennica* 88: 12-29.

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/>.

Skarin, A., Sandström, P. & Alarm, M., 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution*, Volume 18, 9906–9919.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry (SLTY). 2025. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Suomen tuulivoimayhdistys ry, 2014. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset, raportti 3.11.2014. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalan-purkamisen-kustannukset-final-mod-24042015-1.pdf>.

Suomen ympäristökeskus, 2025. Hiilikartta. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: <https://hiilikartta.avoin.org/>.

Suomen ympäristökeskus, 2025. SYKE- Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2020b. Tuulivoimaloiden purku ja kierrätys. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoimaloiden-purku-ja-kierratys>.

Suorsa, V., 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. *Linnut -vuosikirja* 2018:148–155.

Taubmann J, Kämmerle J, Andrén H, Braunisch V, Storch I, Fiedler W, Suchant R, Coppes J 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie *Tetrao urogallus*. *Wildlife Biology*, 2021(1), (25 January 2021) <https://doi.org/10.2981/wlb.00737>

Tervonen, P., ja Karvonen, M., 2005. Vaarojen kätöistä – Puolangan kulttuuriympäristöohjelma. ISBN 952-11-2050-9 (PDF).

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Rana, P., 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? -A systematic review. *Biological Conservation*. 288. 110382. [10.1016/j.biocon.2023.110382](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). Terveiden ja hyvinvoinnin laitos, 2.11.2021.

Turunen, A., Tiittanen P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T. 2021a. Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. *Environmental research* (192) 110360.

- Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T. 2021b. Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. *Environmental International*. 151 (2021) 106419.
- Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. & Korhonen, M.J. 2022. Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. *Ympäristö ja Terveys -lehti* 1, 2022, 53. vsk.
- The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines, *Land Economics* 2014. Saatavilla https://www.researchgate.net/publication/268807359_The_Vindication_of_Don_Quixote_The_Impact_of_Noise_and_Visual_Pollution_from_Wind_Turbines
- Tilastokeskus, 2021. Kuntien avainluvut. Saatavilla: <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=SSS>.
- Tilastokeskus, 2025. Kuntien avainluvut. Saatavilla: <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2025&active1=SSS>
- Toivanen, T., T., Metsänen ja T., Lehtiniemi, 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. 21 s + liitteet.
- Turunen, A. & Lanki., 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. *Ympäristö ja Terveys -lehti* 5, 2015, 46. vsk.
- 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.
- Työ- ja elinkeinoministeriö, 2017. Alueellinen matkailutilinpito. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 21/2017.
- Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnoitukseen ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, TEM raportteja, 27/2017.
- Valkeajärvi, P., Ijäs, L., Lamberg, T. 2007. Metson soidinpaikat vaihtuvat – lyhyen ja pitkän aikavälin havaintoja. *Suomen Riista* 53: 104-120.
- 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. <https://doi.org/10.3390/>.
- Ympäristöministeriö, 1993. Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö, Osa 1. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Helsinki 1993. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29082>.
- Ympäristöministeriö, 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Helsinki 2016. Saatavilla: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79057>.
- Yokoyama, S., Sakamoto, S., Tachibana, H. 2014. Perception of low frequency noise in wind turbine noise. *Noise Controlling Engineering Journal*. 62(5).
- Yuan, Q., Zhou, W., Zhang, L., Zhang, F., Xu, F., Leng, Y., Wei, D., Chen, M., 2017. Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. *Seizure*, Volume 50, 99-108.
- WHO, World Health Organization. Regional Office for Europe. 2018. 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>
- WSP, 2024. Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohanke, Liite 13: Tuulivoima-lat ja mikromuovi. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE%2013_Myrsky%20Luum%C3%A4ki%20Suurikangas_Tuulivoimaloiden%20mikromuoviselvitys.pdf

12. YHTEYSTIEDOT

Suunnittelutyöhön liittyviä lisätietoja saa Paltamon kunnan tekniseltä osastolta tai Ramboll Finland Oy:n yhteyshenkilöltä

YHTEYSTIEDOT

PALTAMON KUNTA

Salmelankuja 1, 88300 Paltamo

Mika Hakkarainen
Kaavoittaja
p. 040 187 7970
miika.hakkarainen@sotkamo.fi

TUULIVOIMAHANKEVASTAAVA / Prokon Wind Energy Finland Oy

Marko Kristola
p. 0400 466 134
Pitkäkatu 34 B
651200 VAASA
m.kristola@prokon.net

KAAVAA LAATIVA KONSULTTI / Ramboll Finland Oy

Pirjo Pellikka
Projektipäällikkö, YKS-424
Puutarhakatu 9
70300 KUOPIO
p. 040 532 2380
pirjo.pellikka@ramboll.fi

Henna Leppänen
ryhmäpäällikkö
Niemenkatu 73
15140 LAHTI
p. 040 3525 798
henna.leppanen@ramboll.fi

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIA LAATIVA KONSULTTI / Ramboll Finland Oy

Susanna Hirvonen
projektipäällikkö
Puutarhakatu 9
70 300 KUOPIO
p. 044 709 3257
susanna.hirvonen@ramboll.fi