

Kruunupyyn kunta  
Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava

**KAAVASELOSTUS**

Luonnosvaihe 13.4.2026



Vireilletulo, kunnanhallituksen päätös osayleiskaavoituksen aloittamisesta 22.1.2024 § 9

Kunnanhallitus 27.6.2024 § 151

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma nähtävillä 22.8. – 20.9.2024

Kunnanhallitus 27.4.2026 § x

Osayleiskaavaluonnos nähtävillä

Kunnanhallitus

Osayleiskaavaehdotus nähtävillä

Kunnanhallitus

Kunnanvaltuusto, hyväksyminen

Osayleiskaava lainvoimainen

REJLERS

## Sisällysluettelo

1	Perus- ja tunnistetiedot .....	8
1.1	Tunnistetiedot .....	8
1.2	Suunnittelualueen sijainti .....	8
1.3	Osayleiskaavan tarkoitus.....	9
1.4	Osayleiskaava-alueen rajausta .....	9
1.5	Osayleiskaava-alueen yleiskuvaus.....	9
1.6	Osayleiskaavan selvitykset.....	10
1.7	Osayleiskaavan vaikutusten arviointi.....	10
2	Osayleiskaava ja YVA-menettely.....	11
2.1	Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi .....	11
2.1.1	YVA-menettelyn vaihtoehdot .....	11
2.1.2	Yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antaman perusteltu päätelmä .....	12
2.1.3	Yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antaman perustellun päätelmän huomioon ottaminen osayleiskaavassa.....	13
2.2	YVA-menettelyn hankealue vs. osayleiskaava-alue.....	16
3	Osayleiskaavan tarkoitus ja tavoitteet .....	17
3.1	Osayleiskaavan tavoitteet ja sisältö.....	17
3.1.1	Sähkönsiirron tavoitteet .....	18
3.2	Ilmastotavoitteet.....	18
4	Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet, osallistuminen ja viranomaisyhteistyö.....	19
4.1	Kaavan vireilletulo.....	19
4.2	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) .....	19
4.3	YVA:sta annettu perusteltu päätelmä .....	19
4.4	Osayleiskaavan valmisteluvaihe.....	20
4.5	Osayleiskaavaehdotus .....	20
4.6	Osayleiskaavan hyväksyminen .....	20
4.7	Osayleiskaavan voimaan tulo.....	20
4.8	Viranomaisyhteistyö.....	20
5	Suunnittelutilanne .....	21
5.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet .....	21
5.2	Kaavatilanne .....	22
5.2.1	Maakuntakaava.....	22
5.2.2	Yleiskaavat.....	24

---

5.2.3	Asemakaavat .....	26
5.3	Liittyminen muihin tuulivoimahankkeisiin.....	26
5.4	Muut hankkeet ja suunnitelmat.....	26
5.5	Rakennusjärjestys .....	27
5.6	Rakennuskiellot .....	27
5.7	Pohjakartta.....	27
6	Osayleiskaavan kuvaus .....	27
6.1	Osayleiskaavaluonnos.....	27
6.2	Kaavaluonnoskartta.....	29
6.3	Kaavamerkinnot ja -määräykset .....	29
7	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset.....	30
7.1	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen.....	31
7.1.1	Nykytila.....	31
7.1.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen.....	33
7.1.3	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	34
7.2	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön .....	34
7.2.1	Tuulivoimaloiden maisemavaikutusten alue .....	34
7.2.2	Maisemavaikutusten havainnollistaminen .....	36
7.2.3	Maiseman ja rakennetun ympäristön nykytila.....	38
7.2.4	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.....	47
7.2.5	Sähkönsiirto .....	57
7.2.6	Lentoestevalojen maisemavaikutukset .....	57
7.2.7	Maisemalliset yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa .....	58
7.3	Meluvaikutukset .....	61
7.3.1	Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun ohjearvot .....	62
7.3.2	Tuulivoimaloiden melumallinnus .....	62
7.3.3	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset ääniympäristöön .....	66
7.3.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	67
7.4	Välke- ja varjostusvaikutukset .....	67
7.4.1	Tuulivoimaloiden välkkeen ohjearvot.....	67
7.4.2	Tuulivoimaloiden välkemallinnus .....	68
7.4.3	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset valo-varjo-olosuhteisiin.....	76
7.4.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	76
7.5	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen .....	76
7.5.1	Asukaskysely .....	78

---

---

7.5.2	Nykytila.....	82
7.5.3	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen....	82
7.5.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	83
7.6	Vaikutukset virkistykseen .....	83
7.6.1	Nykytila.....	83
7.6.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset virkistykseen .....	84
7.6.3	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	86
7.7	Vaikutukset maa- ja kallioperään.....	87
7.7.1	Topografia .....	87
7.7.2	Maaperä .....	87
7.7.3	Kallioperä .....	91
7.7.4	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset maa- ja kallioperään .....	92
7.7.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	93
7.8	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin .....	94
7.8.1	Pintavedet .....	94
7.8.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset pinta- ja pohjavesiin.....	97
7.8.3	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	99
7.9	Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja ekologisiin yhteyksiin.....	99
7.9.1	Nykytila.....	99
7.9.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja ekologisiin yhteyksiin .....	99
7.10	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin .....	100
7.10.1	Nykytila.....	100
7.10.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin .....	101
7.10.3	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	103
7.11	Vaikutukset linnustoon .....	103
7.11.1	Nykytila.....	103
7.11.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset linnustoon .....	109
7.11.3	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	111
7.12	Vaikutukset eläimistöön.....	111
7.12.1	EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaiset lajit.....	111
7.12.2	Muu eläimistö .....	117
7.13	Vaikutukset muinaisjäänöksiin .....	119
7.13.1	Nykytila.....	119
7.13.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset muinaisjäänöskohteisiin .....	121
7.13.3	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	121

---

---

7.14	Jäänheittovaikutukset.....	122
7.14.1	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	122
7.15	Vaikutukset liikenteeseen.....	123
7.15.1	Nykytila.....	123
7.15.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset liikenteeseen.....	125
7.15.3	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	128
7.16	Vaikutukset elinkeinoelämään, aluetalouteen ja työllisyyteen .....	128
7.17	Vaikutukset aineelliseen omaisuuteen .....	129
7.18	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.....	130
7.18.1	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	130
7.19	Vaikutukset maanomistukseen .....	131
7.19.1	Nykytila.....	131
7.19.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset maanomistukseen .....	131
7.20	Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun .....	131
7.20.1	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset ilmastoon .....	131
7.20.2	Sähkösiirron ilmastovaikutukset.....	133
7.20.3	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset ilmanlaatuun .....	133
7.20.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	134
7.21	Vaikutukset viestintäyhteyksiin ja säätutkiin.....	134
7.21.1	Nykytila.....	134
7.21.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset viestintäyhteyksiin ja säätutkiin .....	135
7.21.3	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	135
7.22	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa .....	135
7.22.1	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö.....	135
7.22.2	Maisema.....	136
7.22.3	Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys .....	136
7.22.4	Liikenne.....	136
7.22.5	Pintavedet .....	136
7.22.6	Linnusto ja muu eläimistö .....	136
8	Yleiskaavan sisältövaatimukset .....	137
9	Osayleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin, maakuntakaavaan ja yleiskaavoihin 138	
9.1	Osayleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.....	138
9.2	Osayleiskaavan suhde maakuntakaavaan.....	139
10	Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus .....	140
10.1	Tuulivoimalat .....	140

---

---

10.2	Tuulivoimaloiden perustukset ja nostokentät .....	140
10.3	Sähkönsiirto kantaverkkoon .....	141
10.4	Huoltotieverkosto.....	142
10.5	Huolto ja ylläpito .....	142
10.6	Käytöstä poisto .....	143
10.7	Turvaetäisyydet .....	143
11	Osayleiskaavan toteuttaminen.....	144
11.1	Toteuttamisen ajoitus .....	144
11.2	Toteutusta ohjaavat suunnitelmat ja luvat.....	144

**Kaavaselostuksen liitteet:**

- Liite 1.** Osallistumis- ja arviointisuunnitelma, 10.5.2026 päiv. 10.4.2026
- Liite 2.** Osayleiskaavan palauteraportti
- Liite 3.** Maisemaselvitys ja vaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 8.4.2026
- Liite 4.** Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Winda Energy Oy, 24.2.2026
- Liite 5.** Väkemallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Winda Energy Oy, 24.2.2026
- Liite 6.** Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus liitteineen; Rejlers Finland Oy, 24.4.2025
- YVA-Liite 1.** Karttaliite; Rejlers Finland Oy, 18.3.2025
- YVA-Liite 2.** Arviointikriteerit kohteen herkkyydelle ja muutoksen suuruudelle; Rejlers Finland Oy, 18.3.2025
- YVA-Liite 3.** Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen vaikutusten arvioinnissa
- YVA-Liite 4.** Maakuntakaavojen kaavamerkinnot ja kaavamääräykset; Rejlers Finland Oy, 9.1.2025
- YVA-Liite 5.** Arkeologinen inventointi tuulivoimapuiston hankealueella ja sähkönsiirtolinjalla SVE1a-b 2023; Maanala Oy, 27.12.2023
- YVA-Liite 6.** Sähkönsiirtolinjan SVE2 arkeologinen inventointi 2024; Maanala Oy, 30.9.2024
- YVA-Liite 7.** Melumallinnusraportti (9 ja 14 voimalaa); Rejlers Finland Oy, 11.3.2025
- YVA-Liite 8.** Väkemallinnusraportti (9 ja 14 voimalaa);, Rejlers Finland Oy, 11.3.2025
- YVA-Liite 9.** Asukaskyselyraportti; Rejlers Finland Oy, 18.3.2025
- YVA-Liite 10.** Hankealueen luontotyyppi-, elinympäristö- ja liito-oravaselvitys; KV Ympäristökonsultointi, 12.9.2023
- YVA-Liite 11.** Sähkönsiirtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, sähkönsiirto; Rejlers Finland Oy, 26.7.2024
- YVA-Liite 12.** Arvotetut luontotyyppikuviot kartalla; Rejlers Finland Oy, 18.3.2025
- YVA-Liite 13.** Arvotettujen luontotyyppien kuvaukset; Rejlers Finland Oy, 18.3.2025
- YVA-Liite 14.** Pesimälinnustospelvitys 2023; Aallokas Oy
- YVA-Liite 15.** Sähkönsiirtoreittien pesimälinnustospelvitys; Rejlers Finland Oy, 15.11.2024
- YVA-Liite 16.** Lintujen syysmuuttospelvitys 2023; Ahlman Group Oy
- YVA-Liite 18.** Lintujen kevätmuuttospelvitys 2024; Sitowise Oy
- YVA-Liite 21.** Kanalintuselvitys 2024; Sitowise Oy
- YVA-Liite 22.** Päiväpetolintujen törmäysmallinnus; Rejlers Finland Oy, 25.3.2025
- YVA-Liite 23.** Sähkönsiirtoreittien liito-oravaselvitys; Rejlers Finland Oy, 13.6.2025
- YVA-Liite 24.** Hankealueen viitasammakkospelvitys 2023; Ahlman Group Oy
- YVA-Liite 25.** Sähkönsiirtoreittien viitasammakkospelvitys; Rejlers Finland Oy, 20.6.2024
- YVA-Liite 26.** Lepakkospelvitys 2023; Ahlman Group Oy
- YVA-Liite 27.** Sähkönsiirtoreittien lepakkospelvitys; Rejlers Finland Oy, 15.8.2024
- YVA-Liite 28.** Metsäpeura-, saukko- ja suurpetospelvitys; Rejlers Finland Oy, 18.3.2025
- Liite 7.** Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta 10.10.2025

## 1 Perus- ja tunnistetiedot

### 1.1 Tunnistetiedot

Kunta: Kruunupyyn kunta

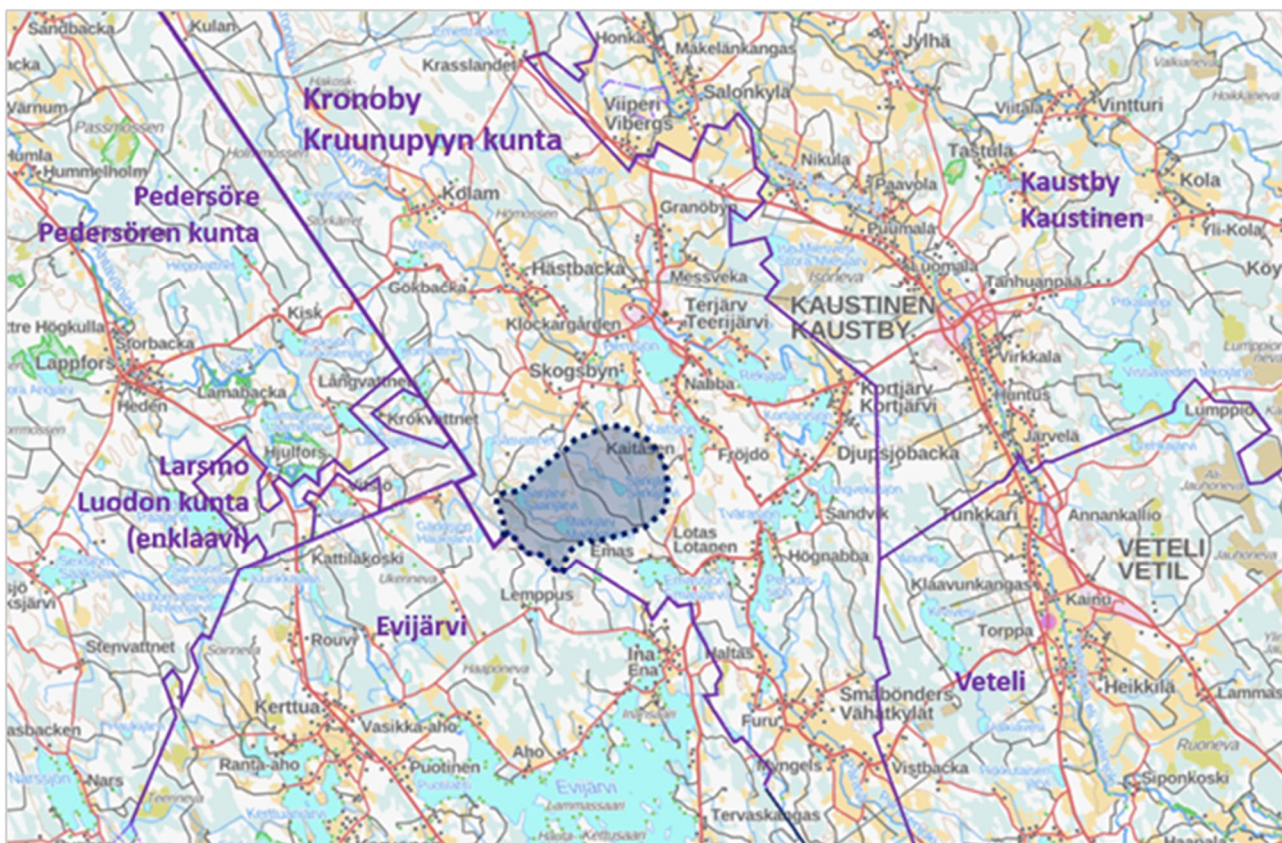
Kaavan nimi: Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava

Kaavan laatija: Rejlers Rakentaminen Oy

Kaija Maunula, arkkitehti SAFA, FISE kaavanlaatija YKS 524  
Pauliina Pessi, arkkitehti SAFA

Vireilletulo: 22.1.2024

### 1.2 Suunnittelualueen sijainti



**Kuva 1.** Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava-alueen sijainti. (Kartta: MML)

Suunnittelualue sijaitsee Kruunupyyn kunnassa noin 35 km Kruunupyyn keskustaajamasta kaakkoon. Hankealueen etäisyys Kaustisten kuntakeskuksesta on noin 10,5 km, Evijärven keskustaajamasta noin 12 km ja Vetelin keskustaajamasta noin 14,5 km. Alueen etäisyys Teerijärven taajamasta on noin 3 km. Hankealue rajautuu lounaassa Evijärven kuntarajaan.

Suunnittelualueen lähin taajama-alue on Teerijärven (Terjärv) taajama hankealueen pohjoispuolella. Kaustisten ja Vetelin taajama-alueet sijoittuvat suunnittelualueesta n. 9-12 km itään. Taajamien ympärille ja

väliin sijoittuvat pienemmät asuinalueet, kylät ja pienkylät. Lähimpiä kyliä ovat Ina (Ena) noin 3 km päässä hankealueesta kaakkoon, Djupsjöbacka noin 4 km päässä hankealueesta itään, Kortjärvi (Kortjärv) noin 5,5 km päässä hankealueesta itään ja Hästbacka noin 4,5 km hankealueesta pohjoiseen. Lähimpiä pienkyliä ovat Lotanen (Lotas) noin 1,7 km päässä hankealueesta kaakkoon ja Högnabba ja Pecka noin 2,7 km päässä hankealueesta kaakkoon.

### 1.3 Osayleiskaavan tarkoitus

**Osayleiskaavaan osoitetaan rakennuspaikat kuudelle (6) tuulivoimalalle.** Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 320 metriä ja yksikköteho n. 6 - 10 megawattia (MW), jolloin tuulipuiston vuotuinen sähköntuotanto on 110 – 210 GWh. Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla Herrfors Nät-Verkko Oy:n omistamaan alueverkkoon ja siitä edelleen kantaverkkoon.

Sähkönsiirron liityntäpistettä ja -reittiä ei ratkaista osayleiskaavamenettelyllä, vaan ne ratkaistaan erillisillä menettelyillä. Molemmat YVA-menetellyn sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1a-b ja SVE2 ovat mahdollisia. Osayleiskaavassa tulee kuitenkin esittää alustava sähkönsiirron ratkaisu, joka on tähän osayleiskaavaan valittu olevan YVA-menettelyssä arvioitavana ollut Teerijärven sähköaseman kautta meneväksi esitetty sähkönsiirtovaihtoehto **SVE1a-b**.

### 1.4 Osayleiskaava-alueen rajaus

Osayleiskaava-alueen laajuus on n. 1 413 ha. Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaavan yleisesti nähtävillä olleessa osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa (10.5.2024) esitettiin osayleiskaava-alueen rajaus yhteneväiseksi tuulivoimahankkeen aluerajauksen kanssa.

Kaavatyön edetessä todettiin, että **osayleiskaavan rajaukseen on aiheellista sisällyttää suunniteltujen tuulivoimaloiden 40 dB melualueet**, jotta osalliset ja kunta voivat arvioida tuulivoimaloista aiheutuvan melun vaikutusta mahdollisiin tuleviin rakennushankkeisiin osayleiskaava-alueella. Kruunupyyn kunnanhallitus hyväksyi kokouksessaan 9.3.2026 (§ 53) kaava-alueen laajentamisen.

### 1.5 Osayleiskaava-alueen yleiskuvaus

Suunnittelualue sijoittuu metsätalousvaltaiselle alueelle keskeisen yhdyskunta- ja taajamarakenteen ulkopuolelle. Suunnittelualue koostuu metsätaloustaloudessa olevista metsäalueista ja metsäisten kumpareiden väliin jäävistä kosteammista maastonpainanteista. Metsätalousmaalta on löydettävissä kaikenikäisiä metsäkuviota – tosin enää vain muutamat harvat metsäkuviot ovat korjuukypsiä. Suunnittelualueella sijaitsee kolme pienialaista järveä: Markkisjärvi (Markjärv), Saarijärvi (Sarjärv) ja Särkijärvi (Särkjärv).

Suunnittelualueen puusto on nuorta ja varttuvaa männikköä lähes koko alueella. Vain paikoin puuston on noin 70-80 -vuotiasta ikäistä kuusikkoa. Järvien rannoilla on lehtipuustoa. Moreenimäkien väliset alavat metsäalueet ovat ojitettua suurvarpurämettä. Kookkaita kuusia esiintyy alueella vain paikoin. Alueelle sijoittuu muutamia merkittäviä virkistyspolkuja. Vain pieni osa alueista on hoitamattomampaa ja luonnontilaisempaa, luonnontilaista aluetta on mm. järvien läheisissä ympäristöissä.

Suunnittelualue on korkeustasossa +56,0 ...+77,0 m (korkein kohta). Korkeus on matalimmillaan suunnittelualueen luoteisissa osissa mm. Saarijärven (Sarjärv) rannoilla +56 m ja toisaalta pohjoisosassa Vattumossen +52 m. Korkeimmat kohdat ovat eteläosien moreenimäkien laella mm. Smalabacken 75 m, Långsvedjebacken 77 m ja Sarjärvbacken 75 m.

Suunnittelualueelle ei sijoitu Natura 2000-alueita, luonnonsuojelulailta rauhoitettuja suojelualueita, valtakunnallisten suojeluohjelmien alueita eikä kalliointo- ja kalliointo-kohteita. Aiemmissa inventoinneissa oli löydetty kaksi arvokasta moreenialuetta (GTK) ja 25 pienialaista kuviota metsälain 10 § mainittuja erityisen tärkeitä elinympäristöjä (Metsäkeskuksen tietokanta).

## 1.6 Osayleiskaavan selvitykset

Alueidenkäyttölain 9 §:n mukaan kaavan tulee perustua kaavan merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan vaikutuksia selvittäessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus.

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

Markjärven tuulivoimapuistosta on laadittu ympäristövaikutusten arviointia koskevan lain 252/2017 mukainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA), jonka yhteydessä laadittuja selvityksiä on käytetty myös osayleiskaavan selvityksinä. YVA-menettelyn yhteydessä laadituissa selvityksissä käytetyt maastotyömenetelmät sekä selvitysten tulokset on kuvattu selvitysraporteissa, jotka ovat tämän kaavaselostuksen liitteinä.

Hankealueelta ja sähkönsiirron alueelta on laadittu YVA-menettelyä varten osayleiskaavatyössä käytettävät seuraavat **selvitykset**:

- Luontoselvitykset:
  - ✓ kasvillisuus ja luontotyytit,
  - ✓ pesimälinnusto, lintujen kevät- ja syysmuuton seuranta, pöllöt, kanalinnut, päiväpetolinnut,
  - ✓ liito-orava (EU dir. IVa),
  - ✓ viitasammakko (EU dir. IVa),
  - ✓ saukko (EU dir. IVa),
  - ✓ lepakot (EU dir. IVa)
  - ✓ metsäpeura sekä
  - ✓ suurpetoselvitys ja lumijälkilaskenta.
- Päiväpetolintujen törmäysmallinnus.
- Arkeologinen inventointi.
- Asukaskysely.

YVA-selostus selvitysraportteineen on tämän kaavaselostuksen Liitteenä 6.

Lisäksi osayleiskaavatyötä varten on laadittu erillinen maisemaselvitys sekä maisemavaikutusten arviointi (Liite 3.) sekä päivitetty melumallinnus (Liite 4.) ja välkemallinnus (Liite 5.).

## 1.7 Osayleiskaavan vaikutusten arviointi

Maankäyttö- ja rakennusasetuksen edellyttämällä tavalla (AKL 9 §, MRA 1 §). Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset ajoittuvat sekä rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin että tuulipuiston käytön aikaisiin vaikutuksiin.

Osayleiskaavan vaikutusten arvioinnissa käytetään hyödyksi YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja selvityksiä ja vaikutusten arviointia.

Osayleiskaavatyön yhteydessä arvioidaan **kaavan toteuttamisen vaikutukset**

- yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön,
- maisemaan ja kulttuuriympäristöön,
- luontoon ja luonnonympäristöön (maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet, kasvillisuus ja luontotyytit, linnusto, direktiivilajit, muu eläimistö),
- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- virkistykseen ja metsästyksen
- liikenteeseen,

- viestintäyhteyksiin,
- elinkeinotoimintaan ja matkailuun,
- talouteen sekä
- ilmastoon ja ilmanlaatuun.

Myös osayleiskaavan toteuttamisen melu-, välke- ja varjostusvaikutukset arvioidaan. Vaikutusten arvioinneissa käytetään YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja selvityksiä.

## 2 Osayleiskaava ja YVA-menettely

### 2.1 Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi

Tuulivoimahankkeesta on laadittu ympäristövaikutusten arviointia koskevan lain 252/2017 mukainen ympäristövaikutusten arviointi (Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; Rejlers Finland Oy, 24.4.2025).

Ympäristövaikutusten arvioinnin tarkoituksena on varmistaa, että suunnitteilla olevan toiminnan ympäristövaikutukset selvitetään riittävällä tarkkuudella silloin, kun hanke todennäköisesti aiheuttaa merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. YVA-menettelyssä hankkeen vaikutukset arvioidaan suunnittelun yhteydessä ennen päätöksentekoa, jolloin tuleviin ratkaisuihin voidaan vaikuttaa. Hankkeesta vastaava, yksityinen yritys tai julkinen taho, vastaa selvitysten tekemisistä ja viranomaisen hoitaa menettelyn ja laadun varmistuksen. Menettelyä ohjaa ja valvoo yhteysviranomaisena toimiva alueellinen ELY-keskus.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (YVA-laki 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli 10 tuulivoimalan kokonaisuuksille. Arviointimenettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset.

YVA-menettelyä on ohjannut yhteysviranomaisen, joka Markjärven tuulivoimapuistohankkeessa on ollut Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Markjärven tuulivoimapuistonhankkeen YVA-ohjelma oli yleisesti nähtävillä 22.8. – 20.9.2024 ja siitä pidettiin yhteinen yleisötilaisuus 12.9.2024 yhtä aikaa nähtävillä olleen Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman kanssa. YVA-selostus oli nähtävillä 30.4. – 30.6.2025. Yhteysviranomaisen antoi **perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta** 10.10.2025 (kaavaselostuksen **Liite 7**).

#### 2.1.1 YVA-menettelyn vaihtoehdot

YVA-menettelyssä hankkeeseen sisältyi vaihtoehdot Markjärven alueelle sijoittuvista 9 -14 tuulivoimalasta. YVA-menettelyssä tarkasteltiin hankkeelle kahta eri toteutusvaihtoehtoa:

- **Vaihtoehto VE1:** Hankealueelle rakennetaan 9 tuulivoimalaa.
- **Vaihtoehto VE2:** Hankealueelle rakennetaan 14 tuulivoimalaa.

Sähkönsiirrolle YVA-menettelyssä arvioitiin kolmea vaihtoehtoa. Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelointina keskijännitekaapelointina Herrfors Nät-Verkko Oy:n omistamaan alueverkkoon ja siitä edelleen kantaverkkoon. Tarkasteltavana on kolme sähkönsiirtoreittivaihtoehtoa SVE1a, SVE1b sekä SVE2. Vaihtoehdoista SVE1a ja SVE1b eroavat toisistaan vain teknisesti.

- **SVE1a:**  
Sähkönsiirto kantaverkkoon toteutetaan 110 kV:n maakaapelilla Teerijärven sähköaseman kautta. Maakaapelireitti lähtee hankealueen pohjoisosasta ja kulkee Nybackantien rinnalla Hästbackavägen-tien risteykseen saakka. Tästä eteenpäin maakaapeli kulkee pienempiä teitä ja peltojen reunoja mukailleen. Sähköasemaa lähestyttäessä maakaapeli kääntyy kulkemaan

asemalle kulkevan voimajohdon rinnalla. Reitin pituus on noin 7 kilometriä. 110 kV:n maakaapeli vaatii kokonaisuudessaan noin 6 metrin levyisen puuttoman johtoauekan.

- **SVE1b:**  
Sähkönsiirto kantaverkkoon toteutetaan yhdellä tai useammalla samassa kaivannossa kulkevalla 33 kV:n maakaapelilla Teerijärven sähköaseman kautta. Maakaapelit kulkevat Teerijärven sähköasemalle samaa reittiä kuin vaihtoehdossa SVE1a. 33 kV:n maakaapelit vaativat kokonaisuudessaan noin 3–4 metrin levyisen puuttoman johtoauekan.
- **SVE2:**  
Sähkönsiirto kantaverkkoon toteutetaan 110 kV maakaapelilla Ventusneva-Evijärvi voimajohdon kautta voimajohtoliityntänä. Maakaapelireitti lähtee hankealueen kaakkoiskulmasta ja kulkee enimmäkseen Kaitásintietä, Högnabbantietä, Småböndersintietä ja Ollasmosantietä mukailien Ventusneva-Evijärvi voimajohdolle. Reitin pituus on noin 14 kilometriä. 110 kV:n maakaapeli vaatii kokonaisuudessaan noin 6 metrin levyisen puuttoman johtoauekan.

### 2.1.2 Yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antaman perusteltu päätelmä

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on antanut 10.10.2025 Markjärven tuulivoimapuiston YVA-menettelystä perustellun päätelmän (EPOELY/1141/2024). Perusteltu päätelmä on kaavaselostuksen Liitteenä 7. Yhteysviranomaisen toteaa, että arviointiselostus on laadittu arviointiohjelman ja olennaisilta osiltaan yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta ja että arviointiselostukseen ei kokonaisuutena arvioiden sisälly sellaisia olennaisia puutteita, jotka estäisivät yhteysviranomaista laatimasta perusteltua päätelmää hankkeen merkittävistä vaikutuksista. ELY-keskuksen mukaan arviointiselostuksen sekä kuulemisessa saadun palautteen perusteella on mahdollista muodostaa kokonaiskuva hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista sekä tunnistaa ja arvioida merkittävät vaikutukset.

Perustellussa päätelmässä yhteysviranomaisen katsoo, että hankkeen suurimmat kielteiset vaikutukset 9 voimalalla (VE1) ja 14 voimalalla (VE2) kohdistuvat maankäyttöön, maisemaan ja ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan maakaapelina, joten sen osalta ei aiheudu todennäköisesti suuria kielteisiä ympäristövaikutuksia.

Yhteysviranomaisen toteaa mm., että:

*”Hankealue ei ole mukana seudullisen tuulivoimapuiston aluevarauksena lainvoimaisessa maakuntakaavassa 2040. Tällä hetkellä maakuntakaava sallii alle kymmenen tuulivoimalan kaavoittamisen alueelle. 2.7.2025 voimaan kuulutetussa, mutta ei vielä lainvoimaisessa Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050, suunnitellulle Markjärven tuulivoima-alueelle ei ole osoitettu seudullisen tuulivoimapuiston aluevarausta. Ilman seudullista tuulivoimamerkintää alueelle on mahdollista kaavoittaa alle seitsemän tuulivoiman alue. Molempien hankevaihtoehtojen toteuttaminen suunnitellussa kokoluokassa (VE2 14 tuulivoimalaa ja VE1 yhdeksän tuulivoimalaa) ei ole maakuntakaavan 2050 mukainen. Alueen jatkosuunnittelussa tulee ottaa huomioon voimassa olevan maakuntakaavan kaavamääräykset ja maakuntakaavan tavoitteiden toteutuminen.”*

Yhteysviranomaisen toteaa lausunnossaan myös, että tuulivoimayleiskaava tulee laatia lähtökohtaisesti niin, ettei esimerkiksi ympäristönsuojelulain mukaista luvantarvetta synny.

**Osayleiskaavatyön pohjaksi** valittiin YVA-menettelystä annetun perustellun päätelmän pohjalta **kuusi tuulivoimalaa**, jolloin hanketta voidaan ohjata kuntakohtaisella kaavoituksella.

Sähkönsiirron liityntäpistettä ja -reittiä ei ratkaista osayleiskaavamenettelyllä, vaan ne ratkaistaan erillisillä menettelyillä ja molemmat YVA-menettelyn sähkönsiirtoreitit SVE1a-b ja SVE2 ovat mahdollisia. Osayleiskaavassa tulee kuitenkin esittää alustava sähkönsiirron ratkaisu, joka on tähän osayleiskaavaan valittu olevan sähkönsiirtovaihtoehto SVE1a-b.

### 2.1.3 Yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antaman perustellun päätelmän huomioon ottaminen osayleiskaavassa

Yhteysviranomaisen kiinnitti perustellussa päätelmässään huomioita YVA-selostuksen eri osa-alueiden vaikutusten arvioinnissa mm. seuraaviin seikkoihin:

#### Maisema

Arviointiselostuksessa on virheitä maakunnallisesti arvokkaiden maisemakohteiden sisällössä etenkin Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueella. Arviointiselostuksessa ei ole huomioitu kaikkia hankkeen lähialueelle sijoittuvia maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

- Osayleiskaavatyötä varten on laadittu erillinen maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi (Liite 3.). Selvitykseen on päivitetty maakunnallisesti arvokkaiden maisemakohteiden sisältö sekä maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt. Selvitys on otettu huomioon osayleiskaavan toteuttamisen vaikutuksia arvioitaessa kappaleessa "7.2 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön".

#### Arkeologinen kulttuuriperintö

Arkeologisten kohteiden sijoittumista suunniteltuihin tuulivoimaloihin sekä tiestöön nähden ei ole esitetty. Tietojen esittäminen yhteisellä kartalla olisi helpottanut kokonaisuuden hahmottamista. Arviointiselostuksen lopussa vaikutuksia kokoavassa taulukossa vaikutuksen on merkitty virheellisesti suuriksi kielteisiksi.

- Arkeologisten kohteiden sijoittumista suunniteltuihin tuulivoimaloihin sekä tiestöön nähden on esitetty kaavaselostuksen kappaleessa "7.12 Vaikutukset muinaisjäänkösiin".

#### Meluvaikutukset

Arviointiin tehty melumallinnus on laadittu pienempitehoisella voimalatyypillä mitä hankealueelle on suunniteltu. Mallinnuksessa on käytetty melua lieventäviä toimenpiteitä (hammastukset), jolloin melun todellinen vaikutus jää epäselväksi. Sisämelun osalta mittauksia ja asumisterveysasetuksen mukaisia melutason toimenpiderajoja ei ole esitetty erillistä koontia toimenpiderajoista, joka vaikeuttaa tulosten tulkintaa.

Arviointiselostuksessa ja tehdyssä melumallinnuksessa on ristiriitaa alueelle tai sen läheisyyteen myönnettyjen rakennuslupien määrän osalta. Vaikutuksia vähentävinä toimenpiteinä on esitetty esimerkiksi tuulivoimalan siivissä käytettävä sahalaidat (hammastukset), jotka ovat olleet jo käytössä arviointia tehdessä, joten lieventävä vaikutus toimenpiteen osalta jää epäselväksi. Yhteysviranomaisen huomauttaa, että arvioinnissa tehtävät mallinnukset tulisi suorittaa ilman lievennystoimenpiteitä ja lieventävien keinojen avulla tulisi osoittaa esitetyn lievennyskeinon vaikutus.

- Osayleiskaavatyötä varten on laadittu uusi melumallinnus kuudelle voimalalle ilman melun lievennystoimenpiteitä (Liite 4.). Melumallinnuksen tulokset sekä osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset ääniympäristöön on arvioitu kappaleessa "7.3. Meluvaikutukset".

#### Vaikutukset valo-olosuhteisiin (välke/varjostus)

Todennäköistä muodostuvaa päiväkohtaista välkeaikaa ei ole mallinnettu. Mallinnusraportissa ei ole esitetty mallinnuksessa käytettyä lavan leveyttä ja mallinnusta ei ole toteutettu myös pahinta tilannetta kuvaavalla periaatteella, joten arviointi ei anna vertailukohtaa todellisista tilannetta vasten.

- Osayleiskaavatyötä varten on laadittu välke- ja varjostusmallinnus kuudelle voimalalle (Liite 5.). Mallinnuksessa on esitetty lavan leveys ja mallinnus on toteutettu myös ns. "worst case" - skenaariolla. Väikemallinnuksen tulokset sekä osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset on esitetty kappaleessa "7.4 Välke- ja varjostusvaikutukset".

### Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Hankealueen koko ja sähkönsiirtoreittien pituus huomioiden selvityksiin käytetty aika on suppea. Hankealueen kasvillisuus selvityksessä ei ole esitetty kartoituksessa kuljettuja reittejä, joten kartoituksen kattavuus alueen osalta jää epäselväksi.

- YVA-menettelyn yhteydessä laaditun kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen (YVA-Liite 10.) maastotyöt on tehty 10.5.2023 ja 13.-14.5.2023 ja 19.-20.5 sekä 20.-22.6.2023, joiden aikana koko alue on tarkasteltu maastossa järjestelmällisesti. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä on tuotu esille huomattava määrä myös ns. tavanomaisen luonnon alueita eri puolilta hankealuetta, joka kuvastaa alueen selvityksen kattavuutta. Tuulivoimaloiden määrää on vähennetty YVA-menettelyn 9:stä ja 14:sta voimalasta osayleiskaavan 6:een voimalaan, jolloin kaavan toteuttamisen vaikutukset myös kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat huomattavasti YVA-menettelyn vaihtoehtoja vähäisempiä.

Vaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa ei ole tunnistettu vesitalousmuutosten vaikutuksia luontotyyppeihin. Luonto- ja kasvillisuus selvityksessä sekä luontonselvityksessä viitataan osittain vanhaan luonnonsuojelulakiin.

- Osayleiskaavoituksen yhteydessä on arvioitu kaavan toteuttamisesta aiheutuvat vesitalousmuutosten vaikutukset merkittäviin luontotyyppeihin. Kaavatyössä huomioidaan uuden luonnonsuojelulain voimaantulo.

### Linnusto

Arviointiselostuksessa ei ole esitetty pesimälinnustonselvityksen tuloksia kokoavalla kartalla tuulivoimaloiden sekä tiestön sijaintia. Tulosten esittäminen yhdessä suunnitelluilla tuulivoimalasijaintipaikolla tiestön lisäksi olisi tuonut selkeyttä arviointiin.

- YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen selvitysraporttien liitekartat on päivitetty kaavaselostukseen.

Linnustonselvitysten ajallinen kesto ei vastaa yhteysviranomaisen arviointiohjelmalausunnossa vaatimaa suositusmäärää. Etenkin pesimälinnuston suhteen tehdyt selvitysmäärät hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä ovat vähäisiä, mikä aiheuttaa tuloksiin huomattavaa epävarmuutta. Arviointiselostuksessa on todettu, että alueen linnustonselvitykset on aloitettu vuoden 2023 kesällä ja uudet ohjeistukset Suomen ympäristökeskuksen oppaaseen tulivat vasta loppuvuodesta, joten hankkeesta vastaava ja linnuston kartoittajat ovat toimineet silloisen ohjeistuksen mukaan. Yhteysviranomaisen huomauttaa, että ympäristöministeriön 2016 ohjeen mukaiset suositusmäärät ovat olleet hankkeesta vastaavan tiedossa jo arviointiohjelmaa laadittaessa ja lähtökohtaisesti linnustonselvitysten laatimiseen osalta arviointiohjelmassa oli esitetty suppeita selvitysmääriä. Selvitysten määriä ei ole korjattu uusiin keväällä 2025 tehtyihin linnustonselvityksiin, tai vanhoja selvityksiä ei ole täydennetty yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta annetun lausunnon mukaiseksi.

- Selvitysten määrään ja ajallisen kestoon vaikuttaa tapauskohtaisuus eli alueen ominaispiirteet. YVA-menettelyn selvitykset on laadittu asiantuntijatyönä ja selvitykset perustuvat asiantuntijoiden näkemykseen niiden riittävydestä. Tuulivoimaloiden määrää on vähennetty YVA-menettelyn 9:stä ja 14:sta voimalasta osayleiskaavan 6:een voimalaan, jolloin kaavan toteuttamisen vaikutukset myös pesimälinnustoon ovat huomattavasti YVA-menettelyn vaihtoehtoja vähäisempiä.

Alueelta on tunnistettu kolme viirupöllöreviiriä ja hankealueen välittömästä läheisyydestä yksi helmipöllöreviiri, mutta hankkeen vaikutuksia ei ole arvioitu niihin nähden.

- Pöllöreviirit on otettu huomioon tuulivoimaloiden sijoittelussa ja osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset pöllöreviireihin on arvioitu kaavaselostuksen kappaleessa "7.11.2.2 Vaikutukset pesimälinnustoon".

Arviointiselostuksesta ei käy ilmi, miten teeren soidinalueet on huomioitu tuulivoimaloiden sijoittamisessa.

- Teeren soidinalueet on otettu huomioon tuulivoimaloiden sijoittelussa ja osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset soidinalueisiin on arvioitu kaavaselostuksen kappaleessa "7.11.2.2 Vaikutukset pesimälinnustoon".

Muuttolinnuston ja petolintujen seurantaraporteissa on käytetty matalampaa tuulivoimalaa (kokonaiskorkeus on 300 m), kun vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kokonaiskorkeudeltaan 320 m korkeita tuulivoimaloita.

- YVA-menettelyn yhteydessä tehdyssä muuttolintujen kevät- ja syysseurannoissa (YVA-Liitteet 16. ja 18.) kevät- ja syysmuuttoa havainnoitiin yhdessä pisteessä kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia. Havaintopisteistä on arvioitu lintujen lentokorkeudet neljän portaan asteikolla ja seurattiin hankealueen poikki lentäviä sekä sen ulkopuolelta kiertäviä lentoja. Lentokorkeus on merkitty neljäasteisesti suunniteltujen voimalayksiköiden korkeuksien mukaan (kuva 2) siten, että ensimmäinen aste oli 0–80 metriä, toinen 80–200 metriä, kolmas 200–300 metriä ja neljäs yli 300 metriä. Näistä toisen ja kolmannen asteen lennot olivat ns. riskilentoja. Turbiinien tarkat korkeustiedot eivät olleet seurannan aikaan vielä tiedossa, joten selvityksessä on käytetty arvioita todennäköisistä korkeuksista. Seuranta kattaa siis kuitenkin myös yli 300 metrin korkeudessa lentäneet linnut.

### Vaikutukset elämistöön

Arviointiselostuksessa ei ole tunnistettu rakentamisen aikaisia vaikutuksia saukolle. Saukon osalta haitallisia vaikutuksia lieventäväksi keinoksi on esitetty, että rakentamistöiden yhteydessä saukon käyttämien vesistöjen tilaa ehkäistään välttämällä maa-aineksen ajoa vesistöihin, mutta keinoja tämän toteuttamiseksi ei ole kuvattu. Yhteysviranomaisen katsoo, että arviointiselostuksessa esitetyt lievennystoimenpiteet eivät ole riittäviä turvaamaan saukon lisääntymis- ja levähtämisalueita.

- Kuuden tuulivoimalan toteuttamisen mahdollistavan osayleiskaavan vaikutukset saukkoon on arvioitu kappaleessa "7.12 Vaikutukset elämistöön".

Arvioinnissa ei ole huomioitu metsäpeuran osalta välttelykäyttäytymistä, mitä on edellytetty arviointiohjelmalausunnossa.

- Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset metsäpeuran välttelykäyttäytyminen on arvioitu kaavaselostuksen kappaleessa "7.12.2.1.1 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset metsäpeuraan".

Viitasammakkoselvitykset on kohdennettu liian suppeille alueille. Selvityksen perusteella ei voida poissulkea viitasammakon esiintymistä alueella, koska hankealueella on useampi järvi ja ojastoa.

- Tuulivoimaloiden määrää on vähennetty YVA-menettelyssä tutkituista vaihtoehdoista (9 ja 14 voimalaa) kuuteen voimalaan. Tuulivoimalat sijoittuvat osayleiskaava-alueen korkeimmille ja kuivimmille kohdille, jolloin vaikutukset pintavesistöön ja sitä kautta viitasammakkoon eivät ole merkittäviä. Osayleiskaavaan on annettu kaavamääräys, jonka mukaan hulevesien hallintasuunnitelma on esittävä rakentamisluvan yhteydessä. Erityistä huomiota on kiinnitettävä rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan. Määräystä noudatettaessa kiintoainesta ei kulkeudu vesistöön nykyistä enempää, jolloin pintavesien tila säilyy nykyisellään.

### Pintavedet

Arviointiselostuksessa hankkeen vaikutusalueen pintavesien herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Lähimmät vesimuodostumat (Särsbäcken (Storbäcken), Porasenjoki, Raisjoki (Svartbäcken-Drågan), Kruunupyynjoki, Evijärvi, Peckasjön) on kuitenkin arvioitu Metsätaloudelle herkäät vesistöt -paikkatietoaineistossa herkiksi metsätalouden vaikutuksille. Kruunupyynjoesta on myös saatu koekalastuksissa saaliiksi taimenia.

Arviointiselostuksessa pintavesivaikutusten lieventämiskeinoiksi on esitetty ojiin kaivettavia lietsyvennyksiä. Yhteysviranomaisen huomauttaa, että lietsyvennykset on todettu melko tehottomiksi vesienkäsittelyratkaisuuksi ja esitetyt lieventämistoimet ovat tältä osin riittämättömät etenkin turvemilla.

- Osayleiskaavaan on sisällytetty yleiset määräykset hulevesien hallinnasta. Määräysten mukaan suunnitelma hulevesien hallinnasta on esitettävä rakentamisluvan yhteydessä ja erityistä huomiota on kiinnitettävä rakentamisen aikaisen hulevesien hallintaan. Määräystä noudatettaessa kiintoainesta ei kulkeudu vesistöön nykyistä enempää, jolloin pintavesien tila säilyy nykyisellään.

### Ilmasto

Arviointiselostuksessa ei ole suhteutettu hankkeen ilmastopäästöjä alueen päästötilanteeseen tai ilmastotavoitteisiin. Hiilinielujen ja -varastojen menetyksen määrää ei ole arvioitu määrällisesti hankkeen elinkaaren ajalta. Arviointiselostuksessa ei ole myöskään käsitelty hankkeeseen liittyviä ilmastomuutokseen sopeutumisen tarpeita tai ilmatoriskeitä.

- Osayleiskaavan toteuttamisen ilmastovaikutuksia on päivitetty vastaamaan kuuden tuulivoimalan ilmastovaikutuksia. Osayleiskaavan toteuttamisen ilmastovaikutukset on arvioitu kappaleessa "7.20 Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun".

### Liikenne

Arviointiselostuksessa ei ole arvioitu vaikutuksia mahdollisten kuljetusreittien varsilla sijaitseviin herkkiin kohteisiin, esimerkiksi Teerijärven keskustaan.

- Osayleiskaavan toteuttamisen liikennevaikutusten arvioinnissa on arvioitu myös Teerijärven kylään kohdistuvat liikennevaikutukset kappaleessa "7.15. Vaikutukset liikenteeseen".

### Tuulivoimaloiden etäisyys asutuksesta

YVA-selostuksesta antamassaan lausunnossa *Evijärven kunnanhallitus* toi esiin kunnanhallituksen tekemän linjauksen, että tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle 4 kilometrin etäisyydellä vakituisesta tai loma-asutuksesta. Evijärven kunnanhallituksen mukaan tuulivoimaloista aiheutuu merkittävä muutos nykyiseen järvimaisemaan ja kunnalle tärkeä maalaismaisema muuttuu merkittävästi. Kunnanhallituksen mukaan tuulivoimalamelu kantaa vesistön yli huomattavasti laajemmin metsämaastoon verrattuna ja häiritsee asutusta ja järven virkistyskäyttöä.

- Osayleiskaavan toteuttamisen maisemavaikutukset sekä melu- ja välkevaikutukset on arvioitu myös Evijärven asutuksen osalta (Liitteet 3., 4. ja 5.).

## 2.2 YVA-menettelyn hankealue vs. osayleiskaava-alue

**Osayleiskaavan rajaukseen sisältyy tuulivoimaloiden melumallinnuksen mukaiset 40 dB melualueet, joten osayleiskaava-alue on YVA-menettelyssä esitettyä varsinaista hankealuetta laajempi.** Tuulivoimaloiden 40 dB melualue on sisällytetty osayleiskaavan rajaukseen Kruunupyyn kunnan toiveesta rakennusvalvonnan toiminnan helpottamiseksi. Osayleiskaavan toteuttaminen rajoittaa uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamista tuulivoimaloiden 40 dB melualueelle. Valtioneuvoston päätöksen melutason ohjearvoista (993/1992) mukaan loma-asumiseen käytettävillä alueilla, leirintäalueilla, taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa 45 dB eikä yöohjearvoa 40 dB.

Osayleiskaavan rajaus voi vielä tarkentua kaavaehdotusvaiheeseen päivitettävien melumallinnusten mukaisesti. YVA-menettelyssä esitetyn hankealueen ulkopuolelle ei osayleiskaavassa ole osoitettu toimintoja, joilla olisi heikentävää vaikutusta alueen luonto-, maisema- tai muihin arvoihin.

### 3 Osayleiskaavan tarkoitus ja tavoitteet

#### 3.1 Osayleiskaavan tavoitteet ja sisältö

Hankekehitysyritys Winda Energy Oy suunnittelee toteutettavaksi tuulivoimapuistoa, joka tulee sijoittumaan Kruunupyyn kunnan alueelle rajoittuen Evijärven kuntarajaan. Aloitteen osayleiskaavan laatimisesta alueelle on tehnyt Winda Energy Oy hankeyhtiö Vindpark Ab Markjärven nimiin. Tuulivoimaloiden toteuttaminen alueelle vaatii oikeusvaikutteisen osayleiskaavan (AKL 42.1 §). Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava tulee olemaan alueidenkäyttölain 77 a §:n mukainen oikeusvaikutteinen osayleiskaava, jota voidaan käyttää osayleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena.

**Osayleiskaavaan osoitetaan rakennuspaikat kuudelle (6) tuulivoimalalle.** Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 320 metriä ja yksikköteho n. 6 - 10 megawattia (MW), jolloin tuulipuiston vuotuinen sähköntuotanto on 110 – 210 GWh.

Sähkönsiirron liityntäpistettä ja -reittiä ei ratkaista osayleiskaavamenettelyllä, vaan ne ratkaistaan erillisillä menettelyillä. Osayleiskaavassa tulee kuitenkin esittää alustava sähkönsiirron ratkaisu, joka on tähän osayleiskaavaan valittu olevan YVA-menettelyssä arvioitavana ollut Teerijärven sähköaseman kautta meneväksi esitetty sähkönsiirtovaihtoehto SVE1a-b.

YVA-menettelyssä tarkasteltiin kahta eri sähkönsiirtovaihtoehtoa. SVE1a, SVE1b ja SVE 2. Vaihtoehdot SVE1a ja SVE1b eroavat toisista vain teknisesti. Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2 maakaapelireitti lähtee hankealueen kaakkoiskulmalta ja sähkönsiirto kantaverkkoon toteutetaan 110 kV maakaapelilla Ventusneva-Evijärvi -voimajohdon kautta voimajohtoliityntänä.

Osayleiskaavassa määritellään tuulivoimaloiden enimmäismäärä, sijainti ja yksittäisten voimaloiden rakentamisen alueet sekä esitetään tuulivoimaloille maksimikorkeus. Kaavassa esitetään tuulivoimaloiden tarvitsema huoltotiestö sekä sähkönsiirtoon liittyvä tekninen verkosto. Osayleiskaavaan merkitään myös alueen virkistysreitit, kaavan selvityksissä löydetty luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät alueet ja kohteet sekä kulttuuriperinnön säilymisen kannalta merkittävät kohteet. Kohteille laaditaan kaavamerkinnot ja -määräykset turvaamaan niiden säilyminen.

Osayleiskaavassa ei osoiteta merkintöjä tai määräyksiä tuulivoimaloiden teknisistä ratkaisuksista, esim. voimalatehoista.

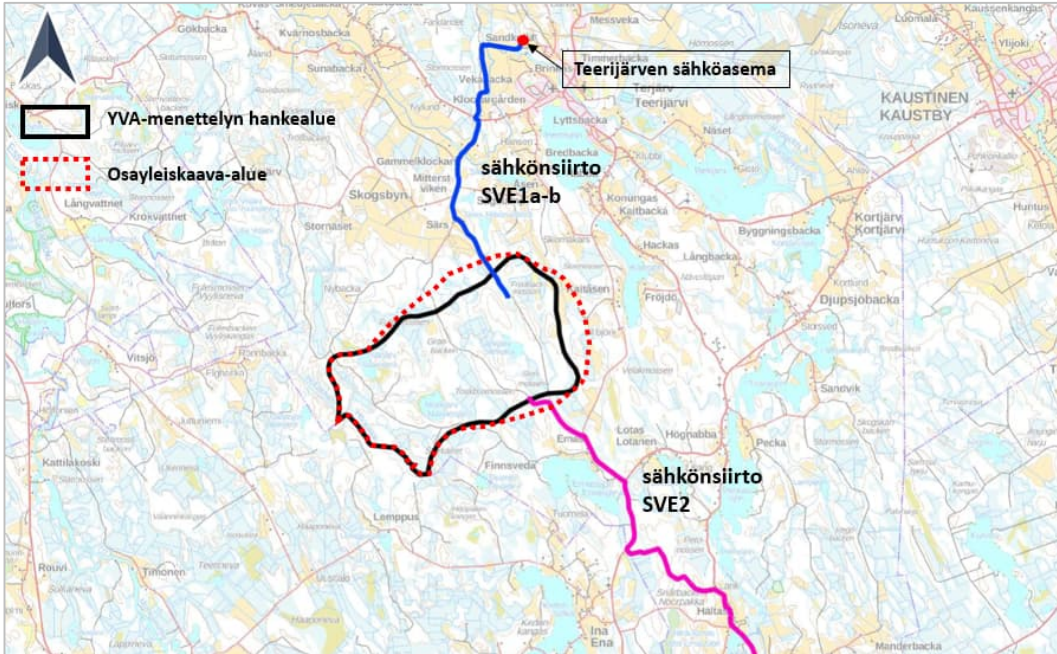
Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaavan alue on YVA-menettelyn hankealuetta laajempi, koska osayleiskaava-alueeseen on sisällytetty tuulivoimaloiden 40 dB melualue selkeyttämään Kruunupyyn kunnan rakennusvalvonnan päätöksentekoa.

Osayleiskaava laaditaan siten, että luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisten tärkeiden lajien elinolojen ja -alueiden sekä luontotyyppien säilyminen turvataan. Osayleiskaava laaditaan myös siten, että ulkoilu, virkistys ja metsästys on alueella edelleen mahdollista.

Osayleiskaavasta laaditaan kaavakartta, kaavaselostus liitteineen, päivitetty osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä palauteraportti, johon on koottu kaavasta saatu palaute sen eri vaiheissa ja palautteeseen laaditut vastineet. Osayleiskaavan tulee hyväksymään Kruunupyyn kunnanvaltuusto.

### 3.1.1 Sähkösiirron tavoitteet

YVA-menettelyn yhteydessä tutkittiin kahta eri vaihtoehtoa tuulivoimaloilla tuotettavan sähkön siirrosta valtakunnan verkkoon, pohjoinen vaihtoehto SVE1a-b ja eteläinen vaihtoehto SVE2. Osayleiskaavaan on valittu sähkösiirtovaihtoehdoksi YVA-menettelyn vaihtoehto SVE1a-b.



**Kuva 2.** YVA-menettelyssä tutkitut sähkösiirtoreitit. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkösiirto, Kruunupy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

SVE1a -vaihtoehdossa sähkösiirto kantaverkkoon toteutetaan 110 kV:n maakaapelilla Teerijärven sähköaseman kautta. Maakaapelireitti lähtee hankealueen pohjoisosasta ja kulkee Nybackantien rinnalla Hästbackavägen-tien risteykseen saakka. Tästä eteenpäin maakaapeli kulkee pienempiä teitä ja peltojen reunoja mukailien. Sähköasemaa lähestyttäessä maakaapeli kääntyy kulkemaan asemalle kulkevan voimajohdon rinnalla. Reitin pituus on noin 7 kilometriä. 110 kV:n maakaapeli vaatii kokonaisuudessaan noin 6 metrin levyisen puuttoman johtoaukean.

SVE1b -vaihtoehdossa sähkösiirto kantaverkkoon toteutetaan yhdellä tai useammalla samassa kaivannossa kulkevalla 33 kV:n maakaapelilla Teerijärven sähköaseman kautta. Maakaapelit kulkevat Teerijärven sähköasemalle samaa reittiä kuin vaihtoehdossa SVE1a. 33 kV:n maakaapelit vaativat kokonaisuudessaan noin 3–4 metrin levyisen puuttoman johtoaukean.

SVE2 -vaihtoehdossa Sähkösiirto kantaverkkoon toteutetaan 110 kV maakaapelilla Ventusneva-Evijärvi voimajohdon kautta voimajohtoliityntänä. Maakaapelireitti lähtee hankealueen kaakkoiskulmasta ja kulkee enimmäkseen Kaitásintietä, Högnabbantietä, Småböndersintietä ja Ollasmosantietä mukailien Ventusneva-Evijärvi voimajohdolle. Reitin pituus on noin 14 kilometriä. 110 kV:n maakaapeli vaatii kokonaisuudessaan noin 6 metrin levyisen puuttoman johtoaukean.

## 3.2 Ilmastotavoitteet

Uusiutuvan energian tuotantoa pyritään sekä EU:n energia- ja ilmastostrategian että hallitusohjelman tavoitteiden mukaisesti lisäämään nykyisestä. Euroopan parlamentti on hyväksynyt Euroopan ilmastolain, jonka mukaan EU:n vuoden 2030 päästövähennystavoite on 55 % nykyisestä ja tavoite ilmastoneutraaliudesta

vuoteen 2050 mennessä on laillisesti sitova. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energijärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin.

Suomen tavoitteena on saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä ja olla hiilinegatiivinen nopeasti sen jälkeen, sekä vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. Lisäksi tavoitteena on vähentää päästöjä 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia (mahdollisesti 95 prosenttiin pyrkien) vuoteen 2050 mennessä. Tuulivoiman avulla voidaan tukea tavoitteisiin pääsemistä muun muassa teollisuuden sähköistämistä ja yleisesti fossiilisista energialähteistä irtautumista edistämällä.

Tuulivoimapuiston rakentaminen Markjärven alueelle noudattaa sekä kansainvälisiä että kansallisia tavoitteita fossiilisen energian korvaamisesta uusiutuvilla energialähteillä. Tuulivoimalla tuotettu sähkö on puhdasta, päästötöntä sähköä.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen tukee myös kotimaiselle energiantuotannolle ja energiantuotannon omavaraisuudelle asetettuja tavoitteita. Toimintavarma energiahuolto on tärkeä osa kansallista huoltovarmuutta.

## 4 Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet, osallistuminen ja viranomaisyhteistyö

Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 42.1 §:n tarkoitamana oikeusvaikutteisena osayleiskaavana. Oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena rakentamislain 46 §:n 1 momentissa säädetyn estämättä niillä alueilla, joilla yleiskaavassa on siitä erikseen määrätty (AKL 77a §).

### 4.1 Kaavan vireilletulo

Vindpark Ab Markjärvi teki Kruunupyyn kunnalle aloitteen Markjärven tuulivoimapuiston toteuttamisen mahdollistavan osayleiskaavan laatimiseksi Kruunupyyn kunnan alueelle syksyllä 2023. Kruunupyyn kunnanhallitus hyväksyi kaavoitusaloitteen kokouksessaan 22.1.2024 (§ 9) ja päätti samalla osayleiskaavatyön aloittamisesta.

Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava tuli vireille ko. kunnanhallituksen päätöksellä.

### 4.2 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS)

Markjärven tuulivoimapuiston **osallistumis- ja arviointisuunnitelma OAS (Liite 1.)** valmistui toukokuussa 2024 ja se asetettiin nähtäville 22.8.2024 koko kaavaprosessin ajaksi. OAS:sta pyydettiin tarvittavat lausunnot ja osallisilla oli mahdollisuus antaa OAS:sta mielipiteensä. Lausunnot ja mielipiteet sekä niihin laaditut vastineet on kirjattu osayleiskaavan **palauteraporttiin**, joka on tämän kaavaselostuksen **Liitteenä 2.**

Osayleiskaavan aloitusvaiheesta ja OAS:sta pidettiin yleisötilaisuus 12.9.2024 Teerijärven nuorisotalolla. Samassa tilaisuudessa esiteltiin Markjärven tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron YVA-ohjelma.

### 4.3 YVA:sta annettu perusteltu päätelmä

YVA-yhteysviranomaisen Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antoi 10.10.2025 YVA-ohjelmasta perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellun päätelmän pohjalta osayleiskaavatyötä jatkettiin kuudella voimalalla. Ks. kappale sivulla 10: "2.1.3 YVA-menettelystä saadun perustellun päätelmän huomioon ottaminen osayleiskaavassa".

#### 4.4 Osayleiskaavan valmisteluvaihe

YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen selvitysten ja vaikutusten arvioinnin sekä yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antaman perustellun päätelmän pohjalta on laadittu osayleiskaavaluonnos (valmisteluvaihe). Kaavaluonnos asetetaan yleisesti **nähtäville 30 vuorokaudeksi** (AKL 63 §). Nähtävilläolosta tiedotetaan Kruunupyyn kunnan internetsivuilla sekä Österbottens tidning, Keskipohjanmaa, Järviseudun sanomat ja Perhonjokilaakso -sanomalehdissä. Kaavaluonnoksesta pyydetään tarvittavat lausunnot ja osallisilla on mahdollisuus antaa luonnoksesta kirjallinen mielipiteensä. Lausunnot ja mielipiteet sekä niihin laaditut vastineet kirjataan osayleiskaavan **palauteraporttiin**, joka on tämän kaavaselostuksen **Liitteenä 2**.

Osayleiskaavan luonnosvaiheesta pidetään **yleisötilaisuus** kunnan esittämässä tiloissa.

#### 4.5 Osayleiskaavaehdotus

Kaavaluonnoksesta annetun palautteen (lausunnot ja mielipiteet) perusteella laaditaan osayleiskaavaehdotus. Osayleiskaavaehdotus asetetaan yleisesti **nähtäville 30 vuorokaudeksi** (AKL 65 §). Nähtävilläolosta tiedotetaan kunnan internetsivuilla sekä Österbottens tidning, Keskipohjanmaa, Järviseudun sanomat ja Perhonjokilaakso -sanomalehdissä. Kaavaehdotuksesta pyydetään tarvittavat lausunnot ja osallisilla on mahdollisuus antaa ehdotuksesta kirjallinen mielipiteensä. Lausunnot ja mielipiteet sekä niihin laaditut vastineet kirjataan osayleiskaavan **palauteraporttiin**, joka on tämän kaavaselostuksen **Liitteenä 2**.

Kaavan ehdotusvaiheesta pidetään **yleisötilaisuus** kunnan esittämässä tiloissa.

#### 4.6 Osayleiskaavan hyväksyminen

Osayleiskaavaehdotuksesta saadun palautteen perusteella kaavaehdotus viimeistellään hyväksymiskäsittelyyn. Osayleiskaavan tulee hyväksymään Kruunupyyn kunnanvaltuusto. Kunnanvaltuuston pöytäkirja julkaistaan Kruunupyyn kunnan www-sivuilla ja paikallislehdissä (MRA 93 §).

Hyväksymispäätös toimitetaan myös Pohjanmaan liitolle, Etelä-Pohjanmaan liitolle, Lupa- ja valvontavirastoon sekä niille, jotka ovat hyväksymispäätöstä kirjallisesti pyytäneet.

#### 4.7 Osayleiskaavan voimaan tulo

Markjärven tuulipuiston osayleiskaavan hyväksymispäätöksestä voi valittaa Vaasan hallinto-oikeuteen. Mikäli kaavan hyväksymispäätöksestä ei valiteta, osayleiskaava saa lainvoiman 30 + 7 vrk kuluttua kunnanvaltuuston hyväksymispäätöksestä (MRA 93 §). Osayleiskaavan lainvoimasta kuulutetaan Kruunupyyn kunnan www-sivuilla sekä paikallislehdissä.

#### 4.8 Viranomaisyhteistyö

Osayleiskaavan aloitusvaiheessa pidettiin **viranomaisneuvottelu** 3.5.2024. Neuvottelussa käsiteltiin osallistumis- ja arviointisuunnitelmaluonnos sekä tavoitteet osayleiskaavalle. Osayleiskaavan luonnosvaiheen nähtävilläolon jälkeen pidetään viranomaistyöpalaveri ennen ehdotusvaiheen nähtäville asettamista. Kaavaehdotuksen nähtävilläolon jälkeen pidetään viranomaisneuvottelu (AKL 66 §) ennen kaavan saattamista hyväksymiskäsittelyyn.

Viranomaisilta on pyydetty **lausunnot** osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta. Viranomaisilta pyydetään lausunnot myös kaavaluonnoksesta ja kaavaehdotuksesta. Viranomaisten lausunnot ja niihin laaditut **vastineet** kootaan **palauteraporttiin**, kaavaselostuksen **Liite 2**.

## 5 Suunnittelutilanne

### 5.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain mukaista suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja ne astuivat voimaan 1.4.2018.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan alueidenkäytön tulee mm. tukea siirtymistä vähähiiliseen yhteiskuntaan. Kestävän yhdyskuntarakenteen ja liikennejärjestelmän kehittämällä voidaan merkittävästi vaikuttaa ilmastonmuutokseen, talouteen ja energiavarmuuteen. Ilmastonmuutoksen hillitseminen ja ilmastonmuutoksen aiheuttamiin ääri-ilmiöihin varautuminen edellyttävät siirtymistä kohti vähähiilistä yhteiskuntaa, missä kasvihuonekaasupäästöt on minimoitu. Samalla alueidenkäytössä tulee edistää luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön kestävää käyttöä.

Kansallisen alueidenkäyttöä koskevan päätöksenteon ohella Suomea velvoittavat myös kansainväliset sopimukset, mm. Pariisin ilmasopimus (2016) ja YK:n ilmastonmuutosta koskeva puitesopimus.

Tätä osayleiskaavaa koskee etenkin valtakunnallisista alueidenkäytön tavoitteista tavoite, jonka mukaan alueidenkäyttö tukee siirtymistä vähähiiliseen yhteiskuntaan.

Tätä osayleiskaavaa koskevia valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita ovat mm.:

- Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi.
- Luodaan edellytykset vähähiilisellemme ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.
- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkientoimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämissedellytykset ja toimintamahdollisuudet.
- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksiensäilymistä.
- Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.
- Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.
- Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

Yhteysverkostojen ja energiahuollon kannalta oleellista on valtakunnallisten tarpeiden turvaaminen siten, että edistetään toimivaa aluerakennetta ja kansainvälistä kilpailukykyä. Luotettava ja mahdollisimman häiriötön

energiansaanti on elinkeinoelämän toimintaedellytysten ja kansalaisten arjen sujuvuuden kannalta ensiarvoisen tärkeää.

## 5.2 Kaavatilanne

### 5.2.1 Maakuntakaava

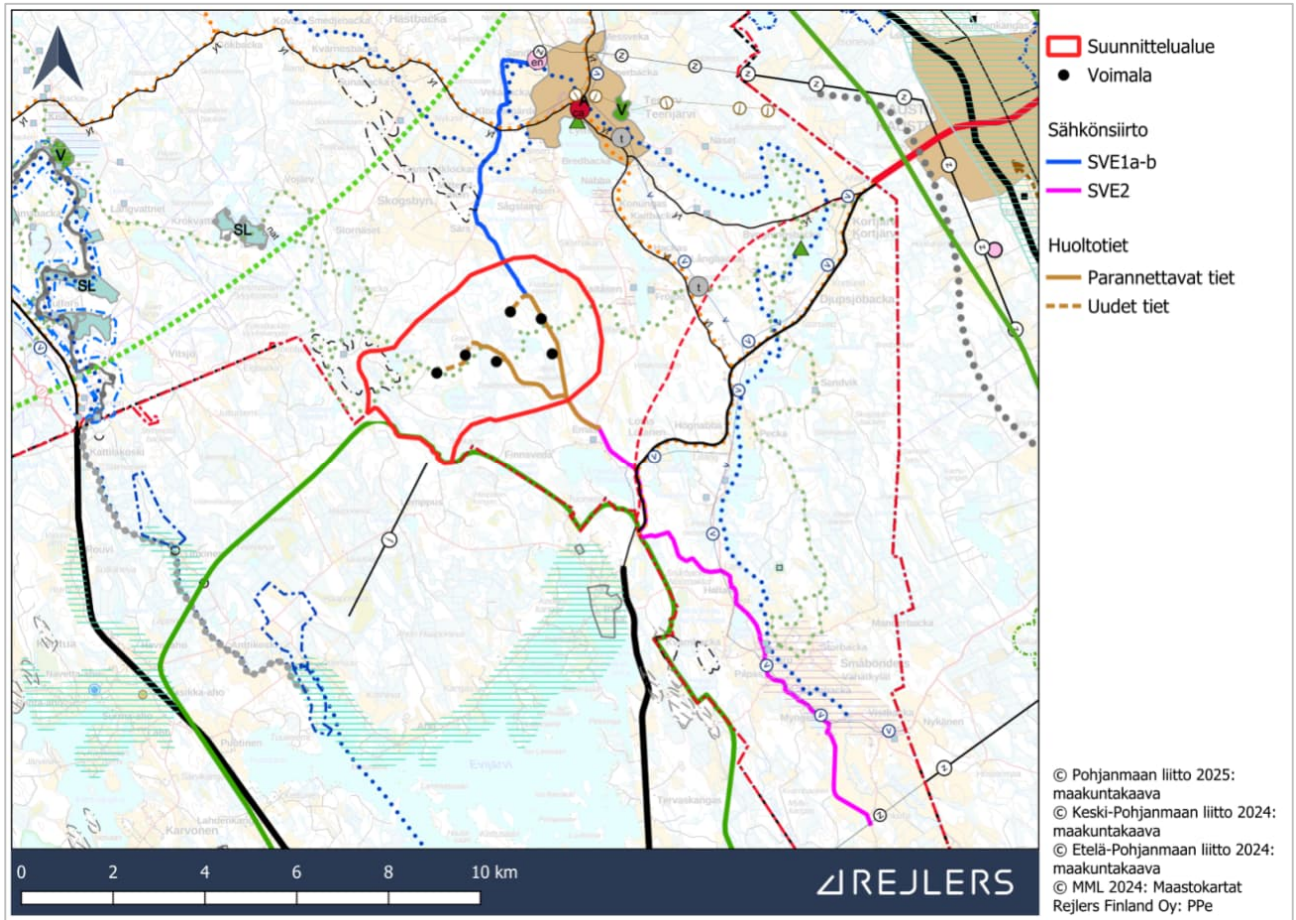
#### 5.2.1.1 Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Suunnittelualueella on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava 2050, joka on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.4.2025 ja tullut voimaan 2.7.2025 alueidenkäyttölain 201 §:n mukaisesti. Voimaan tullessaan Pohjanmaan maakuntakaava 2050 kumosi Pohjanmaan maakuntakaavan 2040.

Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 on suunnittelualueelle osoitettu **ohjeelliset ulkoilureitit** (vihreä palloviiva). Alueen länsiosaan ulottuu maakuntakaavaan merkitty **arvokas geologinen muodostuma** (ge). Muutoin suunnittelualueella ei ole Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 aluevarauksia.

Pohjanmaan maakuntakaava 2050 on strateginen kaava, jossa valtakunnalliset tavoitteet yhdistetään maakunnallisiin tavoitteisiin. Kaava laaditaan koko maakunnan kattavana kokonaismaakuntakaavana, jossa käsitellään kaikki yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön merkittävästi vaikuttavat osa-alueet, mm. tuulivoiman sijoittuminen.

**Merkitykseltään seudullisen tuulivoima-alueen alaraja Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 on 7 tuulivoimalaa.** Tuulivoima-alueet, joilla on **enintään 6 voimalaa**, katsotaan merkitykseltään paikallisiksi ja niitä **ohjaavat kunnalliset kaavat**. Suunnittelun Markjärven tuulivoimapuiston aluetta ei ole merkitty Pohjanmaan maakuntakaavaan 2040 tuulivoimatuotannon alueeksi. Kruunupyyn kunnanhallitus esitti kokouksessaan 30.10.2023 (§ 246) tekemänsä päätöksen mukaan Pohjanmaan maakuntaliitolle, että Markjärven alue merkitään tuulivoimaloiden alueeksi Pohjanmaan maakuntakaavaan 2050. Esitys tehtiin kuitenkin kaavaprosessin myöhäisessä vaiheessa, eikä aluetta merkitty tuulivoimaloiden alueeksi.



**Kuva 3.** Ote voimassa olevista Pohjanmaan maakuntakaavasta 2050 ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavasta 2050.  
(Lähde: Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto)

<p>***** <b>Ohjeellinen ulkoilureitti</b> <b>Merkinnän kuvaus:</b> Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ulkoilureittejä. Nämä yhdistävät virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi.</p> <p><b>Suunnittelumääräys:</b> Ulkoilureitin tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida ulkoilureitin merkitys viheraluejärjestelmässä sekä kulttuuriympäristö, maisema- ja luontoarvot.</p>	<p>● <b>Arvokas geologinen muodostuma</b> <b>Merkinnän kuvaus:</b> Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan ne geologiset muodostumat, jotka on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi tuulija rantakerrostumiksi, kallioalueiksi, moreeni-muodostumiksi tai kivikoiksi, mutta jotka eivät sisällä suojeluhjelmiin. Pienialaiset geologiset muodostumat osoitetaan kohdemerkinnällä.</p> <p>■ <b>Muinaisuistolailta suojeltu muinaisjäännekohte</b> <b>Merkinnän kuvaus:</b> Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan muinaisuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännekohteita.</p> <p>■ <b>Suojelumääräys:</b> Muinaisjäännekohteen vaikutusta alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelusta tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa. Määräys koskee kaikkia kiinteitä muinaisjäännekohteita, myös niitä, joita ei vielä ole viety Museoviraston muinaisjäännekohtereisteriin.</p> <p>■ <b>Suunnittelumääräys:</b> Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa muinaisjäännekohteilla on huomioitava kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.</p>	<p>◀▶▶ <b>Ekologinen yhteystarve</b> <b>Merkinnän kuvaus:</b> Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ekologisia yhteystarpeita. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikumis- ja lisääntymisedellytykset. Ekologisten yhteyksien tarkat sijainnit määräytyvät tarkemmassa suunnittelussa.</p> <p>■ <b>Suunnittelumääräys:</b> Tarkemmassa suunnittelussa ekologiset yhteystarpeet tulee täsmentää ja tarvittavat selvitykset tehdä kullekin kaavatasolle. Alueella tulee alueidenkäyttö ja toimenpiteet suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä.</p>
<p>***** <b>Ohjeellinen pyöräilyreitti</b> <b>Merkinnän kuvaus:</b> Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan pyöräilyreittejä. Nämä yhdistävät virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi.</p> <p><b>Suunnittelumääräys:</b> Pyöräilyreitit tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Pyöräilyreittiä suunniteltaessa tulee pyrkiä käyttämään olemassa olevia teitä ja kävely- ja pyöräilyväyliä. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida pyöräilyreitit merkitys viheraluejärjestelmässä sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.</p>	<p>en <b>Energiahuollon alue</b> <b>Merkinnän kuvaus:</b> Kohdemerkinnällä osoitetaan muuntaja- ja sähköasemat, jotka kuuluvat 110 kV:n sähköverkkoon. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p> <p>⊖ <b>Voimansiirtojohto</b> <b>Merkinnän kuvaus:</b> Viivamerkinillä osoitetaan 110 kV:n tai 400 kV:n voimansiirtojohtot. Johtoalueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	<p>● <b>Keskustatoimintojen alue</b> <b>Merkinnän kuvaus:</b> Kohdemerkinnällä osoitetaan kuntakeskukset ja kaupunkikeskustat (paitsi Vaasa ja Pietarsaari). Merkinnällä osoitetaan keskustahakuisten palvelu-, hallinto-, hyvinvointi- ja vapaa-ajan toimintojen sekä asumisen alueita liikennealueineen ja puistoneen.</p> <p>A <b>Taajamatoimintojen alue</b> <b>Merkinnän kuvaus:</b> Aluevarausmerkinnällä osoitetaan alueita asumiselle ja muille taajamatoimintoille kuten palveluille, työpaikoille ja teollisuudelle, liikennealueille, kävely- ja pyöräilyväylyille, virkistys- ja puistoalueille sekä erityisalueille.</p>

Kuva 4. Suunnittelualueita koskevat Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavamerkinnyt ja -määräykset. (Lähde: Pohjanmaan liitto)

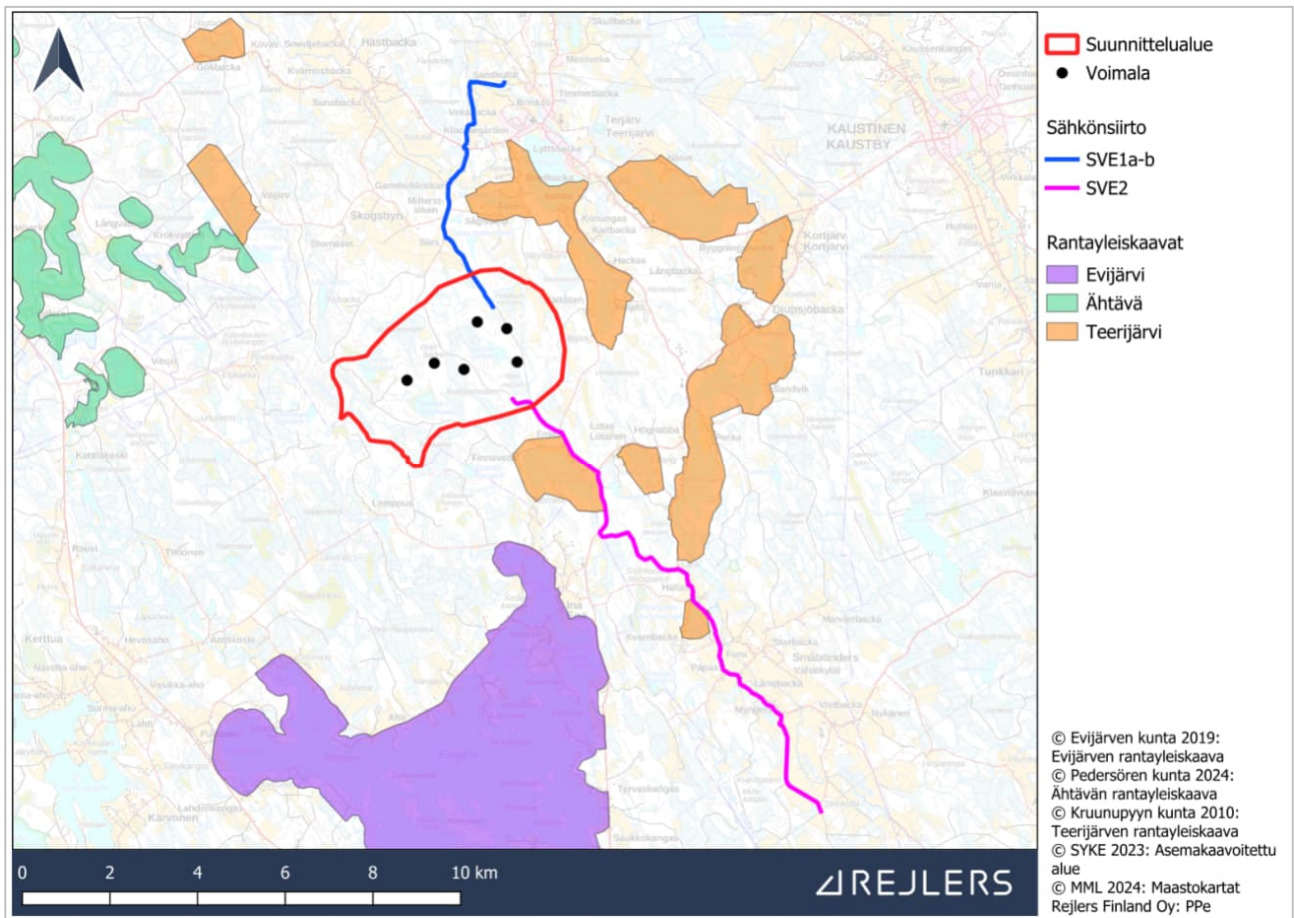
### 5.2.1.2 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Suunnittelualue rajoittuu lounaassa Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaan 2050. Etelä-Pohjanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n kokouksessaan 16.9.2024 (§ 22) ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 on kuulutettu voimaan 20.12.2024. Voimaan tultuaan se on kumonnut aiemmin hyväksytyt voimassa olleet Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat kokonaisuudessaan.

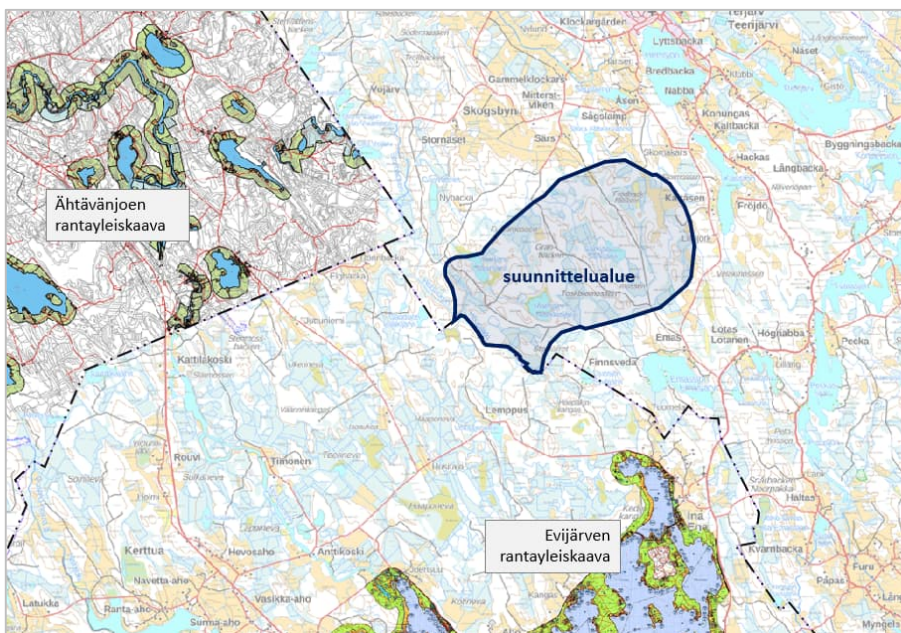
Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan ehdotusvaiheen kaavakartassa on suunnittelualueen läheisyyteen esitetty **päävesijohdon yhteystarve** (sininen viiva) sekä **matkailun ja virkistystarpeen kehittämisvyöhykkeen rajaus** (vihreä viiva).

### 5.2.2 Yleiskaavat

Suunnittelualueelle ei ole aiemmin laadittu yleiskaavaa eikä suunnittelualue rajoitu yleiskaavoihin. Lähimmät yleiskaava-alueet ovat Teerijärven (Terjärv) järvien ranta-alueille laaditut rantaosayleiskaavat (hyv. 17.6.2010), joista lähin on Kaitsjön -järven rannoille laadittu rantayleiskaava n. 1,1 km päässä suunnittelualueelta. Pedersören kunnan puolelle sijoittuvat voimassa olevat Ähtävänjoen rantayleiskaava ja Evijärven kunnan puolella sijaitseva Evijärven rantayleiskaava sijaitsevat n. 4 km päässä suunnittelualueelta.



Kuva 5. Ote rantayleiskaavoista suunnittelualan läheisyydessä. (Lähde: Kruunupyyn kunta)



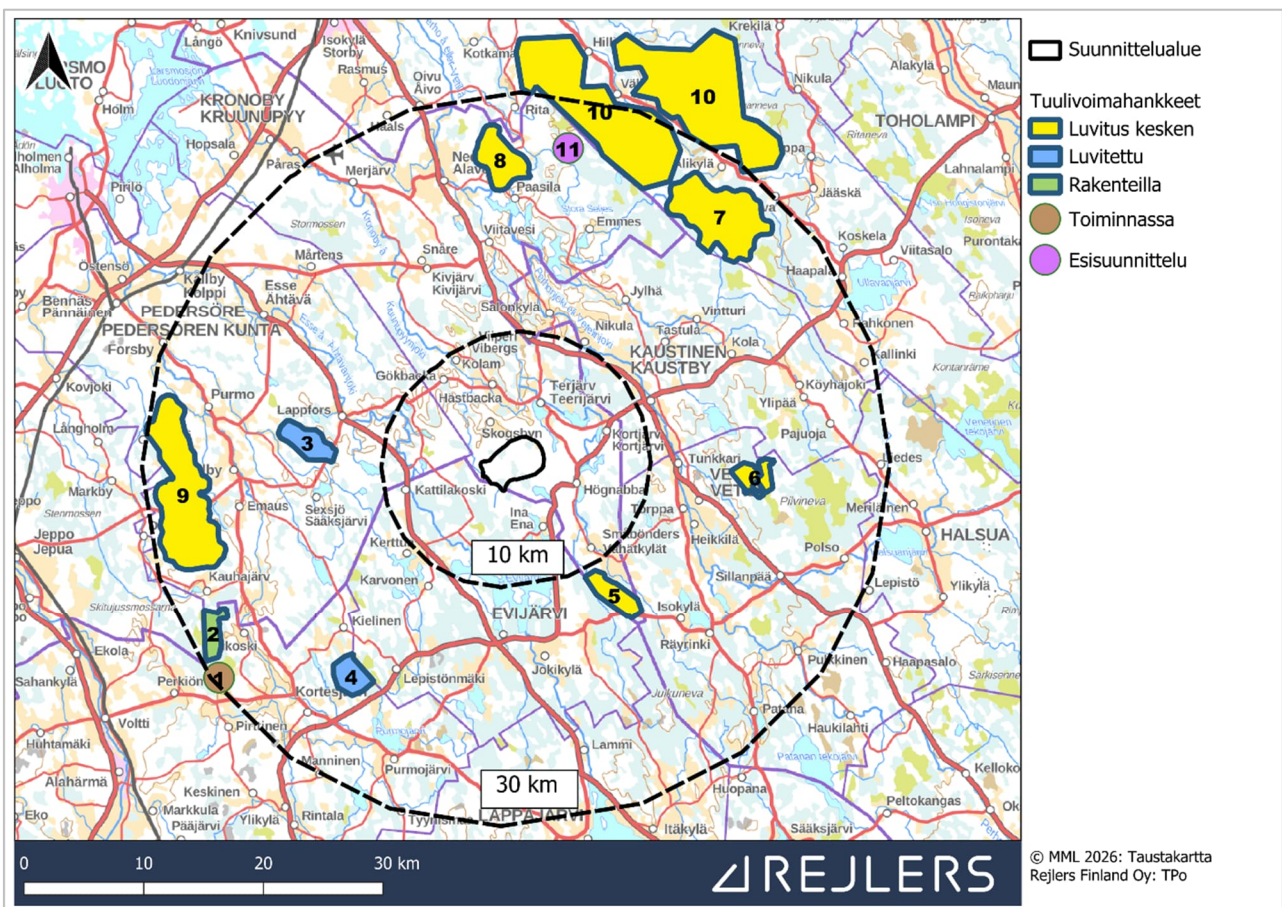
Kuva 6. Ähtävänjoen ja Evijärven rantayleiskaavat. Suunnittelualan alustava rajaus sinisellä. (Lähde: Pedersören ja Evijärven kunnat)

### 5.2.3 Asemakaavat

Suunnittelualueella ei ole asemakaavaa.

## 5.3 Liittyminen muihin tuulivoimahankkeisiin

30 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta sijaitsee vain yksi toiminnassa oleva tuulivoimahanke. Tämä Vuorensyrjänkallion hanke koostuu vain kahdesta voimalasta ja sijaitsee noin 28 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Lisäksi 24 kilometrin etäisyydelle hankealueesta on rakenteilla seitsemän voimalan Salo-Ylikosken hanke. Muita suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita 30 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta on yhdeksän. Suunnittelualueella lähimmät hankkeet ovat Kvarnbackenin kuuden voimalan hanke noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja Mastbackan kuuden voimalan hanke noin 12 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta.



Kuva 7. Tuulivoimahankkeet Markjärven hankealueen ympäristössä. (Kartta: MML)

## 5.4 Muut hankkeet ja suunnitelmat

Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava-alueella tai se ympäristössä ei ole tiedossa muita hankkeita, joiden yhteisvaikutuksia osayleiskaavan kanssa tulisi tarkastella.

## 5.5 Rakennusjärjestys

Kruunupyyn kunnan rakennusjärjestys on hyväksytty kunnanvaltuustossa 11.4.2022 (§ 15).

## 5.6 Rakennuskiellot

Kruunupyyn kunnanhallitus päätti kokouksessaan 9.3.2026 (§ 49) määrätä rakennuskiellon osayleiskaava-alueelle alueidenkäyttölain 38 §:n mukaisesti kaavoitusprosessin ajaksi, mutta enintään viideksi vuodeksi. Alueelle sijoitettavat rakennukset vaativat poikkeamislupamenettelyyn.

## 5.7 Pohjakartta

Osayleiskaavan pohjakarttana käytetään Maanmittauslaitoksen ajantasaista vektori- ja rasterimuodossa olevaa maasto- ja rajatietoainestoa.

# 6 Osayleiskaavan kuvaus

## 6.1 Osayleiskaavaluonnos

Osayleiskaava koostuu **maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta (M-1)**, jolle on osoitettu mahdollisuus toteuttaa 6 tuulivoimalaa niille erikseen osoitetuille alueille. Alue on kaavamääräyksen mukaan varattu pääasiassa metsätalouden harjoittamista varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueelle saa sijoittaa vähäistä maa- ja metsätaloutta palvelevaa rakentamista.

**Tuulivoimaloiden alueet** on rajattu kaavaan pistekatkoviivalla ja **tv-merkinnällä**. Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa voimaloiden määrän tuulivoimaloiden alueella. Kaavamääräyksen mukaan tuulivoimaloiden kaikki rakenteet, siipien pyörimisalue ja rakentamisessa tarpeelliset nostoalueet huoltotien tulosuunnassa on sijoitettava kokonaisuudessaan alueen sisäpuolelle. Tuulivoimaloiden värityksen tulee olla yhtenäinen ja vaalea, kuitenkin varustettuna ilmailuviranomaisen lentoesteluvan ehtojen mukaisin merkinnöin.

Tuulivoima-alueiden sijoittelussa ja rajauksissa on otettu huomioon etäisyys vakituiseen asutukseen ja loma-asutukseen sekä alueen luonnonympäristö ja maisema-arvot. **Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus** saa kaavamääräyksen mukaan olla maanpinnasta **enintään 320 m**. Mikäli toteuttava tuulivoimala eroaa malliltaan tai mittasuhteiltaan kaavassa tutkitusta voimalatyypistä, tulee melu- ja välkemallinnukset tehdä rakentamislupavaiheessa uudestaan toteutettavaksi valitulla voimalamallilla.

Tuulivoimaloita yhdistävät **huoltotiet** osoitettu kaavakarttaan. Olemassa olevat, kunnostettavat tieyhteydet on merkitty kaavakarttaan yhtenäisellä viivalla ja udet tieyhteydet katkoviivalla.

**Tuulivoimaloiden 40 dB melualue sisältyy kaavan rajaukseen.**

Osayleiskaavaan on osoitettu luontoselvityksessä havaitut saukon lisääntymis- ja levähdysalueet, **luo-1, luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue**. Kaavamääräyksen mukaan alueella sijaitsee EU:n luontodirektiivin liitteen (IVa) eliölajin lisääntymis- ja levähdysalue. Lisääntymis- ja levähdyspaikkaa ei saa luonnonsuojelulain 78 §:n mukaan hävittää tai heikentää. Luonnonsuojelulain 78 § kiellosta poikkeamiseen tulee hakea luonnonsuojelulain 83 § mukainen poikkeamislupa.

Arvoluokan 1 ja 2 merkittävät luontotyypit on merkitty kaavakarttaan, **luo-2, luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue**. Kaavamääräyksen mukaan alueella sijaitsee lainsäädännöllä turvattu tai erityisen merkittävä luontotyyppi, joka tulee säilyttää. Aluetta tulee hoitaa siten, että alueen erityiset luontoarvot eivät vaarannu. Alueella on sen luonnontilaa heikentävät toimenpiteet kielletty.

Inventoinnissa havaitut arkeologiset kohteet on merkitty kaavaan **muinaismuistokohteiksi (sm)**. Kaavamääräyksen mukaan kohteessa sijaitsee muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Kohteen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen tai muu siihen kajoaminen on kielletty. Kohdetta koskevista suunnitelmista on pyydettävä alueellisen vastuumuseon lausunto.

**Valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (mor)** on merkitty kaavakarttaan.

Kaavan yleismääräyksen mukaan tuulivoimaloiden rakentamisluvan yhteydessä on esitettävä **selvitys hulevesien hallinnasta**. Selvityksessä tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan.

Osayleiskaavassa ei ratkaista sähkönsiirron liityntäpistettä ja -reittiä, vaan ne ratkaistaan erillisillä menettelyillä. Osayleiskaavassa tulee kuitenkin esittää alustava sähkönsiirron ratkaisu, joka on tähän osayleiskaavaan valittu olevan sähkönsiirtovaihtoehto SVE1a-b (**z**). Kaavakarttaan on merkitty sähkönsiirron ohjeelliset maakaapelit. Sähköasemille on merkitty **energiahuollon alueet (EN)**.

**Ohjeellinen maakuntakaavan mukainen ulkoilureitti** on merkitty kaavakarttaan.

Suunnittelualueen järvet on osoitettu **vesialueiksi (W)**.

## 6.2 Kaavaluonnoskartta



## 6.3 Kaavamerkinntät ja -määräykset

Kaavamerkinntät ja -määräykset on osoitettu kaavakartalla.

## 7 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset

Osayleiskaavan laadinnan yhteydessä selvitetään kaavan toteuttamisen vaikutukset alueidenkäyttölain sekä maankäyttö- ja rakennusasetuksen edellyttämällä tavalla (AKL 9 §, MRA 1 §). Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset ajoittuvat sekä rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin että tuulipuiston käytön aikaisiin vaikutuksiin.

Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutuksia arvioidaan hankkeen YVA-menettelyn ja siihen liittyvien selvityksien pohjalta. Hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä laaditut selvitykset ovat tämän selostuksen liitteenä oleva YVA-selostuksen liitteenä.

Osayleiskaavaa laadittaessa arvioidaan **kaavan toteuttamisen vaikutukset**

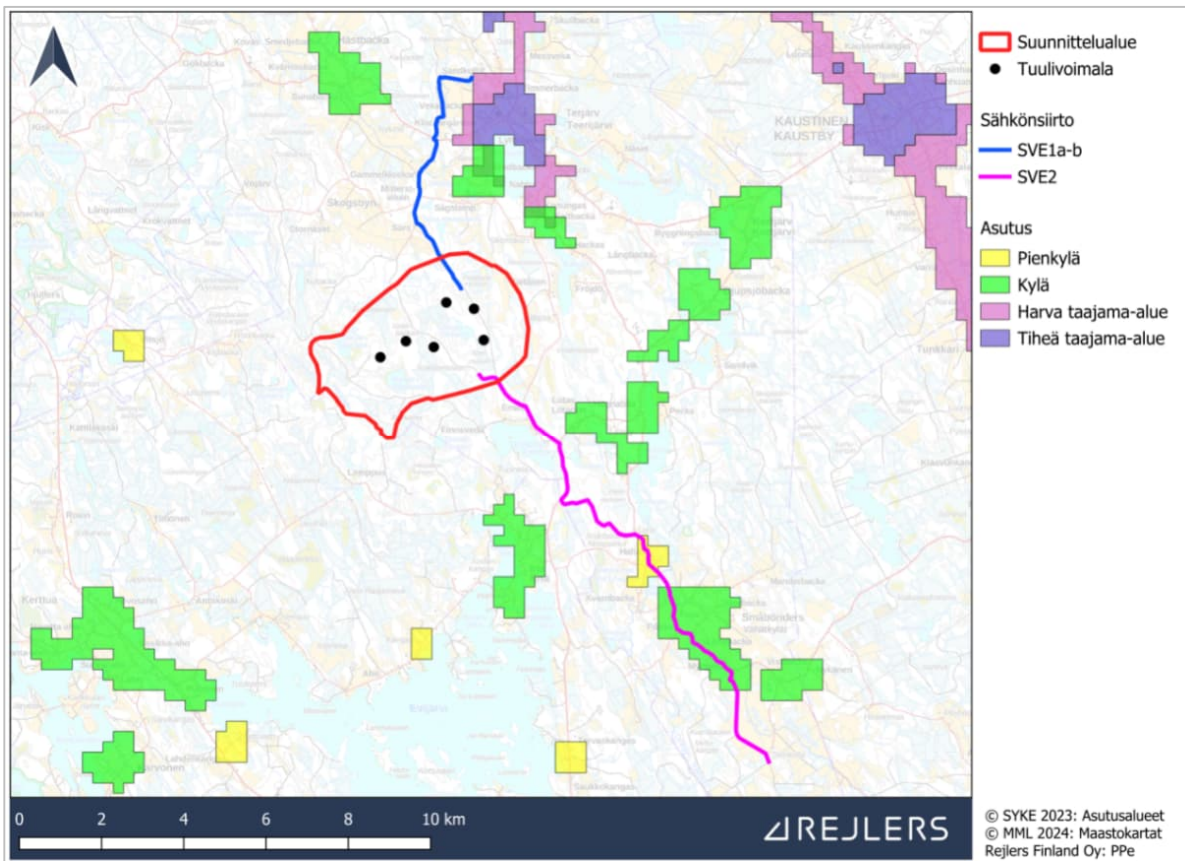
- yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön,
- maisemaan ja kulttuuriympäristöön,
- arkeologiseen kulttuuriperintöön,
- ääniympäristöön (meluvaikutukset),
- ihmisten elinoloihin ja terveyteen (sisältäen välkevaikutukset),
- virkistykseen ja metsästykseseen
- elinkeinoihin ja luonnonvaroihin,
- liikenteeseen,
- viestiliikenteeseen,
- talouteen,
- maa- ja kallioperään,
- pohja- ja pintavesiin,
- ilmastoon,
- suojelualueisiin ja ekologiisiin yhteyksiin,
- kasvillisuuteen ja luontotyypeihin,
- linnustoon sekä
- muuhun eläimistöön.

Myös kaavan toteuttamisen **yhteisvaikutukset** muiden tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan.

## 7.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen

### 7.1.1 Nykytila

Hankealue sijaitsee Kruunupyyn kunnassa noin 35 km Kruunupyyn keskustaajamasta kaakkoon. Hankealueen etäisyys Kaustisten kuntakeskuksesta on noin 10,5 km, Evijärven keskustaajamasta noin 12 km ja Vetelin keskustaajamasta noin 14,5 km. Alueen etäisyys Teerijärven taajamasta on noin 3 km. Hankealue rajautuu lounaassa Evijärven kunnan rajaan. Hankealuetta lähin taajama-alue on Teerijärven (Terjärv) taajama hankealueen pohjoispuolella. Kaustisten ja Vetelin taajama-alueet sijoittuvat hankealueesta n. 9-15 km itään (Kuva 16). Taajamien ympärille ja väliin sijoittuvat pienemmät asuinalueet, kylät ja pienkylät. Lähimpiä kyliä ovat Ina (Ena) noin 3 km päässä hankealueesta kaakkoon, Djupsjöbacka noin 4 km päässä hankealueesta itään, Kortjärvi (Kortjärv) noin 5,5 km päässä hankealueesta itään ja Hästbacka noin 4,5 km hankealueesta pohjoiseen. Lähimpiä pienkyliä ovat Lotanen (Lotas) noin 1,7 km päässä hankealueesta kaakkoon ja Högnabba ja Pecka noin 2,7 km päässä hankealueesta kaakkoon.



**Kuva 8.** Suomen ympäristökeskuksen yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän YKR 2022 mukainen yhdyskuntarakenteen suunnittelualueella ja sen läheisyydessä. (Kartta:MML)

Maakaapelin reitti SVE1a-b kulkee Vattumetsätien (Vattumossens skogväg) vartta ja jatkuu Nybackantien (Nybackavägen) linjalla. Tien varrella on yksittäisiä rakennuksia. Maakaapelin reitin pohjoinen osuus sijoittuu metsäiselle alueelle Ölmeskärretin metsätien (Ölmeskärrets skogväg) varrelle. Tällä Ölmeskärretin metsätien osuudella ei ole rakennuksia.

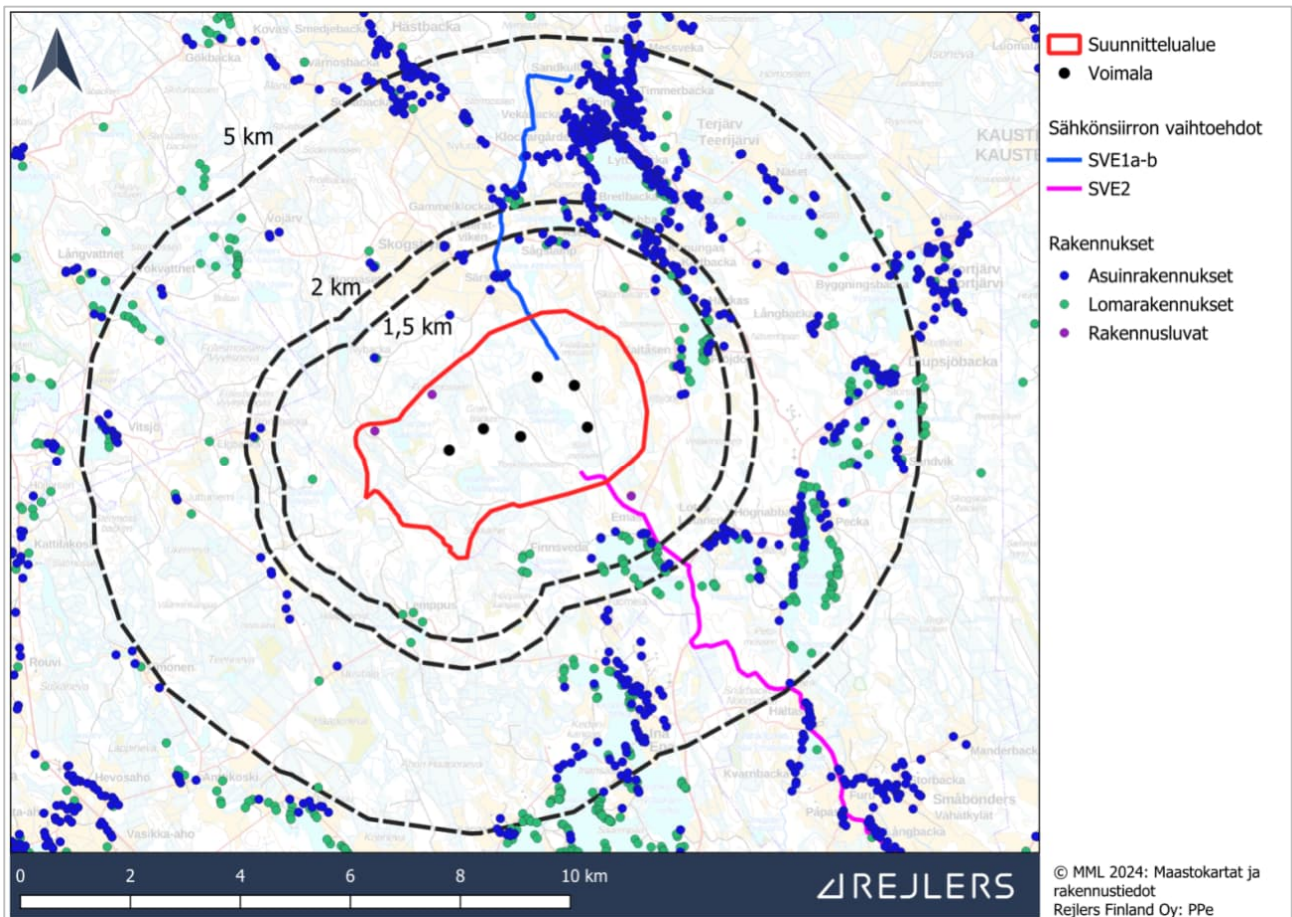
Kruunupyyn kunnassa, jossa hankealue sijaitsee, oli vuonna 2025 6321 asukasta. Hankealue rajautuu eteläpuolelta Evijärven kuntaan, jossa oli 2262 asukasta vuonna 2023 (Tilastokeskus 2025.)

Osayleiskaava-alueella ei ole asuinrakennuksia. Alueen luoteisosassa Saarijärven länsipuolella on Kruunupyyn kunnalta saatujen tietojen mukaan yksi lomarakennus, johon lähimmästä osayleiskaavassa osoitetusta voimalasta (nro 1) on n. 1,4 km. Lisäksi hankealueella on Kruunupyyn kunnalta saatujen tietojen mukaan rakennuslupa metsästysmajalle, jota ei ole vielä rakennettu. Rakennusluvan alueelta tuulivoimalaan nro 1 on matkaa 1,0 km.

Kruunupyyn kunnan alueelle sijoittuvalla osayleiskaavan alueella lähin vakituinen asutus sijoittuu Kaitásintiten varteen lähimmillään n. 1,8 km päähän voimaloista (voimat nro 5 ja 6). Lähimpään loma-asuntoon on voimaloista etäisyyttä 1,4 km (voimala nro 1). Syväjärven (Djupsjön) rannalla on loma-asutusta lähimmillään n. 2,1 km voimaloista (voimala nro 3). Emasjärven (Emassjön) ranta-alueilla on loma-asutusta ja muutama asuinrakennus lähimmillään n. 2,3 km päässä voimaloista (voimala nro 3).

Evijärven kunnan puolella lähin vakituinen asunto on Rönbackassa n. 3,5 km päässä lähimmästä voimalasta (voimala nro 1). Rovionsaarentien varressa sijaitsee 6 vakituista asuntoa lähimmillään n. 3,9 km päässä voimaloista (voimala nro 1). Syväjärven (Djupsjön) loma-asutus sijaitsee lähimmillään n. 2,2 km päässä voimaloista (voimala nro 1) ja Lemppusjärven rantojen loma-asutus n. 3,0 km päässä lähimmästä voimalasta (voimala nro 3).

Sähkönsiirtoreitin SVE1a-b varrella on Nybackantien (Nybackavägen) ja Bjönforsenin joen risteämässä yksittäisiä asuinrakennuksia sekä vähäisessä määrin loma-asuntoja.



**Kuva 9..** Asuminen suunnittelualueen läheisyydessä ja etäisyysvyöhykkeet tuulivoimaloista. Osayleiskaava-alueen rajaus sinisellä katkoviivalla. (Kartta: MML)

Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan liittojen yhteisesti toteuttamassa tuulivoimaselvityksessä vuodelta 2022 todetaan, että yleisellä suunnittelutasolla tarkasteltuna useimpien tuulivoimahankkeiden riittävä tuulivoimaloiden etäisyys asutuksesta on 1,5 – 2,0 km. Selvityksen mukaan ko. etäisyydellä pystytään poissulkemaan merkittävät tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutukset asutukselle. (Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys; Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan liitot ja FCG Finnish Consulting Group Oy, 20.1.2022).

Hallitus on linjannut tuulivoiman sääntelystä uudessa alueidenkäyttölaisissa. Hallituksen linjauksen mukaan tuulivoimaloiden minimietäisyys asutukseen tulisi olla vähintään 1,25 kilometriä. Uusi alueidenkäyttölaki on valmisteilla ja ympäristöministeriön säädösvalmistelun on tarkoitus olla valmis vuoden 2026 lopussa ja alueidenkäyttölain on tavoitteena astua voimaan vuoden 2027 alussa.

### 7.1.2 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen

Osayleiskaava-alueelle ei kohdistu tuulivoimarakentamisen ohella muita yhdyskuntarakenteen muutoksia tai muutoksia aiheuttavia rakentamispaineita.

Osayleiskaava-alue sijoittuu metsätalousvaltaiselle alueelle keskeisen yhdyskunta- ja taajamarakenteen ulkopuolelle. Alueella säilyy alueen nykyinen pääkäyttötarkoitus eli metsätalous, vaikka metsäisten alueiden pinta-ala pienenee tuulivoimarakentamisen myötä. Metsämaan pinta-ala vähenee n. 14,5 ha (n. 6,8 % koko osayleiskaava-alueesta) osayleiskaavan toteuttamisen myötä. Tiestön kehittäminen alueella helpottaa metsätalouksen käyttöä.

**Osayleiskaavan toteuttamisella ei ole laajassa tarkastelussa merkittävää vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen, mutta osayleiskaavan toteuttaminen rajoittaa uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamista tuulivoimaloiden 40 dB melualueelle sekä voimaloiden välkevaikutusten alaisille alueille.** Osayleiskaavan toteuttaminen ei kuitenkaan estä nykyisen rakennuskannan muutoksia. Osayleiskaavan toteuttaminen ei rajoita asumista tai uusien asuinrakennusten toteuttamista nykyisten kylien yhteyteen.

Tuulivoimapuisto muuttaa hankealueella kulkevan ja maakuntakaavaan merkätun Sarjärv-Fröjdö vaellusreitit luonnetta hankealueen kohdalla, joten muutoksesta on jonkin verran haittaa alueen nykyiselle maankäytölle. Hankealue rajautuu Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettuun matkailun ja virkistystyksen kehittämisvyöhykkeeseen. Tuulivoimahankkeella voi olla vähäistä vaikutusta matkailun kehittämiseen tuulivoimapuiston läheisyydessä olevalla alueella. Hankkeesta on kokonaisuutena jonkin verran haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle ja suunniteltu toiminta poikkeaa alueen maakuntakaavoituksesta.

Osayleiskaavaan esitetyt tuulivoimalat tulevat sijoittumaan suunnittelualueelle minimissään 1,4 km päähän toteutuneesta loma-asumisesta. Lähimpään vakituiseen asuntoon etäisyys tuulivoimaloista on 1,8 km. Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan liittojen yhteisesti toteuttamassa tuulivoimaselvityksessä vuodelta 2022 todetaan, että yleisellä suunnittelutasolla tarkasteltuna useimpien tuulivoimahankkeiden riittävä tuulivoimaloiden etäisyys asutuksesta on 1,5 – 2,0 km. Selvityksen mukaan ko. etäisyydellä pystytään poissulkemaan merkittävät tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutukset asutukselle. (Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys; Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan liitot ja FCG Finnish Consulting Group Oy, 20.1.2022). Ko. tuulivoimaselvitysraportti luettavissa internetsivuilla: [https://www.obotnia.fi/assets/Sidor/1/205/Selvitykset2050/Tuulivoimaselvitys\\_raportti.pdf](https://www.obotnia.fi/assets/Sidor/1/205/Selvitykset2050/Tuulivoimaselvitys_raportti.pdf)

Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset asumiseen ovat suurelta osaltaan maisemallisia ja kohdistuvat siten tuulivoimaloita lähinnä olevien asukkaiden viihtyvyyteen ja elinoloihin. Osayleiskaavan toteuttamisen maisemallisia vaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleessa ”7.2 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön”.

### 7.1.3 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloille varattujen alueiden sijoittelussa on huomioitu ympäröivä asutus ja muu ympäröivä maankäyttö. Osayleiskaavalla ohjataan alueen toimintoja siten, ettei asutukselle pääse syntymään voimaloiden toiminnasta melu- tai välkehäiriöitä.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös tuulivoimaloiden sekä sähkönsiirron yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Tuulivoimaloiden toiminnan jälkeisiä haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää maisemoinnilla.

## 7.2 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Markjärven tuulipuiston osayleiskaavan toteuttamisen maisemavaikutuksia on arvioitu kaavatyötä varten laaditun **erillisen maisemaselvityksen ja maisemavaikutusten arvioinnin** pohjalta, joka on tämän kaavaselostuksen **Liitteenä 3.** (Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupyö; Rejlers Finland Oy, 25.3.2026). Maisemaselvitysraportissa on esitetty kaavaselostukseen verraten useampia havainnekuvia tuulivoimaloiden näkymisestä maisemassa.

Tuulivoimalat vaikuttavat maiseman luonteeseen ja laatuun luomalla maisemakuvaan uuden näkyvän elementin. Ne erottuvat selvästi ympäristöstään, sillä voimaloiden suuri koko ja liikkuvat lavat tekevät niistä maisemassa hallitsevia elementtejä. Vaikutukset ulottuvat suunnittelualueen välittömästä lähiympäristöstä laajemmalle alueelle, sillä voimalat voivat näkyä avoimilta alueilta ja korkeilta maaston kohdilta kymmenien kilometrien päähän.

Maisemavaikutusten merkittävyys riippuu erityisesti maiseman luonteesta, katselusuunnista ja siitä, kuinka lähellä asutus- ja virkistysalueet tai arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat suunnittelualueesta. Avoimissa pelto- tai suomaisemissa ja vesistöjen rannoilla voimalat näkyvät usein laajalle alueelle, kun taas metsäiset tai rakennetut alueet voivat osittain peittää voimaloiden näkymisen. Lisäksi maisemavaikutusten kokeminen on subjektiivista. Maisemavaikutusten kokeminen voi myös muuttua ajan kanssa. Heti hankkeen rakentamisen jälkeen voimalat voivat näyttää maisemassa häiritsevimmiltä, kuin myöhemmin hankkeen toiminnan aikana, kun voimaloiden näkymiseen maisemassa on ehtinyt tottua.

Maisemaan vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät Traficomien ohjeiden mukaan voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella. Valot ovat joko vilkkuvia valkoisia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa alueen maisemakuvaa erityisesti pimeään aikaan.

### 7.2.1 Tuulivoimaloiden maisemavaikutusten alue

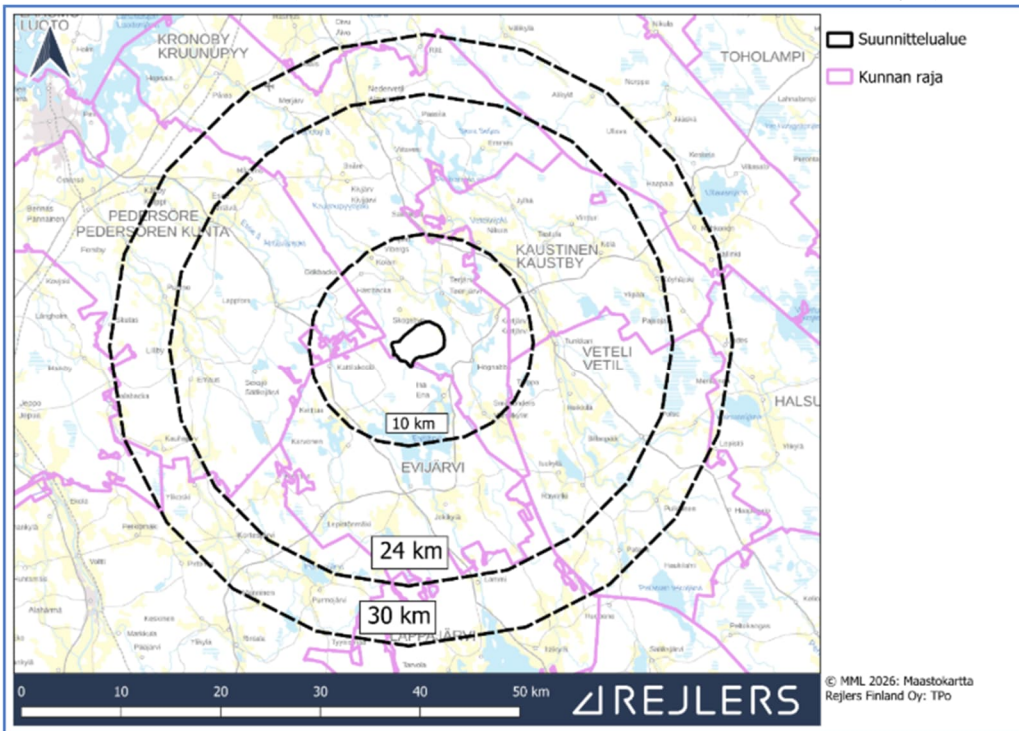
Ympäristöministeriön ”Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa” -oppaan (Opas 2024b) mukaan välittömiä maisemavaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden toteuttamisesta lähialueelle 0-2 km päähän voimaloista. Riippuen puustosta ja maastonmuodoista voimalat voivat olla maisemassa hallitsevia vielä 2-10 km päässä katselupisteestä. Mitä kauemmaksi tuulivoimaloista katselupiste siirtyy, sitä vähemmän tuulivoimalat näkyvät ja 30-40 km päässä voimaloista voimalat sulautuvat jo kaukomaisemaan. Ympäristöministeriön oppaan mukaan ohjeellisen kaukovaikutusalueen ylärajana pidetään 30 km etäisyyttä voimaloista.

Vaikutusalue	Etäisyys voimaloista (km)	Vaikutukset
Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö	0 km ... 1-2 km	Välittömät vaikutukset maisemaan. Voimalat hallitsevat maisemaa.
Lähivaikutusalue	n. 0-2 km ... 8-10 km	Voimaloiden visuaaliset vaikutukset voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun. Voimalat voivat

		olla maisemassa hallitsevia ja lapojen liike vahvistaa vaikutelmaa.
Ulompi vaikutusalue (väälivaikutusalue)	<b>n. 8-10 km ... 20-24 km</b>	Voimat voivat näkyä selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta. Vaikutukset vähenevät etäisyyden kasvaessa. Voimat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta.
Kaukovaikutusalue	<b>n. 20-24 km ... 30 km</b>	Voimat voivat näkyä, mutta niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta (poikkeuksena erämaiset alueet).
Teoreettinen maksiminäkyvyysalue	<b>n. 30 km ... 40 km</b>	Voimat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä. Todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.

**Taulukko 1.** Maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusarvioinnissa käytettävät etäisyysvyöhykkeet. (Lähde: Ympäristöministeriön opas 2024b)

**Kuva 10.** Suunnittelualue ja 30 km maisemavaikutusalue. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi,



Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupyö; Rejlers Finland Oy, 25.3.2026)

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on keskitytty erityisesti lähivaikutusalueella ja ulomalla vaikutusalueella ilmeneviin vaikutuksiin, koska vaikutukset näillä alueilla ovat yleensä voimakkaimmat. Myös yhteisvaikutukset muiden joko suunnitteilla olevien tai jo toteutuneiden tuulivoimahankkeiden kanssa on arvioitu.

## 7.2.2 Maisemavaikutusten havainnollistaminen

### 7.2.2.1 Näkemäalueanalyysit

Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli siitä, mille alueelle tuulivoimalat näkyvät, kun otetaan huomioon näkymiä peittävät maaston elementit. Näkymäalueanalyysin tulos osoittaa kuinka monta voimalaa näkyy yhtä aikaa karttaruudun esittämään kohtaan.

Näkymäalueanalyysit on laadittu käyttäen voimalatyyppejä, jossa tuulivoimalan kokonaiskorkeus on osayleiskaavan sallima maksimikorkeus 320 metriä, napakorkeus 220 metriä ja lavan pituus 100 metriä. Katselupisteen korkeus on 1,5 m. Mallinuksissa on otettu huomioon maastonmuodot ja puuston vaikutus.

Näkymäalueanalyysissä voimala tulkitaan näkyväksi, jos pienikin osa sen lavasta on havaittavissa, vaikkakin voimalat, joiden lapojen kärjet vain pilkahtavat puuston takaa, eivät välttämättä hahmotu osana maisemaa. Näkemäanalyysien laskentamalli ei ota huomioon rakennuksia tai metsiä pienialaisempaa kasvillisuutta esimerkiksi pihossa, teiden varsilla ja järvien rannoilla. Siksi voimaloiden näkyminen on todellisuudessa paikoitellen heikompaa kuin näkymäalueanalyysi osoittaa.

### 7.2.2.2 Havainnekuvat

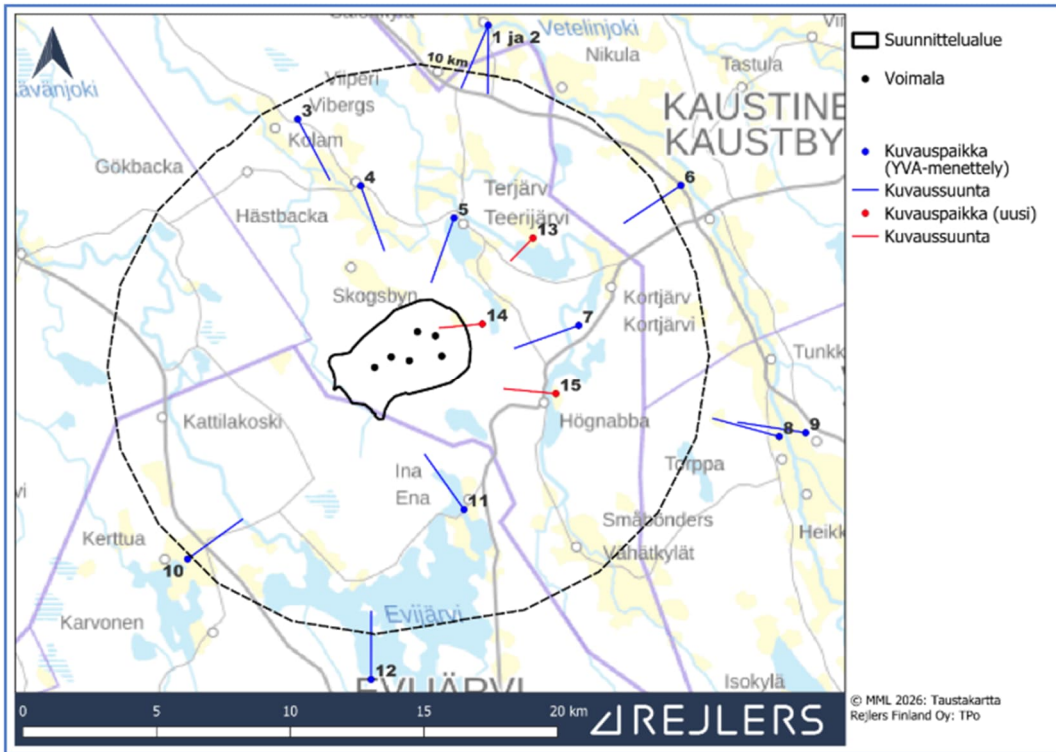
Havainnekuvat ovat suunnittelualueen ympäristöstä otettuja valokuvia, joihin on sovitettu hankkeen voimalat kuvauspisteestä havaittavassa mittakaavassa. Havainnekuvat näyttävät tuulivoimalan aina siten, kuin se on tuulen suunnan mukaan näkyvimmillään eli kohtisuorassa katselijaa kohti. Todellisuudessa voimala ei kuitenkaan aina ole tässä asennossa vaan voimalasta voi näkyä myös sivuprofiili, kun tuuli käy eri suunnasta.

Havainnekuvien paikkojen valinnassa huomioitiin näkymäalueanalyysi, maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaat kohteet sekä alueet, joilla ihmiset liikkuvat eli asutusalueet ja tiestö.

Havainnekuvat on laadittu käyttäen voimalatyyppejä, jossa tuulivoimalan kokonaiskorkeus on osayleiskaavan sallima maksimikorkeus 320 metriä, napakorkeus 220 metriä ja lavan pituus 100 metriä. Katselupisteen korkeus on 1,5 m. Mallinuksissa on otettu huomioon maastonmuodot ja puuston vaikutus.

Pimeään ajan havainnekuvia on tehty kolmesta kuvauspaikasta. Näillä pyritään havainnollistamaan voimalan maaston päälle sijoitettavien lentoestevalojen vaikutusta.

Yli 20 km etäisyydellä voimaloista sijaitsevia kohteita tarkasteltaessa tulee huomioida, että esimerkiksi sää vaikuttaa pitkällä etäisyyksillä voimaloiden näkymiseen ja voimaloiden havaitseminen voi olla mahdollista vain ajoittain.



**Kuva 11.** Havainnekuvien kuvauspaikat. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 25.3.2026)

Numero kartalla	Kuvauspaikan kuvaus ja valintaperusteet	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
1	Salonkylä: maakunnallisesti arvokas Salonkylän kulttuurimaisema-alue, Salonkylän asutus	11,8
2	Salonkylä: maakunnallisesti arvokas Salonkylän kulttuurimaisema-alue, Salonkylän asutus	11,8
3	Kolamintie: liikenneväylä	9,2
4	Hästbacka: alueen asutus	5,8
5	Teerijärven uimaranta ja urheilupuisto: virkistysalue, Terijärven asutus	4,5
6	Kokkolantie, Kaustinen: maakunnallisesti arvokas Perhonjoen kulttuurimaisema-alue, Kaustisen asutus	10,7
7	Djupsjöbacka: alueen asutus	5,3
8	Vetelin kirkko: valtakunnallisesti arvokkaat Vetelinjokilaakson viljelymaisema ja Vetelin kirkonseutu, maakunnallisesti arvokas Perhonjoen kulttuurimaisema-alue	13,0
9	Vetelin Kirkkotanhua: valtakunnallisesti arvokas Vetelinjokilaakson viljelymaisema, maakunnallisesti arvokas Perhonjoen kulttuurimaisema-alue, Vetelin asutus	14,0

10	Hirsikankaantie Surma-ahossa: maakunnallisesti arvokas Evijärven-Kerttuanjärven kulttuurimaisema	10,0
11	Rannantien silta Inassa: maakunnallisesti arvokas Evijärven-Kerttuanjärven kulttuurimaisema	5,8
12	Sillankorvan leirintäalue: matkailu- ja virkistysalue	11,7
13	Näset: alueen asutus	5,2
14	Kaitäsen: maakunnallisesti arvokas maisema-alue Kaitäsen, Kaitäsenin asutus	1,8
15	Högnabban Peckan alue: alueen asutus	4,5

**Taulukko 2.** Havainnekuvien kuvauspaikkojen kuvaus. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupyö; Rejlers Finland Oy, 25.3.2026)

## 7.2.3 Maiseman ja rakennetun ympäristön nykytila

### 7.2.3.1 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Suomi on jaettu kymmeneen maisemamaakuntaan. Maisemamaakunnat kuvaavat Suomen eri alueiden luonnonpiirteissä ja kulttuurimaisemassa olevia eroja. Osa maisemamaakunnista on jaettu edelleen pienempiin seutuihin, jotka kuvaavat tarkemmin maisemamaakunnan yksittäisten ominaispiirteiden alueellista vaihtelua maisemamaakunnan sisällä. Suunnittelualue sijoittuu Pohjanmaan maisemamaakuntaan ja edelleen Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seutuun. Maisemavaikutusalueesta suunnittelualueen ulkopuolella kolmasosa kuuluu myös Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seutuun, kolmasosa Keski-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon ja kolmasosa Etelä-Pohjanmaan rannikkoseutuun.

### 7.2.3.2 Maisemarakenne

Maastonmuodoiltaan suunnittelualue on epätasainen korkeuden vaihdellessa noin 53–78 metriä merenpinnan yläpuolella. Alueen pohjoisosassa maastonmuodot paikoitellen tasoittuvat, kun taas länsiosassa muodot ovat epätasaisimpia. Suunnittelualueella tasaisemmat ojitetut suoalueet ja järvet vaihtelevat mäkien kanssa. Suunnittelualueen ympäristön maastonmuodot ovat pääasiassa alavia ja tasaisia. Maasto muuttuu entisestään alavammaksi suunnittelualueelta luoteeseen kohti merta mentäessä.

### 7.2.3.3 Maisemakuva

Suunnittelualueen maisema on luonteeltaan pääasiassa suljettua metsää ja metsäistä suota. Suunnittelualueella on pienempiä avonaisia maisematiloja Saarijärven, Markkisjärven ja Särkijärven sekä näiden ympärillä olevien avosuoalueiden luona. Suunnittelualueen koillisosassa on vähäisessä määrin peltoalueita ja aluetta halkoo kolme päällystämätöntä tietä, joiden lisäksi alueella on metsäautoteitä.

Suunnittelualueen ympäristön maasto koostuu metsistä ja metsäisistä soista. Myös vesistöjä sijaitsee monella suunnalla suunnittelualueen ympäristössä. Suurin alueen järvistä on Evijärvi suunnittelualueen eteläpuolella. Myös kaakko-luode-suuntaisesti kulkevia jokia on alueella useita. Maataloutta ja peltoalueita on runsaasti suunnittelualueen ympäristössä. Pellot muodostavat laajoja avonaisia alueita jokien varsille. Suunnittelualueen ympäristön pienien järvien ympärillä on vakituista ja vapaa-ajan asutusta. Hankealueen ympäristössä on maaseutumaista asutusta. Lähin Taajama on Teerijärven keskustassa, minkä lisäksi taajama- asutusta on Evijärvellä, Vetelissä, Kaustisella, Alavetelissä, Korteesjärvellä, Lillbyssä, Purmossa ja Pedersöressä Ähtävänjoen varrella. Hankealuetta lähimmät kyläasutukset ovat Inassa, Högnabbassa, Djupsjöbackassa, Kortjärvellä ja Hästbackassa.

### 7.2.3.4 Valtakunnallisesti arvokkaat kohteet

#### 7.2.3.4.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021)

Valtakunnallisesti arvokas **Vetelinjokilaakson viljelymaisema** sijaitsee tuulivoimaloiden maisemavaikutusten ulommalla vaikutusalueella suunnittelualueen itäpuolella noin **11 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista**. Maisema-alue sijaitsee Vetelin keskustaajaman molemmilla puolilla.

Valtakunnallisesti arvokas **Purmonjokilaakson viljelymaisemien maisema-alue** sijaitsee noin **23 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista** suunnittelualueen länsipuolella. Maisema-alueen itäosa sijoittuu tuulivoimaloiden maisemavaikutusten ulommalle vaikutusalueelle, mutta suurin osa maisema-alueesta on maisemavaikutusten kaukovaikutusalueella yli 24 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Maisema-alue on muodostunut Purmonjoen pieneen jokilaaksoon.



**Kuva 12.** Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet suunnittelualueen ympäristössä. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupyö; Rejlers Finland Oy, 25.3.2026)

### 7.2.3.5 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)

Suunnittelualueelta n. 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 11 RKY-kohdetta.

Suunnittelualueella lähin **RKY-kohde** on **Teerijärven kirkko ja pappila** noin 4,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimaloista suunnittelualueen koillispuolella. Muita kohteita ei sijoitu voimaloiden maisemavaikutusten lähivaikutusalueelle.

**Maisemavaikutusten ulommalla vaikutusalueella (10-24 km) sijaitsee kahdeksan ja kaukovaikutusalueella (24-30 km) kaksi RKY-kohdetta.**



**Kuva 13.** Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt suunnittelualueen ympäristössä. Numeroitujen kohteiden nimet ovat seuraavassa taulukossa. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupyö; Rejlers Finland Oy, 25.3.2026)

Valtakunnallisesti merkittävien rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden tarkemmat kuvaukset on esitetty Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi -raportissa, Liite 3. Kohteiden suuren määrän vuoksi

kohteiden kuvaukset on esitetty vain lähivaikutusalueella eli alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevien kohteiden osalta.

Numero kartalla	Valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
<b>Kohteet lähivaikutusalueella (2-10 km voimaloista)</b>		
1	Teerijärven kirkko ja pappila	4,3
<b>Kohteet ulommalla vaikutusalueella (10–24 km voimaloista)</b>		
2	Kaustisen kirkonmäki	11
3	Vetelin kirkonseutu	13
4	Lassilan taloryhmä	15
5	Lappforsin kyläasutus ja Heiden taloryhmä	12
6	Lassfolkin ja Härmälän taloryhmät	21
7	Ähtävän kirkko ja pappilat	23
8	Tastin kylä	22
9	Alavetelin kirkko	23
<b>Kohteet kaukovaikutusalueella (24–30 km voimaloista)</b>		
10	Kruunupyyn reservikomppania	28
11	Purmon kirkonmäki	25

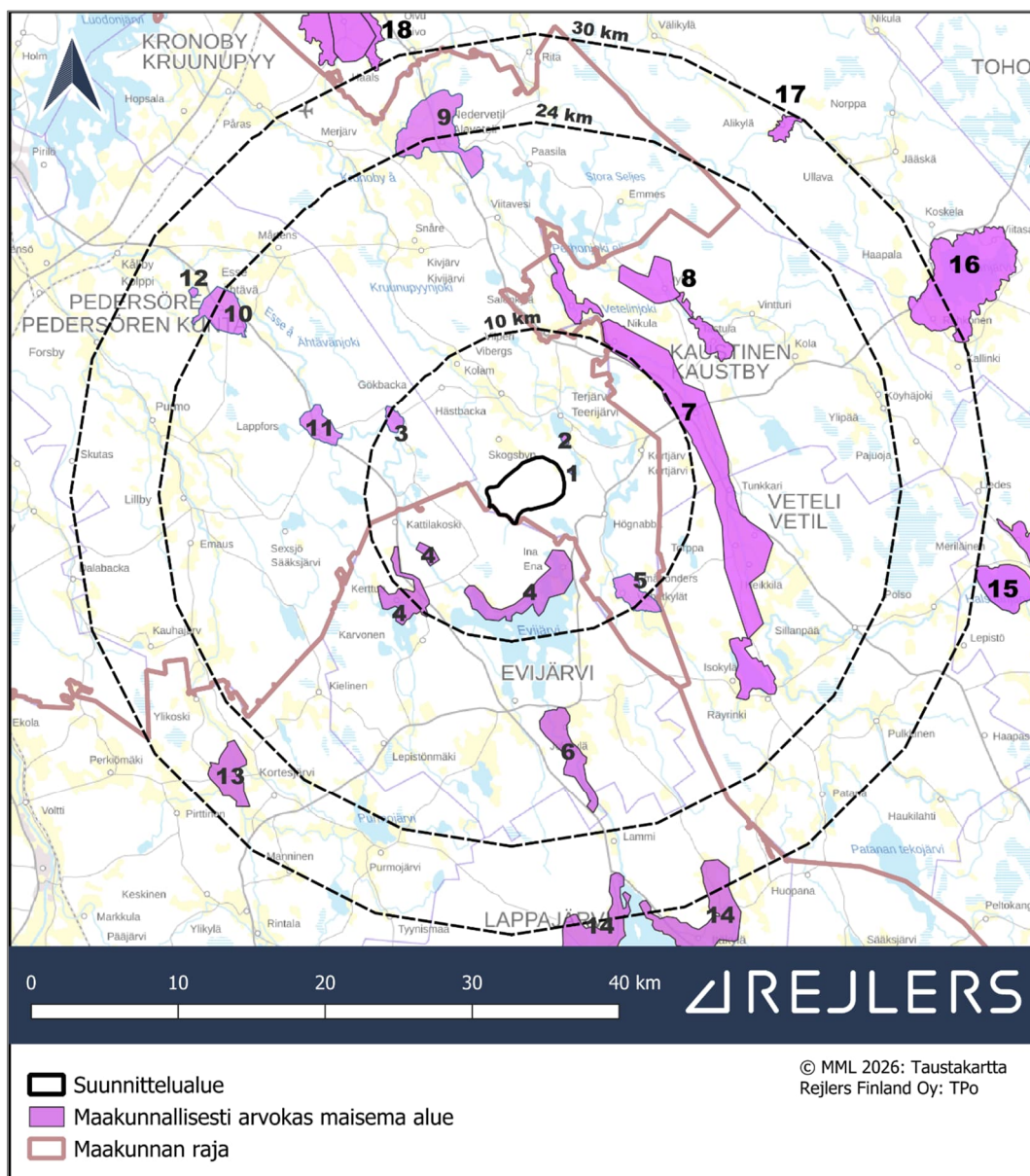
**Taulukko 3.** Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt suunnittelualueen ympäristössä. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 25.3.2026)

#### 7.2.3.6 Maakunnallisesti arvokkaat kohteet

#### 7.2.3.7 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suunnittelualueelta 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 18 maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita.

Voimaloita lähimpänä oleva kohde on voimaloiden välittömään lähiympäristöön noin 1,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta sijoittuva **Kaitäsen**. Voimaloiden maisemavaikutusten lähivaikutusalueelle (2-10 km) sijoittuu neljä maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita: **Nabba**, **Kiisk**, **Evijärven-Kerttuanjärven kulttuurimaisema** sekä **Småbönders**. Kohteiden tarkemmat kuvaukset on esitetty Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi -raportissa, Liite 3.



**Kuva 14.** Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet suunnittelualueen ympäristössä. Numeroitujen kohteiden nimet ovat seuraavassa taulukossa. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupy; Rejlers Finland Oy, 25.3.2026)

Numero kartalla	Maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
<b>Kohteet voimaloiden välittömässä lähiympäristössä (0–2 km voimaloista)</b>		
1	Kaitäsen	1,7
<b>Kohteet lähivaikutusalueella (2–10 km voimaloista)</b>		
2	Nabba	2,6
3	Kiisk	8,8

Numero kartalla	Maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
4	Evijärven-Kerttuanjärven kulttuurimaisema	4,2
5	Småbönders	7,5
<b>Kohteet ulommalla vaikutusalueella (10–24 km voimaloista)</b>		
6	Väljoen kulttuurimaisema	15
7	Perhonjoen kulttuurimaisema-alue	10
8	Köyhäjokivarren kulttuurimaisemat Tastulanjärveltä Isojärvelle	14
9	Alavetelin kulttuurimaisema	21
10	Ähtävän kirkonseutu	21
11	Lappforsin kylä ja Högkullbackenin taloryhmä	12
19	Salonkylän kulttuurimaisema	11
20	Räyringinjärven kulttuurimaisema	16
<b>Kohteet kaukovaikutusalueella (24–30 km voimaloista)</b>		
12	Fors-Gers	25
13	Purmonjoen viljelylakeus	25
14	Lappajärven kulttuurimaisemat	27
15	Halsuanjärven maisema-alue	30
16	Ullavanjärven kulttuurimaisema	27
17	Alikylä	28
18	Sokojan peltoaukea	30

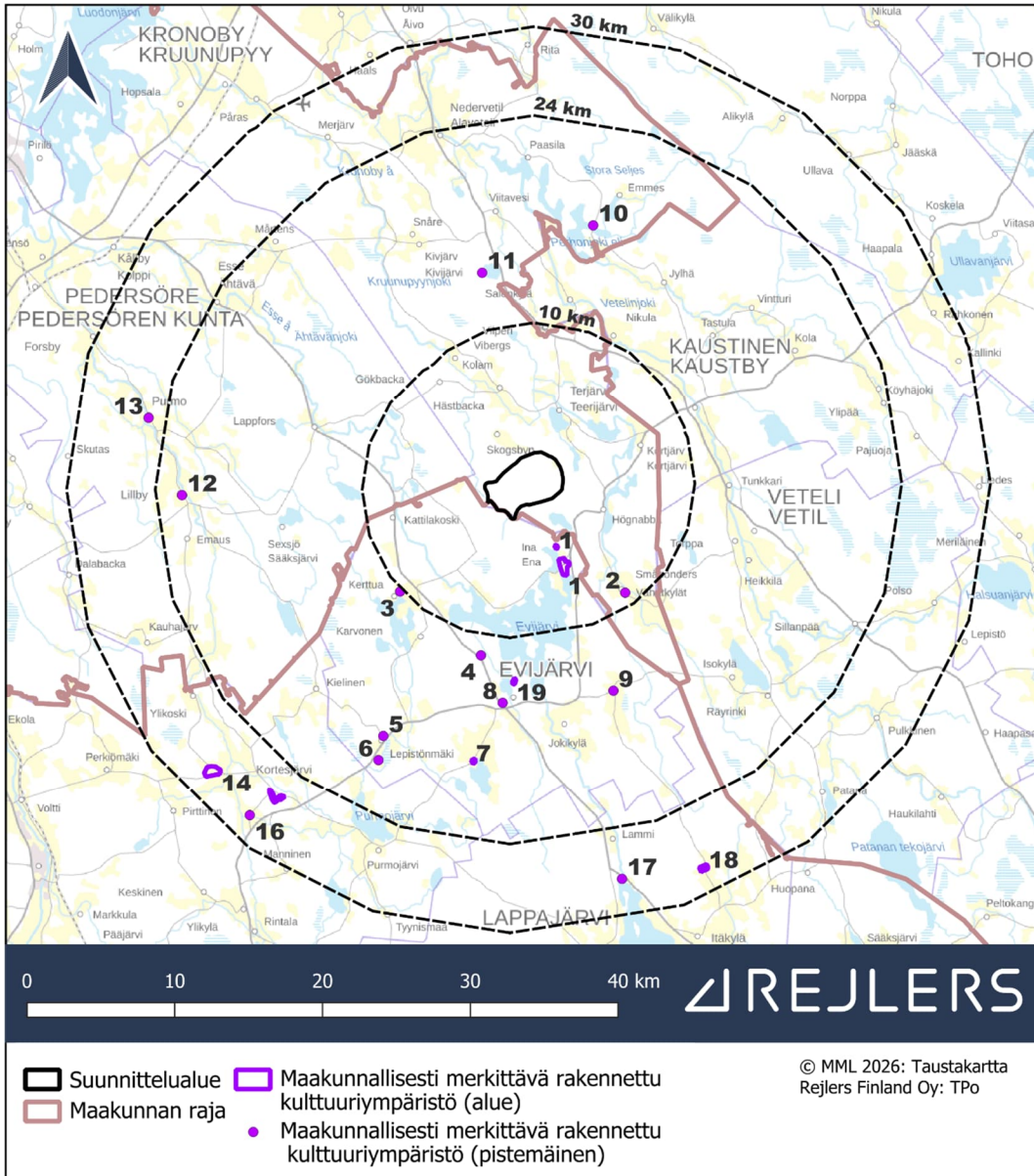
**Taulukko 4.** Maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupyö; Rejlers Finland Oy, 25.3.2026)

#### 7.2.3.8 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Voimaloiden maisemavaikutusten lähivaikutusalueella kohteita on kaksi. Voimaloita lähimpänä oleva kohde on noin **4,2 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta** sijoittuva **Inankylän kulttuuriympäristö sekä Koivukankaan ja Koivumäen talot.**

Toinen maisemavaikutusten lähivaikutusalueelle sijoittuvista kohteista on **Småböndersin koulu** noin **9,1 km etäisyydellä lähimmästä voimaloista.**

Lähivaikutusalueelle sijoittuvien kohteiden tarkemmat kuvaukset on esitetty Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi -raportissa, Liite 3.



**Kuva 15.** Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt suunnittelualan ympäristössä. Numeroitujen kohteiden nimet ovat seuraavassa taulukossa. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupyö; Rejlers Finland Oy, 25.3.2026)

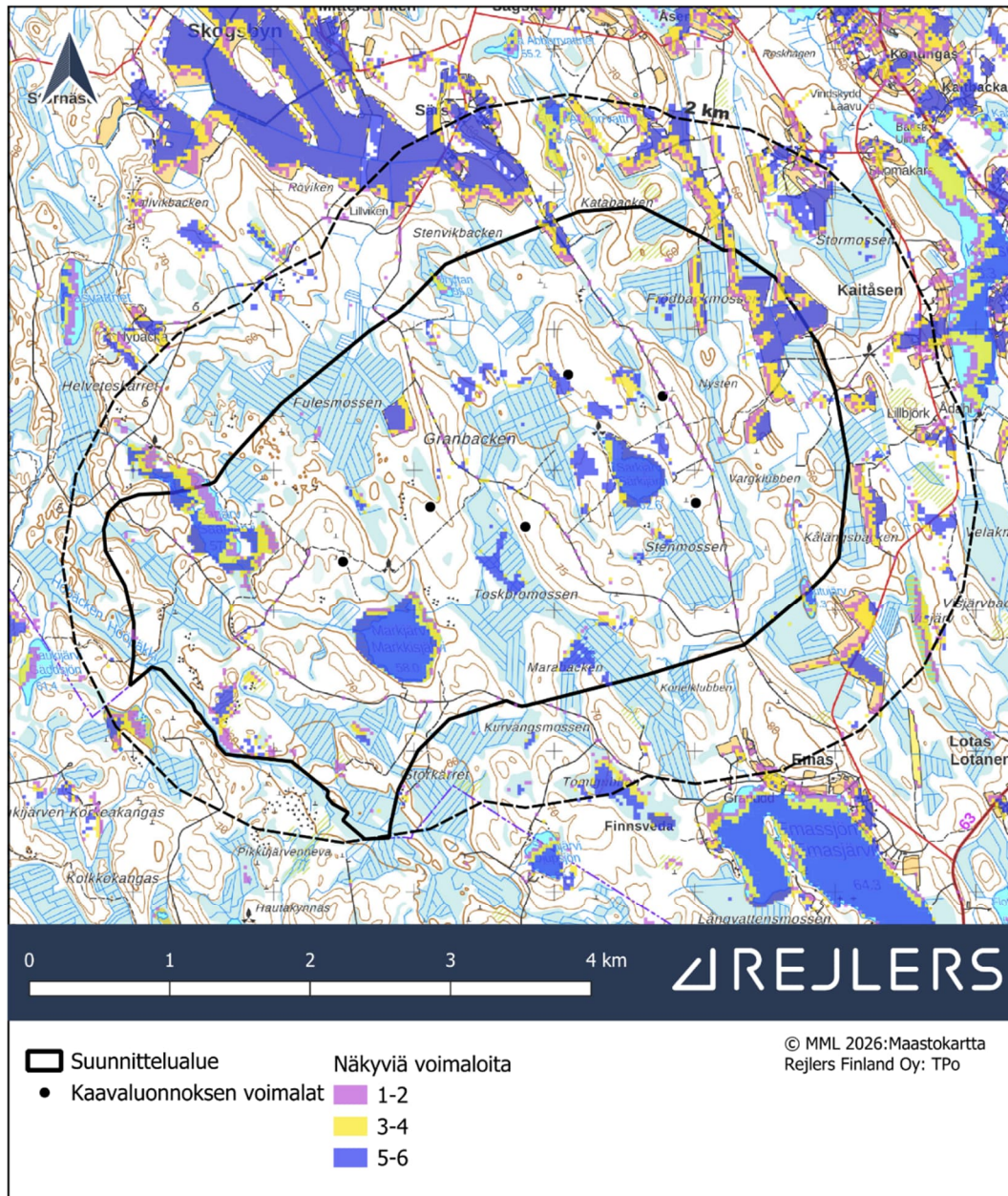
Numero kartalla	Maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
<b>Kohteet lähivaikutusalueella (2–10 km voimaloista)</b>		
1	Inankylän kulttuuriympäristö sekä Koivukankaan ja Koivumäen talot	4,2
2	Småböndersin koulu	9,1
<b>Kohteet ulommalla vaikutusalueella (10–24 km voimaloista)</b>		
3	Väinöntalo, Järvisseudun museoalue	10

4	Välimäki (entinen Puustelli)	11
5	Kivijärven koulu (rek. nimi Sivula)	19
6	Kivijärventien asutus	20
7	Haapajärvenkyläntie, Lassilan talo ja muistomerkki	18
8	Kultalahden talot Myllypelto ja Mäki	15
9	Keskitalo (Särkikylän koulu)	15
10	Haavisto	17
11	Emet Folkpark	14
12	Heimbackan asutusryhmä Lillby	22
19	Evijärven kirkon ympäristö ja asutus	13
<b>Kohteet kaukovaikutusalueella (24–30 km voimaloista)</b>		
13	Purmon seurakuntakoti	25
14	Fräntilän kylä	27
15	Kortesjärven kirkonkylä	26
16	Kukkolan mylly	28
17	Halkosaaren tanssilava ympäristöineen	27
18	Övermarkin talot	28

**Taulukko 5** Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupyö; Rejlers Finland Oy, 25.3.2026)

## 7.2.4 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

### 7.2.4.1 Lähivaikutusalue 2-10 km



**Kuva 16.** Näkemäalueanalyysi voimaloiden kokonaiskorkeudelle 320 m voimaloiden välittömässä läheisyydessä.  
(Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupyö; Rejlers Finland Oy, 25.3.2026)

#### 7.2.4.2 Voimaloiden välitön lähiympäristö

Voimaloiden välittömään lähiympäristöön sijoittuu yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Kaitåsen. Alue koostuu viljellyistä pelloista, joiden läpi Kaitåsenintie kulkee. Tien varrella on taloryhmä. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy suurimmalle osalle maisema-aluetta. Erityisesti voimalat näkyvät maisema-alueen pohjoisosan pelloille Kaitåsenintien kummallakin puolella. Myös alueen talojen pihapiiriin voi näkyä voimaloita, vaikka rakennukset ja pihapiirin kasvillisuus voivat ilmakuviin perusteella toisaalta peittää niiden näkymistä osittain. Maisema-alueen eteläosaan jää pelto- ja metsäalueita, joille voimaloita ei näy. Voimalat ovat hyvin lähellä maisema-aluetta ja erottuvat taivasta vasten hallitsevina. Voimaloiden myötä pienipiirteinen maalaismaisema muuttuu teollisemmaksi.

**Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutus maakunnallisesti arvokkaaseen Kaitåsen maisema-alueeseen muodostuu suureksi kielteiseksi.**



**Kuva 17.** Havainnekuva kuvauspaikasta 14. Kuva on otettu Kaitåsenin maakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta Kaitåsenintieltä länteen kääntyvän metsäautotien varrelta. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 1,8 km. (Lähde: *Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupyö; Rejlers Finland Oy, 25.3.2026*)

#### 7.2.4.3 Lähivaikutusalue 2-10 km

Hankealueen lähiympäristössä vaihtelevat metsät, harvaan asuttu maaseutu, kyläympäristöt, viljelyalueet sekä vesistöt. Lähivaikutusalueen laajimmat näköyhteydet voimaloille ovat alueen järvillä ja niiden ranta-alueilla kuten Evijärvellä, Emasjärvellä, Hemsjön-järvellä, Rekjärvellä ja Kaitåsen-järvellä. Voimaloiden näkyminen vesialueille muuttaa rauhallista järvimaisemaa enemmän ihmisen muokkaamaan suuntaan ja voimaloiden pyörivät lavat voivat tuoda levottomuutta maisemaan. Myös laajoilta peltoalueilta aukeaa näkymiä voimaloille muun muassa Vähätkylien, Kortjärven, Skogsbyn ja Hästbackan suunnilta. Peltojen ympäristössä on usein asutusta, joten voimalat voivat näkyä pihapiireihin ja vaikuttaa paikallisten arkiympäristöön.

Voimalat levittäytyvät horisontissa melko laajalle alueelle. Maiseman pienipiirteisyys korostaa voimaloiden vaikutusta maisemassa. Voimalat näkyvät Hemsjön-järvellä järven pohjois- ja itärannoille, joilla on paljon asuin- ja lomarakennuksia. Osan pihapiireistä kohdalla rannan puusto ja kasvillisuus voivat osittain peittää voimaloiden näkymistä.

Maiseman luonne muuttuu ranta-alueilla ja muutoksen suuruutta voidaan pitää suurena. Teerijärven keskustan niissä osissa, jotka eivät rajaudu suoraan avoimeen järvimaisemaan, on maiseman muutos lievempi. Voimalat voivat kuitenkin näkyä paikoitellen keskustan alueelle.

**Osayleiskaavan toteuttamisella on merkittävää vaikutusta tuulivoimaloiden lähivaikutusalueella.**



**Kuva 18.** Havainnekuva kuvauspaikasta 5.  
Kuva on otettu Teerijärven uimarannalta.  
Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 4,5 km.



**Kuva 19.** Havainnekuva kuvauspaikasta 13.  
Kuva on otettu Näsetistä Näsetieltä.  
Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 5,2 km

#### 7.2.4.3.1 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokkaisiin kohteisiin lähivaikutusalueella 2-10 km

Voimaloiden lähivaikutusalueella on yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, neljä maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita ja 2 maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä.

**Osayleiskaavan toteuttamisella on kohtalaisia kielteisiä maisemavaikutuksia Teerijärven kirkon ja pappilan RKY-alueelle.** Näkymäalueanalyysin perusteella kaikki hankkeen voimalat näkyvät lähes koko RKY-alueelle. Käytännössä alueen rakennukset ja puusto, joita näkymäalueanalyysissä ei ole otettu huomioon, kuitenkin peittävät voimaloiden näkymistä alueelle huomattavasti.

Näkymäalueanalyysin mukaan **Nabban** maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueelle näkyy voimaloita paikoitellen erityisesti alueen pohjoisosassa. Ilmakuvissa alueen teiden varsilla ja pihapiireissä näkyy puita, jotka käytännössä peittävät voimaloiden näkymistä maisemassa. Osa pihapiireistä on avoimempia, jolloin voimalat todennäköisesti näkyvät niihin. Koska ilmakuvien perusteella alueen puusto peittää voimaloiden näkymistä osalle maisema-alueesta ja sen rakennuksista, osayleiskaavan toteuttamisella on vain **kohtalaisia vaikutuksia** Nabban maisema-alueeseen.

**Kiisk** on maakunnallisesti arvokas maisema-alue Kiiskisenjärven ja Ähtävänjoen ympäristössä. Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat näkyvät suurimmalle osalle Kiiskisenjärveä, osittain Kiiskisenjärven luoteispuolen suoalueelle sekä Kiiskisenjärven pohjoispuolen pelloille ja pihapiireihin. Avoimilla järvi- ja suoalueilla voimalat näkyvät suhteellisen laajalle alueelle, mutta maisema-alueelle jää myös metsäisiä alueita, joille voimalat eivät näy. Alueen lounaisosassa sijaitseville Kiiskin kylätalolle, vaellusreitille ja luontopolulle sekä alueen pohjoisosan rakennuksille (Backas) voimalat eivät näy. Kiiskisenjärven pohjoispuolen pihapiireissä on paikoitellen avaruutta, joten on mahdollista että voimalat näkyvät niihin pihakasvillisuudesta huolimatta. Kokonaisuudessaan voimalat näkyvät järviolueelle hyvin ja muuttavat maisemakuvaa. Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutusten merkittävyys Kiiskin maisema-alueeseen on suuri.

**Evijärven-Kerttuanjärven kulttuurimaisema** on maakunnallisesti arvokas maisema-alue Evijärven ja Kerttuanjärven pohjoisosissa. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloiden näkyminen maisema-alueelle vaihtelee. Erityisen hyvin voimalat näkyvät analyysin perusteella maisema-alueen vesialueille muun muassa Evijärven Kedonselällä, Kaivosselällä ja Kerttuanjärven Surma-ahonlahdella. Voimalat näkyvät Inan alueella selvästi horisontista kohoavina rakenteina muun muassa Inasta Inansaareen kulkevalle sillalle ja siltaa ympäröiville vesialueille. Voimaloita näkyy myös paikoitellen Inan ja Inansaaren alueen pelloille. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy alueen pihapiireihin, mutta ilmakuviin perusteella alueen kasvillisuus voi peittää voimaloiden näkymistä osittain. Inansaaren jälkeen Evijärven rantaa seuraavan Rannantien ympäristöön voimaloita ei näkymäalueanalyysin perusteella näy muutamia pieniä alueita lukuun ottamatta. Myös maisema-alueen Timosen ja Rouvintien alueella oleville osille voimaloita ei analyysin perusteella näy. Kerttuan, Vasikka-ahon ja Surma-ahon alaville peltoalueille voimaloita näkyy, mutta vaikutukset jäävät Inan aluetta pienemmiksi, koska etäisyys suunnittelualueelle on suurempi. Tältä alueelta katsottuna voimalat peittävät suhteellisen pienen osan horisontista. Maisemavaikutuksen voimakkuus maisema-alueen eri osissa vaihtelee, ja alueille, joille voimalat eivät näy, ei muodostu vaikutusta lainkaan. Kokonaisuudessaan muutoksen maisema-alueella arvioidaan olevan pääpiirteittäin kohtalainen kielteinen. Inan alueella suunnittelualueita lähimmissä osissa muutoksen suuruus arvioidaan suureksi. Maakunnallisesti arvokkaan kohteen herkkyys on kohtalainen, joten vaikutuksen merkittävyys muodostuu **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Evijärven-Kerttuanjärven maisema-alueelle sijoittuu maakunnallisesti arvokas **Inankylän kulttuuriympäristön sekä Koivukankaan ja Koivumäen talojen** rakennettu kulttuuriympäristö, joka koostuu talonpoikaistalojen talouskeskusten hyvin säilyneistä pihapiireistä. Koivukankaan ja Koivumäen taloille näkyy näkymäalueanalyysin perusteella vain puolet voimaloista. Taloilta rantapellon yli järvelle avautuvassa näkymässä voimalat eivät näy maisemassa. Pihapiirien rakennuksista ja puista johtuen voimaloiden näkymisen vaikutus tälle osalle kulttuuriympäristöstä on pieni. Inankylän osalta näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy suurelle osalle kulttuuriympäristön aluerajauksen peltoalueista ja pihapiireistä erityisesti alueen länsilaidalla. Osa pihapiireistä on varsin avonaisia, mikä mahdollistaa voimaloiden näkymisen niihin. Toisaalta kylämaisemasta Inanlahdelle aukeavassa maisemassa voimalat eivät näy. Voimalat sijoittuvat suhteellisen lähelle aluetta ja muuttavat maisemaa selvästi, joten muutos arvioidaan suureksi kielteiseksi. Osayleiskaavan toteuttamisella on **merkittäviä vaikutuksia** kulttuuriympäristöön.



**Kuva 20.** Havainnekuva kuvaspaikalta 11. Kuva on otettu Rannantieltä Inan ja Inansaaren väliseltä sillalta. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 4,2 km.



**Kuva 21.** Havainnekuva kuvaspaikalta 10. Kuva on otettu Surma-ahosta Hiraikankaantieltä. suunnittelualueita. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 10 km.

Näkymäalueanalyysin perusteella voimat näkyvät laajoille alueille **Småböndersin** maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen pelloilla. Voimaloita näkyy myös alueen poikki kulkevalle Småböndersintielle ja tien varren pihapiireihin niillä alueilla, joilla tien varrella tai pihapiirien reunoilla ei ole puustoa. Voimat näkyvät alueella suhteellisen kapealla sektorilla horisontissa ja niiden aiheuttama maisemavaikutus on lievempi verrattuna YVA:n selostusvaiheen voimalasijoitteluun, jossa voimaloita oli yhdeksän tai 14. Koska voimaloita näkyy laajoille alueille ja ne muuttavat selvästi maalaismaisemaa, arvioidaan muutoksen olevan suuri kielteinen.

Småböndersin alueelle sijoittuu maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö **Småböndersin koulu**. Näkymäalueanalyysin perusteella voimat näkyvät koulun pihapiiriin, mutta lähistön rakennukset ja ilmakuvissa näkyvä kasvillisuus peittävät käytännössä voimaloiden näkymistä. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** kouluun.

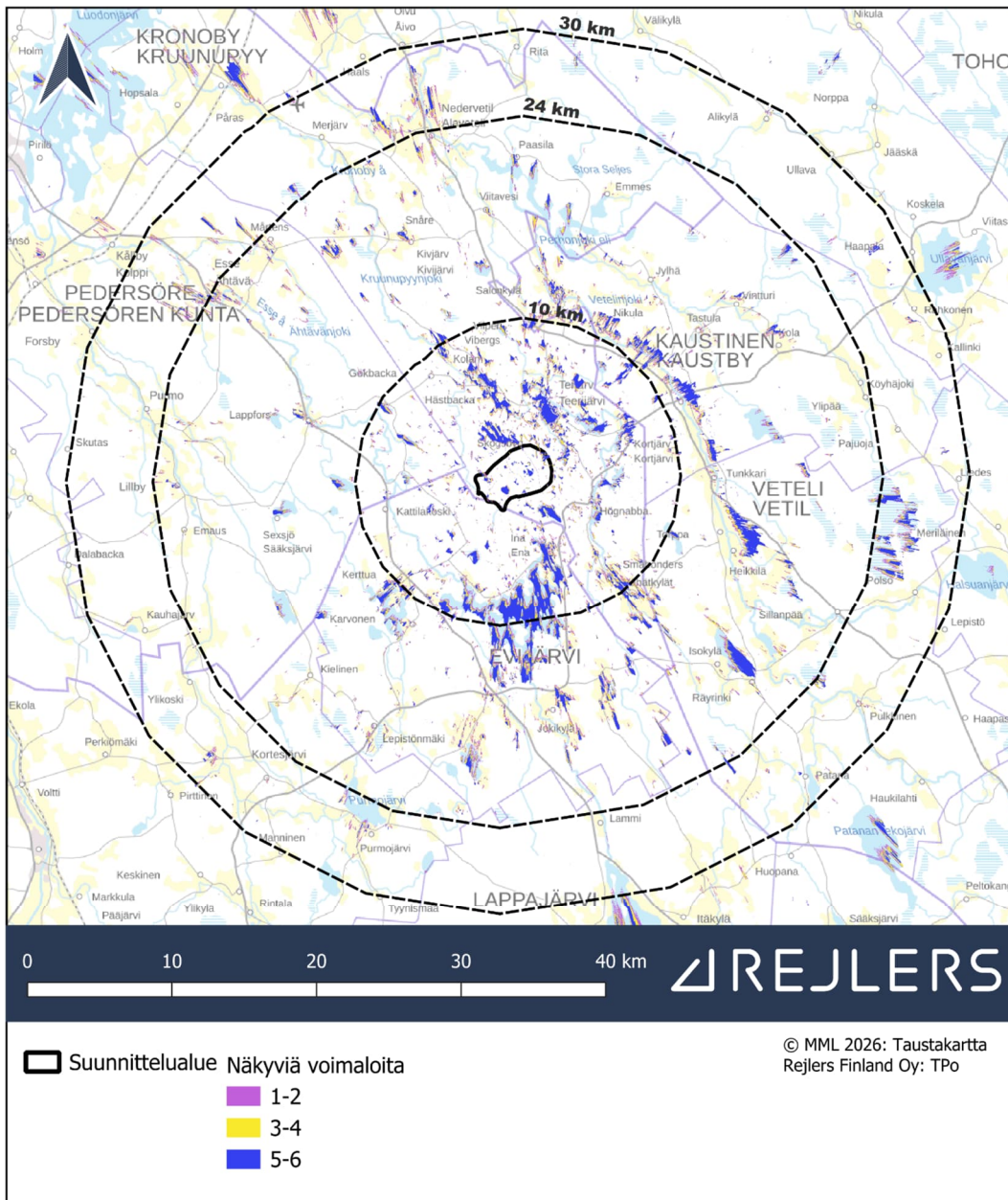
#### 7.2.4.4 Ulompi vaikutusalue 10-24 km

Ulommalla vaikutusalueella voimaloita näkyy erityisesti suunnittelualueen -koillis-, itä- ja eteläpuolille. Näkymäalueanalyysin perusteella maastonmuotojen vuoksi erityisesti idän suunnasta voimaloiden näkyminen on vähäistä ja sirpaleista. Näillä alueilla voimaloita näkyy suhteellisen kapeilla sektoreilla Lappforsin pelloilta, Pääjärveltä, Sääksjärveltä, Narssjön-järveltä ja Teerinevan avosualueelta.

Lounaassa Kerttuanjärvellä voimaloita näkyy useampaan kohtaan järveä ja sitä ympäröiviä peltoja, mutta järven mutkittelevan rantaviivan vuoksi järvelle jää myös paljon tilaa, johon voimat eivät näy. Muutamia lomarakennuksia sijoittuu järven lounasrannoille siten että niiltä aukeaa näkymä voimaloiden suuntaan. Evijärven eteläosassa on myös laajoja alueita, joille voimat näkyvät.

Kaakosta näkymiä voimaloille aukeaa Vähätkylien kaakkoispuolisilta peltoalueilta, Råyringinjärveltä sekä Vetelin keskustaajamasta ja sen kaakkoispuolisilta pelloilta. Käytännössä rakennuskanta kuitenkin peittää taajaman alueella suurimmalta osin voimaloiden näkymisen. Idässä ja luoteessa voimaloita näkyy paikoin kohtalaisen laajoille alueille Perhonjoen pohjoispuolisilla pelloilla. Näkymäalueanalyysin perusteella myös Kaustisen keskustaajamaan näkyy voimaloita, mutta käytännössä myös täällä rakennuskanta ehkäisee voimaloiden näkymistä.

Ulommalla vaikutusalueella etäisyys voimaloihin kasvaa ja ne eivät erotu maisemassa yhtä hallitsevina. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila niiden ja katselupisteen väliin tarvitaan, jotta voimat näkyvät. Voimaloiden näkyminen pelloille ja turvetuotantoalueille ei ole erityisen merkittävää, koska nämä ovat alueita, joilla ei oleskella usein. Voimaloiden näkyminen järville on merkittävämpää järvien virkistyskäytön ja -arvon takia. Pihapiireissä voimaloiden näkyminen muuttaa paikallisten arkiympäristöä, mutta ulommalla vaikutusalueella voimat eivät erotu maisemassa enää hallitsevina, vaan jäävät alisteisiksi maiseman muille elementeille.



**Kuva 22.** Näkymäalueanalyysi voimaloiden kokonaiskorkeudelle (320 m) voimaloiden kaukovaikutusalueelle. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupyö; Rejlers Finland Oy, 25.3.2026)



**Kuva 23.** Havainnekuva kuvauspaikasta 6. Kuva on otettu Kaustiselta Kokkolantien varrelta. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 13,0 km.



**Kuva 24.** Havainnekuva kuvauspaikalta 9. Kuva on otettu Vetelin Kirkkotanhualta peltojen yli kohti Vetelinjokea. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on 14 km.



**Kuva 25.** Havainnekuva kuvauspaikasta 12. Kuva on otettu Sillankorvan leirintäalueen uimarannalta. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 11,7 km.



**Kuva 26.** Havainnekuva kuvauspaikasta 1. Kuva on otettu Salonkylästä Salonkyläntieltä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 11,8 km.

#### 7.2.4.4.1 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokkaisiin kohteisiin ulommalla vaikutusalueella 10-24 km

Voimaloiden ulommalla vaikutusalueella on kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita, kahdeksan valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, kahdeksan maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita ja 11 maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä.

**Voimaloiden vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön kohteisiin on kuvattu tarkemmin maisemaselvitysraportissa Liitteessä 3.**

**Purmonjokilaakson viljelymaisema** on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Purmon alueella. Näkymäalueanalyysin perusteella osa voimaloista näkyy harvoille pienikokoisille alueille maisema-alueella. - Osayleiskaavan toteuttamisella **ei ole merkittäviä vaikutuksia** Purmonjokilaakson viljelymaisemaan.

**Vetelinjokilaakson viljelymaisema** on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Vetelin keskustaajaman ja Vetelinjoen tuntumassa. Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät näy maisema-alueen alaville

peltoalueille joen varteen ja joen länsipuolelle. Joen itäpuolella maasto kohoaa ja voimat näkyvät analyysin perusteella Vetelin taajama-alueelle ja sen kaakkoispuolisille pelloille. Taajamassa rakennukset ja tienvarsien puut peittävät voimaloiden näkymistä kuitenkin käytännössä tehokkaasti, minkä takia voimat ovat eniten nähtävissä taajaman läntisimpien pellon reunassa olevien rakennusten pihapiireistä. Voimat kuitenkin erottuvat vain pieninä kohteina horisontissa, ja valtaosa maisema-alueen maisemasta säilyy muuttumattomana. Osayleiskaavan toteuttamisella on **kohtalaisia vaikutuksia** Vetelinjoen viljelymaisemaan. kahten osaan! peltoalueelle ei näyt.

**Osayleiskaavan toteuttamisella ei ole vaikutuksia Vetelin kirkonseudun RKY-alueelle**, koska voimaloita ei näy lainkaan kirkonseudulle.

**Perhonjoen kulttuurimaisema-alue** on maakunnallisesti arvokas maisema-alue, johon sisältyy jokilaakso lähes koko Perhonjoen matkalta. Vetelinjokilaakson viljelymaiseman valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sijoittuu maisema-alueen sisään, ja hankkeen vaikutukset sen alueella on kuvattu edellä. Näkymäalueanalyysin perusteella voimat eivät pääasiassa näy maisema-alueen Perhonjoen läntiselle rannalle muutamia pienehköjä alueita lukuun ottamatta. Etäisyyden vuoksi voimat kuitenkin näkyvät vain pieninä kohteina horisontissa, eivätkä erotu hallitsevina maisemassa. Osayleiskaavan toteuttamisella on **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** Perhonjoen kulttuurimaisema-alueeseen.

Perhonjokilaakson kulttuurimaisema-alueelle sijoittuu **Kaustisen kirkonmäen RKY-kohde**. Näkymäalueanalyysin perusteella kaikki voimat näkyvät lähes koko RKY-alueelle. Kaustisen kirkonmäkeä ympäröivä hautausmaa on kuitenkin hyvin metsäinen, joten voimat eivät käytännössä näy alueelle suuressa määrin. On mahdollista, että voimaloita näkyy paikoitellen pienessä määrin puiden lomasta alueelle. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** Kaustisen kirkonmäelle.

**Salonkylän kulttuurimaisema** on maakunnallisesti arvokas maisema-alue Salonkylän alueella Perhonjoen laaksossa. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy maisema-alueella melko suurelle alueelle Salonkyläntien ympäristössä. Etäisyyden vuoksi voimat kuitenkin näkyvät vain pieninä kohteina horisontissa, eivätkä erotu hallitsevina maisemassa. Osayleiskaavan toteuttamisella on **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** Salonkylän kulttuurimaisemaan.

**Räyriinjärven kulttuurimaisema** on maakunnallisesti arvokas maisema-alue, joka käsittää Räyriinjärven ympäristön. Näkymäalueanalyysin perusteella voimat näkyvät suurimmalle osalle järven vesialueesta ja järven itärannalle. Osayleiskaavan toteuttamisella on **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** Räyriinjärven kulttuurimaisemaan.

**Köyhäjokivarren kulttuurimaisemat Tastulanjärveltä Isojärvelle** on maakunnallisesti arvokas maisema-alue Köyhäjoen varressa. Näkymäalueanalyysin perusteella voimat näkyvät maisema-alueella vain paikoitellen hyvin pienille alueille. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** Köyhäjokivarren kulttuurimaisemaan.

**Alavetelin kulttuurimaisema** on maakunnallisesti arvokas maisema-alue Alavetelin alueella. Näkymäalueanalyysin perusteella kaikki voimat näkyvät vain melko kapeille näkymäsektoreille erityisesti Pelon ja Åbackan peltoalueille. Muilta osin pienempiä määriä voimaloita voi näkyä paikoitellen kapeilla näkymäsektoreilla, mutta koska suurelle osalle maisema-alueesta voimaloita ei näy, arvioidaan muutoksen suuruus vähäiseksi. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** Alavetelin kulttuurimaisemaan.

Alavetelin kulttuurimaiseman alueelle sijoittuu kaksi RKY-kohdetta. **Tastin kylän** alueelle voimaloita näkyvät näkymäalueanalyysin perusteella vain hyvin pienille alueille. **Alavetelin kirkon** osalta voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin perusteella suurelle osalle RKY-alueella, mutta ilmakuvioiden perusteella kirkon ympäristössä on puustoa, joka estää voimaloiden näkymistä. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** Tasin kylän ja Alavetelin kirkon RKY-alueisiin.

**Ähtävän kirkonseutu** on maakunnallisesti arvokas maisema-alue Ähtävän alueella. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy kapeille näkymäsektoreille maisema-alueen pelloilla sekä Ähtävän keskustan alueelle, missä rakennukset ja puusto kuitenkin käytännössä peittävät voimaloiden näkymistä käytännössä. Osayleiskaavan toteuttamisella **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** Ähtävän kirkonseutuun.

Ähtävän kirkonseudun maisema-alueelle sijoittuu **RKY-kohde Ähtävän kirkko ja pappilat**. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle näkyy voimaloita, mutta ilmavuien perusteella alueella on puustoa, joka estää voimaloiden näkymisen alueelle. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** Ähtävän kirkon ja pappiloiden RKY-alueeseen.

**Lappforsin kylä ja Högkullbackenin taloryhmä** on maakunnallisesti arvokas maisema-alue Lappforsin alueella. Voimalat näkyvät erityisesti alueen länsiosan pelloille. Osayleiskaavan toteuttamisella on **kohtalaisia kielteisiä maisemavaikutuksia** Lappforsin kylään ja Högkullbacken taloryhmään.

Maisema-alueelle sijoittuu **RKY-alue Lappforsin kyläasutus ja Heiden taloryhmä**. Näkymäalueanalyysin perusteella Heiden taloryhmän alueelle ei näy voimaloita, joten maisemavaikutuksia ei kohdistu siihen. Lappforsin kyläasutuksen osalta voimaloita näkyy alueen eteläosaan paikoin, vaikka rakennukset ja puusto voivatkin osittain peittää voimaloiden näkymistä. Osayleiskaavan toteuttamisella on **kohtalaisia kielteisiä maisemavaikutuksia** Lappforsin kyläasutukseen ja Heiden taloryhmään.

**Väljoen kulttuurimaisema** on maakunnallisesti arvokas maisema-alue Väljoen varrella. Alueella voimalat näkyvät lähinnä Väljoen vesialueelle Niemikosken ja Hanhikosken välisellä alueella. Lisäksi voimaloita näkyy kapeille sektoreille alueen pelloilla. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia** Väljoen kulttuurimaisemaan.

Väljoen kulttuurimaiseman alueelle sijoittuu **RKY-kohde Lassilan taloryhmä**. Kohteen alueelle ei näy voimaloita, joten **maisemavaikutusta ei muodostu**.

**Väinöntalo, Järvisseudun museoalue** on maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Kerttuan alueella. Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat näkyvät kohteelle. Kohde sijaitsee aukealla paikalla peltojen ympäröimänä, joten voimaloiden näkyminen muuttaa alueen maisemaa. Osayleiskaavan toteuttamisella on **kohtalaisia kielteisiä maisemavaikutuksia** Väinöntaloon.

**Kivijärventien asutus** on maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy alueelle. Alueen eteläosassa puusto peittää voimaloiden näkymistä, alueen mutta pohjoisosaan erityisesti Heinolan talon pellolle aukeavaan pihapiiriin voimaloita näkyy. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia** Kivijärven asutukseen.

**Haapajärvenkyläntie, Lassilan talo ja muistomerkki** on maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy vähäisessä määrin alueen pelloille. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia** Haapajärvenkyläntielle sekä Lassilan talolle ja muistomerkille.

**Keskitalo (Särkikylän koulu)** on maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat näkyvät rakennuksen pihapiiriin. Pihapiiri on melko avoin, mikä mahdollistaa voimaloiden näkymisen. Osayleiskaavan toteuttamisella on **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** Keskitalon kulttuuriympäristöön.

**Evijärven kirkon ympäristö ja asutus** on maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy alueen pelloille ja erityisesti kirkon ja hautausmaan alueelle. Ilmavuien perusteella hautausmaan alue on kuitenkin niin puustoinen, ettei voimaloita sinne käytännössä erityisesti näy. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia** Evijärven kirkon ympäristöön ja asutukseen.

**Heimbackan asutusryhmä Lilby** on maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyy voimaloita. Alueen rakennukset ja puusto voivat osittain peittää

voimaloiden näkymistä, mutta maisemassa voi näkyä muutosta paikoitellen. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia** Heimbackan asutusryhmään.

Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita ei näy **Lassfolkin ja Härmälän taloryhmien** RKY-kohteelle. **Välimäen (entinen Puustelli)** maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön pihapiiriin voimaloita ei näy, mutta niitä näkyy pihapiirin itäpuolella olevalle pellolle. Maakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä seuraaville voimalat eivät näkymäalueanalyysin perusteella näy: **Kivijärven koulu (rek. nimi Sivula), Kulturalahden talot Myllypelto ja Mäki, Haavisto ja Emet Folkpark**. Näille kohteille ei muodostu maisemavaikutuksia osayleiskaavan toteuttamisesta.

#### 7.2.4.5 Kaukovaikutusalue 24-30 km

Näkymäalueanalyysin perusteella kaukovaikutusalueelle voimaloita näkyy pääasiassa hyvin sirpaleisesti pienille alueille. Idän suunnassa olevalle Pilvinevan avosoille voimaloita näkyy useammalle alueelle, mutta alueelle jää myös runsaasti paikkoja, joihin voimalat eivät näy. Voimalat näkyvät myös muutamille muille kaukovaikutusalueen avosuoalueille. Koillisessa voimaloita näkyy yksittäisille peltoalueille. Myös luoteessa Alavetelin ja Ähtävän ympäristössä sekä lounaassa Fräntilän ja Purmojärven alueella on laajoja peltoalueita, joille voimalat paikoitellen näkyvät.

Kaukovaikutusalueella voimaloiden maisemavaikutus heikentyy entisestään. Tällä alueella voimaloiden näkymiseen vaikuttaa myös säätila, ja tarvitaankin kirkas ilma, että voimalat näkyvät. Parhaiten tällä alueella erottuvat voimaloiden tornit ja lavat ja niiden liike eivät erotu maisemassa samassa määrin kuin lähempänä voimaloita. Kaukovaikutusalueella voimalat pitkälti sulautuvat maisemaan niillä alueilla, joille ne näkymäalueanalyysin mukaan ovat nähtävissä, eikä niiden aiheuttamaa maisemavaikutusta voida pitää merkittävänä.

##### 7.2.4.5.1 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokkaihin kohteisiin kaukovaikutusalueella

Voimaloiden kaukovaikutusalueella on kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, seitsemän maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita ja kuusi maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä.

**Purmon kirkonmäki** on Purmonjokilaakson maisema-alueelle sijoittuva RKY-kohde. Näkymäalueanalyysin perusteella osa voimaloista näkyy pienelle osalle RKY-alueen rajausta Purmon kirkon tuntumassa. Kirkon ja Purmontien välissä ilmakuvioiden perusteella olevat puut peittävät kuitenkin voimaloiden näkymistä kirkolle. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia** Purmon kirkonmäkeen.

**Fors-Gers** on maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Voimaloita näkyy vain vähäisessä määrin pienille alueille maisema-alueen eteläosan pelloilla ja joenrannassa. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia** Fors-Gers maisema-alueeseen.

**Purmonjoen viljelylakeus** on maakunnallisesti arvokas maisema-alue Purmonjoen ympärillä. Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin perusteella vain maisema-alueen länsiosan Fräntilän alueen pelloille ja pihapiireihin. Puusto ja piharakennukset voivat osittain peittää voimaloiden näkyvyyttä, mutta osalta rakennuksista näkymä aukeaa suoraan avoimelle pellolle, jolloin voimaloiden näkyminen on mahdollista. Voimalat sijoittuvat kuitenkin kauas kohteesta, joten muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia** Purmonjoen viljelylakeuteen.

Purmonjoen viljelylakeuden maisema-alueelle sijoittuu maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö **Fräntilän kylä**. Voimaloiden näkyminen kylän alueelle on kuvattu yllä. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia** Fräntilän kylään.

**Lappajärven kulttuurimaisemat** on maakunnallisesti arvokas maisema-alue Lappajärven rantojen ympäristössä. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy maisema-alueella vain hyvin kapeille näkymäsektoreille. Suurin osa maisema-alueesta sijoittuu yli 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista, jolloin

voimaloiden näkymiseen vaikuttavat myös sääolosuhteet. Kokonaisuudessa arvioidaan, **ettei osayleiskaavan toteuttamisella ole vaikutusta maisema-alueelle.**

**Halsuanjärven maisema-alue** on maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy järven keski- ja itäosiin. Suurin osa maisema-alueesta sijoittuu yli 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista, jolloin voimaloiden näkymiseen vaikuttavat myös sääolosuhteet. Kokonaisuudessa arvioidaan, **ettei osayleiskaavan toteuttamisella ole vaikutusta maisema-alueelle.**

**Ullavanjärven kulttuurimaisema** on maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy melko kapeille näkymäsektoreille järven keskiosiin. Suurin osa maisema-alueesta sijoittuu yli 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista, jolloin voimaloiden näkymiseen vaikuttavat myös sääolosuhteet. Kokonaisuudessaan voidaan todeta, **ettei osayleiskaavan toteuttamisella ole vaikutusta maisema-alueelle.**

**Alikylä** on maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy vain maisema-alueen pohjoisosaan. Ilmakuvien perusteella alueella on kuitenkin puustoa, joka peittää voimaloiden näkymistä. Voimaloita näkyy vain hyvin pienelle alueelle ja kun huomioidaan alueen etäisyys voimaloista, voidaan todeta, **ettei osayleiskaavan toteuttamisella ole vaikutuksia maisema-alueelle.**

**Sokojan peltoaukea** on maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy kapeille näkymäsektoreille alueenluoteisosassa. Suurin osa maisema-alueesta sijoittuu yli 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista, jolloin voimaloiden näkymiseen vaikuttavat myös sääolosuhteet. Kokonaisuudessaan voidaan todeta, **ettei osayleiskaavan toteuttamisella ole vaikutusta maisema-alueelle.**

**Kortesjärven kirkonkylä** on maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy alueen länsiosaan. Kylämaisemassa rakennukset ja puusto peittävät kuitenkin voimaloiden näkymistä siinä määrin, että muutoksen arvioidaan olevan vähäinen kielteinen. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia** Kortesjärven kirkonkylään.

Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita ei näy **Kruunupyyn reservikomppanian** RKY-kohteelle. Maakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä seuraaville voimalat eivät näkymäalueanalyysin perusteella näy: **Halkosaaren tanssilava ympäristöineen, Övermarkin talot, Kukkolan mylly ja Purmon seurakuntakoti.** Näille kohteille **ei muodostu maisemavaikutuksia** osayleiskaavan toteuttamisesta.

## 7.2.5 Sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirto kantaverkkoon toteutetaan pääasiassa teiden varsille sijoitettavalla maakaapelilla. Maakaapelin alue kuuden metrin leveydeltä tullaan pitämään puuttomana, mikä voi muuttaa maisemaa vähäisessä määrin, mutta itse sähkönsiirron rakenteet eivät tule näkymään maisemassa. Tämän takia sähkönsiirron maisemavaikutusten tarkastelua ei katsota tarpeelliseksi

## 7.2.6 Lentoestevalojen maisemavaikutukset

Tuulivoimaloihin sijoitettavien lentoestevalojen vaikutus kohdistuu pääasiassa samoille alueille, joille voimaloiden maisemavaikutuksetkin kohdistuvat. Lentoestevalot ovat korkeimmillaan voimalan maston päällä, joten ne eivät näy alueelle, jolle voimaloista näkyy pelkästään roottorin lapa. Laajimmille alueille lentoestevaloja näkyy Hemsjön-järvellä, Emasjärvellä, Evijärvellä, Rekjärvellä sekä Räyringinjärvellä ja näiltä suunnittelualueen suuntaan aukeavilla rannoilla, suunnittelualueen pohjoispuoleisilla pelloilla Skogsbyn ja Hästbackan alueilla sekä paikoitellen Perhonjoen pohjois- ja itäpuolella olevilla peltoalueilla. Sumuisessa, utuisessa tai sateisessa säässä lentoestevalot voivat kuitenkin heijastua pilvistä ja näkyä myös alueille, joille itse voimalat eivät näy.

Tuulivoimaloiden lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta erityisesti pimeään aikaan kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selvästi korkealla taivaalla. Lentoestevalojen maisemallinen vaikutus on kokonaisvoimakkuudeltaan verrattavissa voimaloiden muihin maisemallisiin vaikutuksiin. Valot korostuvat pimeässä maisemassa yksittäisinä pisteinä ja erottuvat enemmän kuin voimalan muut osat.



**Kuva 27.** Pimeän ajan havainnekuva kuvauspaikasta 11. Kuva on otettu Rannantieltä Inan ja Inansaaren väliseltä sillalta Kedonselän yli kohti suunnittelualuetta. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 4,2 km.

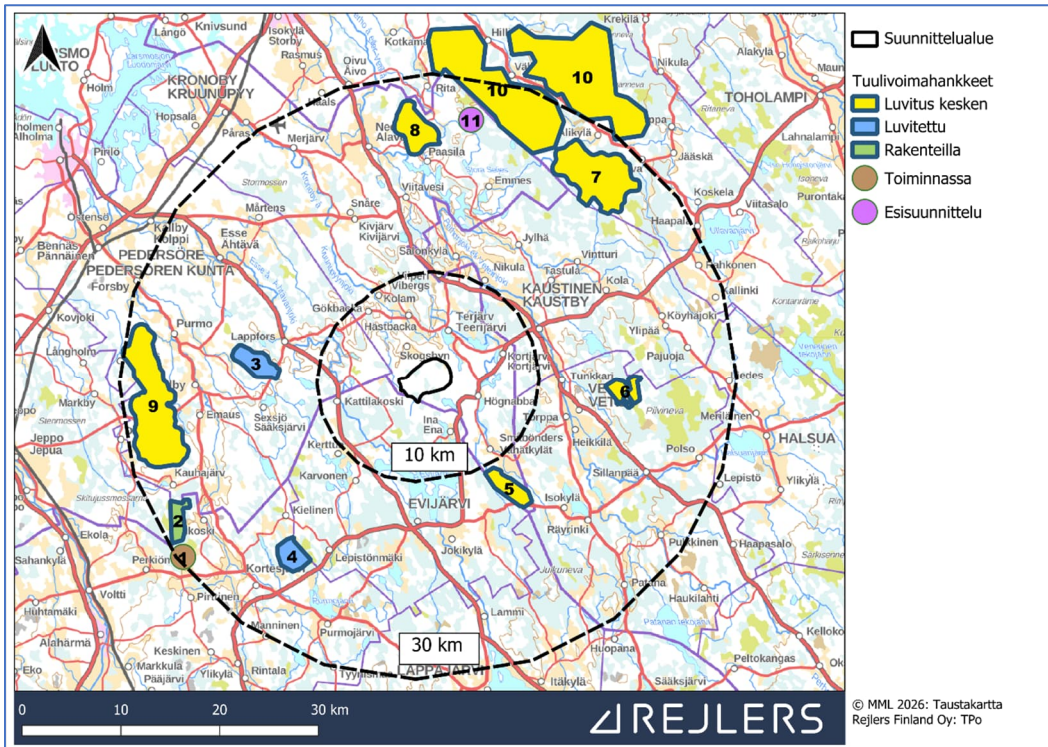


**Kuva 28.** Pimeän ajan havainnekuva kuvauspaikasta 4. Kuva on otettu Hästbackasta Hästbackantieltä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 5,8 km.

Lentoestevaloista näkyvät maston huipulla olevien valojen lisäksi myös tornin varrelle sijoitetut lentoestevalot. Lisäksi lentoestevalojen hehkua voi korostaa niiden mahdollinen heijastuminen veden pinnasta. Havainnekuvasssa ei ole huomioitu mahdollisia muita pimeän ajan valonlähteitä. Esimerkiksi katuvalojen aiheuttama valo voi paikoin heikentää lentoestevalojen havaittavuutta tiellä liikuttaessa.

### 7.2.7 Maisemalliset yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

30 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta sijaitsee vain yksi toiminnassa oleva tuulivoimahanke. Tämä Vuorensyrjänkallion hanke koostuu vain kahdesta voimalasta ja sijaitsee noin 28 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Lisäksi 24 kilometrin etäisyydelle hankealueesta on rakenteilla seitsemän voimalan Salo-Ylikosken hanke. Muita suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita 30 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta on yhdeksän. Suunnittelualuetta lähimmät hankkeet ovat Kvarnbackenin kuuden voimalan hanke noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja Mastbackan kuuden voimalan hanke noin 12 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Maisemavaikutusraportin (Liite 3.) yhteisvaikutusten arvioinnissa on keskitytty erityisesti suunnittelualuetta lähimpien Kvarnbackenin ja Mastbackan hankkeiden kanssa muodostuviin yhteisvaikutuksiin, koska merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat niiden hankkeiden kanssa, joiden maisemavaikutusten lähivaikutusalueet tai ulommat vaikutusalueet osuvat samoille alueille. Lähtötietoina käytettiin muiden tuulivoimahankkeiden kaava- ja YVA-menettelyiden maisemavaikutusten arviointeja. Jauhonevan hanke ei ole vielä edennyt YVA-menettelyyn, joten sen vaikutusten arviointia ei ollut käytettävissä lähtötietona. Salo-Ylikosken hankkeeseen ei vaikutusten arvioinnissa kiinnitetty erityistä huomiota, koska hankkeessa suunnitellaan käytettävän enintään 240 metrin korkuisia tuulivoimaloita, joiden maisemavaikutukset ulottuvat korkeampia voimaloita suppeammalle alueelle.



**Kuva 29.** Toiminnassa olevat tuulivoimapuistot ja suunniteilla olevat tuulivoimahankkeet 30 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Tiedot on koottu Suomen uusiutuvat ry:n tuulivoimakartalta. Numeroitujen kohteiden tiedot on esitetty seuraavassa taulukossa. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupyö; Rejlers Finland Oy, 25.3.2026)

Número kartalla	Hankkeen nimi	Voimaloiden määrä	Hankkeen tilanne	Etäisyys
1	Vuorensyrjänkallio	2	Toiminnassa	28
2	Salo-Ylikoski	7	Rakenteilla	24
3	Mastbacka	6	Luvitettu	12
4	Suolineva	4	Luvitettu	19
5	Kvarnbacken	6	Luvitus kesken	9
6	Jauhoneva	9–14	Luvitus kesken	16
7	Rautajalka	30–40	Luvitus kesken	21
8	Jolkka	9	Luvitus kesken	21
9	Purmo	35	Luvitus kesken	23
10	Pihtineva	60–86	Luvitus kesken	23
11	Nydalabacken	6	Esisuunnittelu	24

Eniten maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu usein alueille, jotka sijoittuvat kahden tai useamman tuulivoimahankkeen väliin. Tällöin voimaloita näkyy alueelle useasta eri suunnasta. Myös alueille, jotka eivät ole suoraan hankkeiden välissä, muodostuu yhteisvaikutuksia. Tällöin usean hankkeen eri etäisyyksillä olevia voimaloita voi näkyä alueelle samasta ilmansuunnasta ja voimalat voimat peittää laajan alueen horisontista.

Jos hankkeet sijoittuvat tarkastelupisteestä katsottuna täysin samaan suuntaan, näkyvät niiden voimat maisemassa päällekkäin siten, että lähemmän hankkeen voimat peittävät kaukaisemman hankkeen voimaloiden näkymisen osittain.

**Keskeisin alue, jolle Markjärven, Kvarnbackenin ja Mastbackan tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia näkymäalueanalyysien (Sitowise Oy 2024, Etha Wind 2021) perusteella kohdistuu, on Evijärven selät.** Erityisesti Evijärven keskiosiin Kettusaaren pohjoispuolelle muodostuu kaikkien kolmen hankkeen toteutuessa alueita, joilla kaikkien kolmen hankkeen voimat näkyvät eri suunnissa: Markjärven voimat pohjoisessa noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä, Kvarnbackenin voimat kaakossa noin seitsemän kilometrin etäisyydellä ja Mastbackan voimat luoteessa noin 20 kilometrin etäisyydellä. Mastbackan voimat näkyvät järvellä selvästi suppeammille alueille kuin muiden hankkeiden voimat ja ne myös sijaitsevat kauempana ja erottuvat siten maisemassa pienempinä. Kvarnbackenin voimat ovat Evijärvestä suunnilleen saman etäisyyden päässä kuin Markjärven voimat ja ne näkyvät siten järvellä suunnilleen yhtä laajoille. Koska Kvarnbackenin hanke sijaitsee eri suunnassa kuin Markjärven hanke, näkyvät sen voimat osittain sellaisille alueille, joille Markjärven voimat eivät näy, kuten saarien länsi- ja luoteisrannoille. Alueet, joille yhtään voimaloita ei näy ovat kaikkien hankkeiden toteutuessa selvästi pienemmät verrattuna tilanteeseen, jossa vain Markjärven hanke toteutuu. **Kaikkien hankkeiden toteutuessa Evijärven selällä on paikoitellen nähtävissä yhtä aikaa eri suunnissa yhteensä 18 voimalaa.** Maisema muuttuu perinteisestä järvimaisemasta selvästi teollisempaan ihmisen muokkaamaan suuntaan. Myös pimeään aikaan voimaloiden lentoestevaloja näkyy eri suunnista. **Yhteisvaikutuksen arvioidaan olevan suuri. Yhteisvaikutus kohdistuu Markjärven ja Kvarnbackenin hankkeiden osalta myös Evijärven-Kerttuanjärven kulttuurimaiseman maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen ja Inankylän kulttuuriympäristön sekä Koivukankaan ja Koivumäen talojen maakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön.**

**Kvarnbackenin hankkeen kanssa yhteisvaikutuksia muodostuu myös Vetelin keskustaajaman tuntumaan, Perhonjoen pohjois- ja itäpuolisille peltoalueille, Vähätkylien alueelle, Hemsjön-järven pohjoisosaan ja Räyringinjärvelle.** Vetelin keskustaajamassa voimat eivät rakennuskannan takia tule huomattavasti käytännössä näkymään, mutta keskustaajaman kaakkoispuolisilla pelloilla hankkeiden voimat näkyvät samoille alueille, Markjärven voimat luoteessa ja Kvarnbackenin voimat lounaassa. Kvarnbackenin voimat ovat aluetta hieman lähempänä, joten ne erottuvat maisemassa hieman Markjärven voimaloita suurempina. **Valtakunnallisesti arvokkaan Vetelinjokilaakson viljelymaiseman osalta yhteisvaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi ja maakunnallisesti arvokkaan Perhonjokilaakson kulttuurimaisema-alueen osalta kohtalaiseksi.** Perhonjokilaakson kulttuurimaisema-alueen osalta voimat näkyvät samoille alueille myös pohjoisempana joen alajuoksulla Kaustisen kunnan puolella. Joen alajuoksulla olevan maakunnallisesti arvokkaan Salonkylän kulttuurimaiseman alueelle yhteisvaikutukset eivät ulotu, koska Kvarnbackenin voimat eivät näy alueelle huomattavasti.

**Räyringinjärvellä ja sen itärannoilla Räyringinjärven kulttuurimaiseman maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella** hankkeiden voimat näkyvät samoille alueille, Kvarnbackenin voimat idän ja Markjärven voimat luoteen suunnassa. Selvästi lähempänä noin 5–6 kilometrin etäisyydellä olevat Kvarnbackenin voimat kiinnittävät maisemassa suuremman huomion ja Markjärven voimat jäävät niille alisteisiksi. **Yhteisvaikutus ei ole merkittävä.**

**Mastbackan hankkeen kanssa voimat näkyvät samoille alueille erityisesti Ähtävän ja Lappforsin alueilla.** Ähtävässä Mastbackan voimat näkyvät huomattavasti laajemmille alueille verrattuna vain kapeille sektoreille näkyviin Markjärven voimaloihin. Mastbackan noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä olevat voimat myös ovat lähempänä aluetta verrattuna Markjärven noin 24 kilometrin etäisyydellä oleviin voimaloihin, joten Markjärven voimat jäävät alisteisiksi Mastbackan voimaloille. **Yhteisvaikutus ei ole merkittävä.**

Myös **Lappforsin alueella** hankkeiden voimat näkyvät paikoin samoille alueille, Mastbackan voimaloiden näkyessä kuitenkin huomattavasti laajemmalle alueelle. Voimat näkyvät alueelle eri suunnista: Mastbackan voimat lounaasta noin kolmen kilometrin etäisyydeltä ja Markjärven voimat kaakosta noin 13 kilometrin

etäisyydeltä. Koska voimaloita näkyy alueelle eri suunnista, **yhteisvaikutusta muodostuu, vaikka se ei olekaan erityisen suurta**. Yhteisvaikutus kohdistuu myös Lappforsin kyläasutuksen ja Heiden taloryhmän RKY-kohteeseen ja Lappforsin kylän ja Höggullbackenin taloryhmän maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Seuraavat symbolikuvat havainnollistavat kuinka Mastbackan ja Markjärven hankkeiden välillä ei muodostu yhteisvaikutuksia suunnittelualueen itä- ja kaakkoispuolilta



**Kuva 30.** Symbolikuvat kuvauspaikasta 4. Voimaloiden tornit on korostettu kuvaan valkoisella. Markjärven voimaloiden lapojen pyöriessä muodostama ympyrä on korostettu kuvaan punaisella ja Kvarnbackenin voimaloiden sinisellä värillä.



**Kuva 31.** Symbolikuvat kuvauspaikasta 8. Kuva on otettu Vetelin kirkon pihasta. Voimaloiden tornit korostettu kuvaan valkoisella. Markjärven voimaloiden lapojen pyöriessä muodostama ympyrä on korostettu punaisella ja Mastbackan voimaloiden vihreällä värillä. Sekä Markjärven että Mastbackan voimalat jäävät puuston ja maastonmuotojen taakse eivätkä näy kuvauspaikalle.

**Maisemallisia yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa on analysoitu tarkemmin maisemaselvitys- ja maisemavaikutusraportissa Liitteessä 3.**

### 7.3 Meluvaikutukset

Melulla tarkoitetaan ääntä, joka koetaan epämiellyttävänä. Melulla voi olla terveysvaikutuksia, se voi haitata unta ja viihtyvyyttä, aiheuttaa stressiä ja häiritä ympäristön eläimiä (THL 2024). Melun leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu maaston pinnanmuodoista ja esteistä, sääoloista, tuulen suunnasta ja nopeudesta sekä ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Melun kuuluvuuden kannalta olennaista on taustäänten taso. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat taustääniä, joihin kuulija tottuu. Taustääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä voivat kiinnittää kuulijan huomion.

Ääni on aaltoliikettä, jonka taajuus ilmoitetaan hertseinä (Hz). Ihminen kuulee parhaiten 200 Hz – 10 000 Hz taajuisia ääniä. Pienitaajuinen eli taajuudeltaan 20–200 Hz ääni on havaittavissa. Infraääni tarkoittaa alle 20 Hz ääniä, jotka ovat havaittavissa vain, jos äänenpainetaso on tarpeeksi suuri (THL 2024.)

Tuulivoimaloiden tuottama melu aiheutuu pääosin tuulivoimalan lapojen liikkeestä. Tuulivoimaloiden ominainen vaihteleva huminalta kuulostava ääni syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa tuulivoimalan rungon, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Tuulivoimaloiden melu on laajakaistaista eli noin 60–4000 Hz (Suomen ympäristö 4/2007). Tuulivoimaloiden aiheuttama melu voi olla impulssimaista, kapeakaistaista tai sykkivää (amplitudimodulaatio) ja melu voi sisältää pienitaajuisia komponentteja. Nämä melun ominaispiirteet tulee tapauskohtaisesti ottaa huomioon melumallinnuksessa.

### 7.3.1 Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun ohjearvot

Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 (voimaantulopäivä 1.9.2015) säädetään ohjearvot tuulivoimaloiden melutasoille. Taulukon A-taajuuspainotetut keskiäänitasot LAeq eivät saa ylittyä ulkotilassa:

	Ulkomelutaso LAeq päivällä 7 -22	Ulkomelutaso LAeq yöllä 22-7
<b>Pysyvä asutus</b>	45 dB	40 dB
<b>Loma-asutus</b>	45 dB	40 dB
<b>Hoitolaitokset</b>	45 dB	40 dB
<b>Oppilaitokset</b>	45 dB	---
<b>Virkistysalueet</b>	45 dB	---
<b>Leirintäalueet</b>	45 dB	40 dB
<b>Kansallispuistot</b>	40 dB	40 dB

**Taulukko 6.** Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaiset tuulivoimaloiden melun ohjearvot.

Jos tuulivoimamelu on impulssimaista tai kapeakaistaista, taulukossa esitettyihin arvioihin lisätään 5 dB ennen vertailua.

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) asettaa asunnoille ja muille oleskelutiloille sisämelun päivä- ja yöohjearvoja.

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Yöajan (klo 22–7) L <sub>eq,1h</sub> [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

**Taulukko 7.** Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa. (Lähde: Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Winda Energy Oy, 24.2.2026)

On huomionarvoista, että taulukon x pienitaajuisen melun toimenpiderajat eivät ole A-painotettuja ihmisen kuuloalueelle. Esimerkiksi 20 Hz toimenpideraja 74 dB vastaa noin 25 dBA:n äänitasoa.

Sisämelutason melutasojen laskemisessa otetaan huomioon rakennusten äänieristys. Pienitaajuisen melun mallinnuksessa on käytetty äänieristyskertoimia Turun ammattikorkeakoulun Hongiston et al. Anjoanssi projektin loppuraportista (2020). Anjoanssi projektin mittauksiin perustuva arvio suomalaisen pientalon julkisivun äänieristävydestä on esitetty taulukossa x. Taulukon arvot ovat mittauksien alin 84 % persentiili, eli mitatuista rakennusten julkisivuista 84 % oli äänieristykseltään taulukon arvoja parempia.

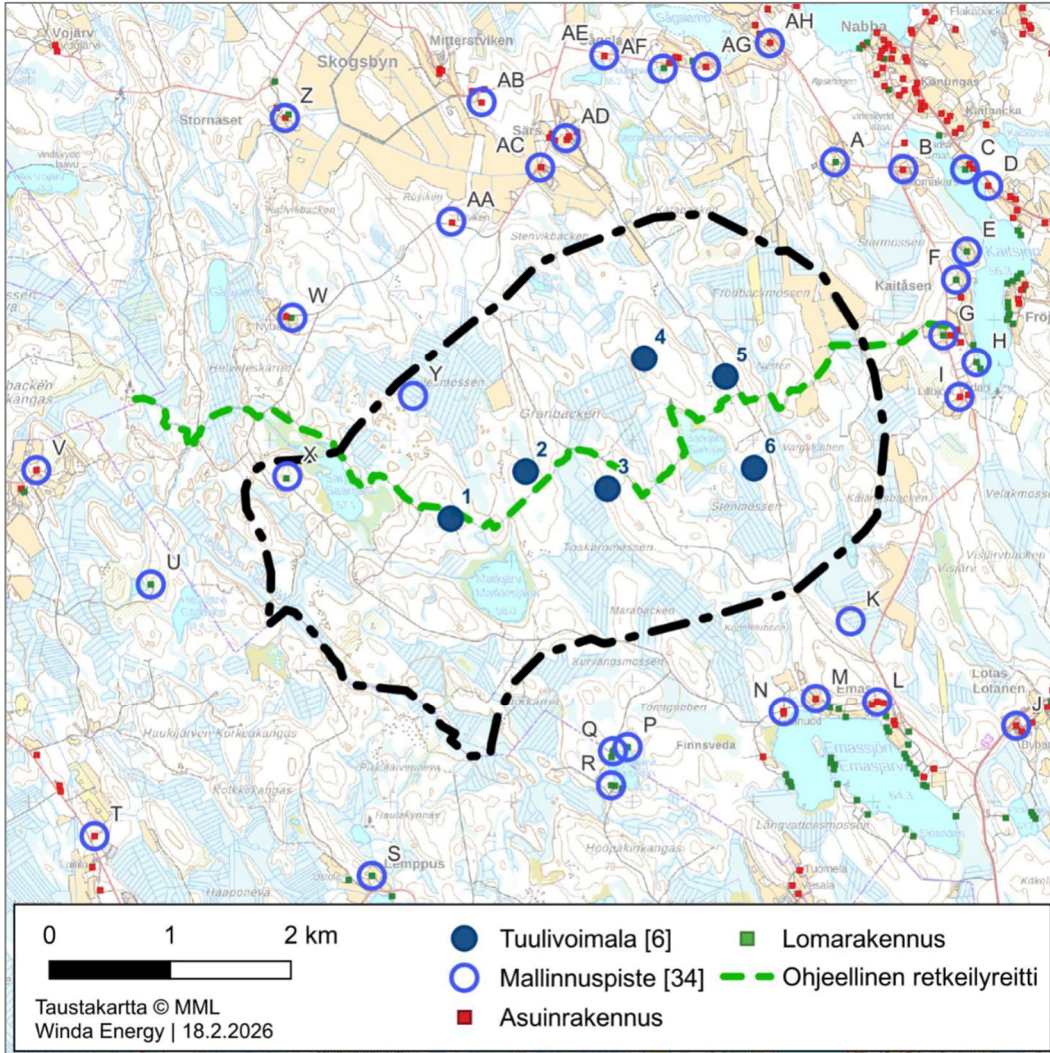
Kaista, f [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
DL <sub>G</sub> [dB]	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13,0	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

**Taulukko 8.** Suomalaisen pientalon julkisivun äänitasoeron likiarvo. (Lähde: Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Winda Energy Oy, 24.2.2026)

### 7.3.2 Tuulivoimaloiden melumallinnus

YVA-menettelyn yhteydessä laadittiin melumallinnukset ja vaikutusten arvioinnit 9 ja 14 tuulivoimalalle. Osayleiskaavaan päädyttiin esittämään yhteysviranomaisen perustellun päätelmän pohjalta 6 voimalaa. **Osayleiskaavaa varten on laadittu uusi melumallinnus 6 voimalalle. Melumallinnusraportti on tämän kaavaselostuksen Liitteenä 3.**

Markjärven alueelle suunniteltujen 6 tuulivoimalan aiheuttamaa melua mallinnettiin yhteensä 34 eri pisteestä hankealueen ympärillä. Kuvaan x on myös merkitty Pohjanmaan maakuntakaavaan merkitty ohjeellinen retkeilyreitti. Mallinnuspisteiden koordinaatit sekä rakennusten tyypit on esitetty melumallinnusraportissa (kaavaselostuksen Liite 3.).



**Kuva 32.** Markjärven alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden melumallinnuspisteet. (Lähde: Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Winda Energy Oy, 24.2.2026)

### 7.3.2.1 Melumallinnuksen asetukset

Tuulivoimalan melupäästötiedot ovat peräisin voimalavalmistaja Nordexin dokumentaatiosta. Valmistajan takuarvo äänitehotasolle on +1,5 dB, mutta mallinnuksessa on käytetty standardin IEC TS 61400-14 mukaista varovaisempaa +2 dB epävarmuutta. Koska mallinnuksessa melulähteet ovat pistemäisiä, ei tuulivoimalan roottorin halkaisijalla ole merkitystä mallinnuksessa.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
<b>Mallinnusohjelma ja versio:</b> WindPRO 4.0, DECIBEL-moduuli				<b>Mallinnusmenetelmä:</b> ISO 9613-2 (WindPRO:n Finland-preset)			
TUULIVOIMALAN TIEDOT							
<b>Valmistaja:</b> Nordex				<b>Malli:</b> Delta4000 N175/6.8			
<b>Mode:</b> Mode 0		<b>Melun lievennys:</b> EI		<b>Napakorkeus:</b> 220		<b>Roottorin halkaisija:</b> 200 (ei merkitystä)	
AKUSTISET LÄHTÖTIEDOT							
<b>Lähtöäänitaso ja epävarmuus:</b> 108,9 dB + 2 dB				<b>Äänitasojen lähde:</b> Nordex: F008_278_A17_EN, rev 03			
<b>Lisätiedot:</b> Valmistajan takuuarvo äänitehotasolle on +1,5 dB, mutta mallinnuksessa on käytetty varovaisempaa +2 dB epävarmuutta. Alla olevaan taulukkoon ei ole lisätty epävarmuuksia. Melupäästötiedot ovat 8 m/s tuulelle, jolloin melu on saavuttanut maksimin.							
Melupäästötiedot (LW <sub>A</sub> dB)							
Oktaaveittain [z]		1/3-oktaaveittain [Hz]					
31,5	81,8	20	71,8	200	94,8	2000	97,4
63	89,7	25	75,2	250	95,8	2500	93,9
125	96,5	31,5	77,1	315	96,9	3150	89,6
250	100,7	40	78,3	400	97,0	4000	84,6
500	102,2	50	80,3	500	97,1	5000	79,7
1000	104,1	63	84,6	630	98,2	6300	72,6
2000	102,3	80	87,3	800	99,0	8000	64,9
4000	91,1	100	88,9	1000	99,2	10000	55,5
8000	73,4	125	91,5	1250	99,7		
		160	93,5	1600	99,5		
Melun erityspiirteet:							
<b>Kapeakaistaisuus:</b> EI		<b>Impulssimaisuus:</b> EI		<b>Amplitudi-modulaatio:</b> EI		<b>Muu:</b> EI	

**Taulukko 9.** Melumallinnuksessa käytetyn ohjelmiston ja tuulivoimalan lähtötiedot. (Lähde: Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Winda Energy Oy, 24.2.2026)

Taulukossa x on esitetty melumallinnuksessa käytetyt asetukset ja mallinnuslähtötietoja. Laskentakorkeus, ilmankosteus, lämpötila ja maan- ja vedenpinnan absorptiokerroin ovat kaikki ISO 9613-2 standardin mukaisia arvoja. Mallinnuksessa tuulen nopeudeksi on valittu 8 m/s, jolloin tuulivoimala pyörii maksiminopeudellaan ja melu on korkeimmillaan. Mallinnuksessa oletetaan tuulen puhaltavan aina äänilähteestä laskentapisteeseen suuntaan, mikä kasvattaa pisteen äänitasoa.

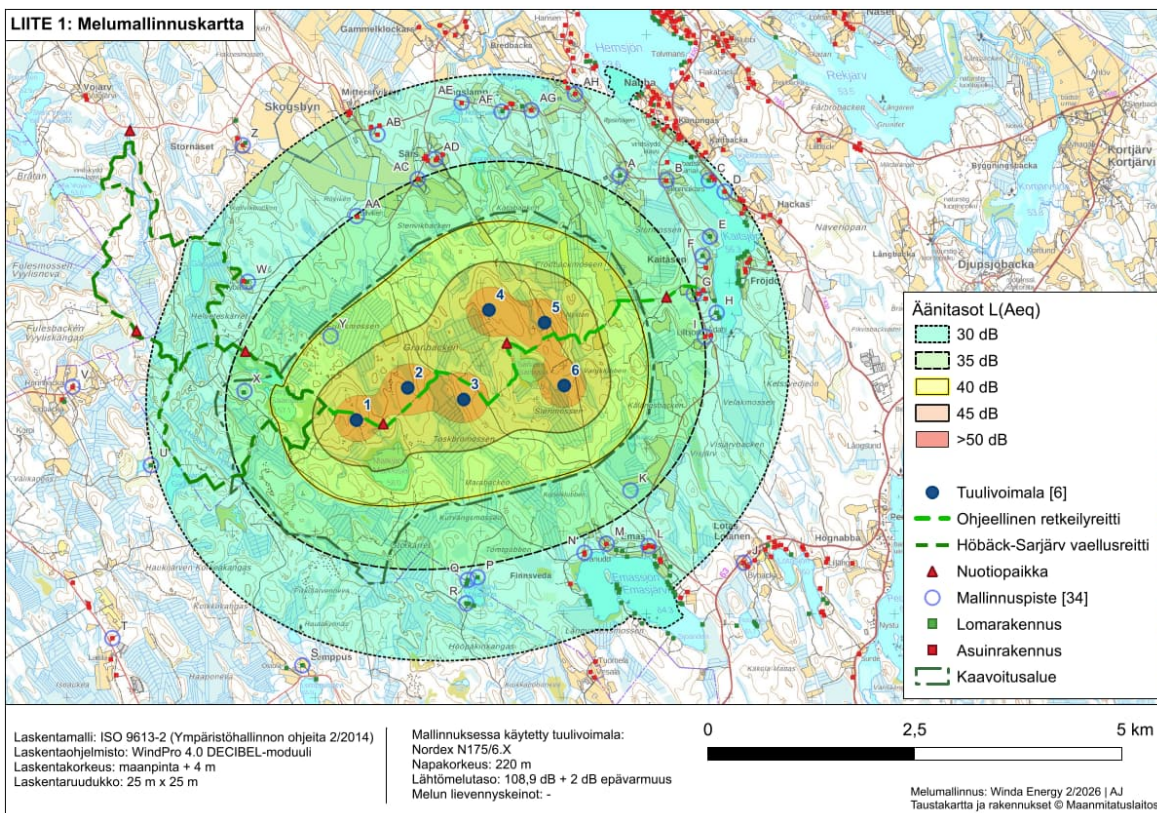
Melumallinnuksissa ei huomioida kasvillisuutta, joten todellisuudessa melu voi puuston ja muun kasvillisuuden takia olla paikoitellen melumallinnuksessa esitettyä vaimeampaa. Puuston lehvästö ja puiden rungot vaimentavat melua. Vaimennuksen määrä riippuu puuston ja muun kasvillisuuden ominaisuuksista sekä kasvillisuus- tai metsävyöhykkeen leveydestä, tiheydestä ja puuston sekä muun kasvillisuuden korkeudesta.

MALLINNUSASETUKSET			
<b>Laskentakorkeus:</b> 4,0 m	<b>Laskentaruudukko:</b> 25 x 25 m	<b>Suhteellinen ilmankosteus:</b> 70 %	<b>Lämpötila:</b> 15 °C
<b>Maastomalli:</b> MML:n KM10 korkeusmalliin perustuva kolmioverkko		<b>Pystyresoluutio:</b> 0,1 m	<b>Vaakaresoluutio:</b> 0.1 m
<b>Maanpinnan absorptiokerroin:</b> 0,4		<b>Vesialueiden absorptiokerroin:</b> 0,0	
<b>Tuulen suunta:</b> Voimalasta laskentapisteeseen		<b>Tuulen nopeus:</b> 8 m/s @ 10 m AGL	
<b>Ilmakehän stabiilius/meteorologinen korjaus:</b> 0 / Neutraali		<b>Voimalan äänen suuntaavuus:</b> Vapaa avaruus	

**Taulukko 10.** Melumallinnuksessa käytetyt asetukset. (Lähde: Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Winda Energy Oy, 24.2.2026)

### 7.3.2.2 Melumallinnuksen tulokset

**Melumallinnuksen perusteella 40 dB ohjearvo ei ylitä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen tai niiden rakentamisen mahdollistavien rakennuslupien kohdalla.** Mallinnuspistekohtaiset meluarvot on esitetty taulukossa x. Mallinnuspiste Y:ssä, joka on metsästysmajan rakennuslupa, melutaso on 41,0 dB. Metsästysmajan käyttötarkoituksen takia sille ei kuitenkaan sovelleta samaa 40 dB ohjearvoa kuin lomarakennuksille. Suurin asuin- tai lomarakennuksen kokema melutaso on pisteessä X, jossa lomarakennukseen kohdistuu 36,5 dB meluhaitta.



**Kuva 33.** Markjärvelle suunniteltujen tuulivoimaloiden aiheuttaman melun melualuerajat. (Lähde: Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Winda Energy Oy, 24.2.2026)

Melu voi aiheuttaa haittaa tuulivoimapuiston alueen viihtyvyydelle, varsinkin kuvaan 2 merkityillä ulkoilureiteillä, joiden varrelle on rakennettu useampi nuotiopaikka. Ulkoilureittejä on kaksi, Hübäck-Sarjärv vaellusreitti ja maakuntakaavaan merkitty ohjeellinen retkeilyreitti. Hübäck-Sarjärv reitillä 45 dB ohjearvo ylittyy reitin aivan itäisimmässä osassa, jossa mallinnettu melutaso on n. 47.2 dB. 45 dB äänitasoalueen sisään jäävän reitin osan pituus on n. 400 m. Maakuntakaavaan merkityllä ohjeellisella retkeilyreitillä melutaso on useassa kohdassa yli 50 dB.

Piste	Rakennus	Äänitaso [dBA]
A	Lomarakennus 1	33,8
B	Asuinrakennus 1	32,3
C	Lomarakennus 2	31,1
D	Asuinrakennus 2	31,6
E	Lomarakennus 3	32,4
F	Lomarakennus 4	33,4
G	Lomarakennus 5	35,0
H	Lomarakennus 6	33,9
I	Asuinrakennus 3	34,9
J	Asuinrakennus 4	28,6
K	Lomarakennuksen rakennuslupa	36,1
L	Asuinrakennus 5	32,5
M	Asuinrakennus 6	33,9
N	Asuinrakennus 7	34,0
O	Asuinrakennus 8	32,6
P	Lomarakennus 7	34,3
Q	Lomarakennus 8	34,2

Piste	Rakennus	Äänitaso [dBA]
R	Lomarakennus 9	32,9
S	Lomarakennus 10	28,6
T	Asuinrakennus 9	24,9
U	Lomarakennus 11	29,8
V	Asuinrakennus 10	26,6
W	Lomarakennus 12	33,4
X	Lomarakennus 13	36,5
Y	Metsästysmajan rakennuslupa	41,0
Z	Asuinrakennus 11	28,6
AA	Asuinrakennus 12	35,1
AB	Asuinrakennus 13	31,6
AC	Asuinrakennus 14	35,0
AD	Asuinrakennus 15	34,2
AE	Asuinrakennus 16	31,3
AF	Lomarakennus 14	31,9
AG	Asuinrakennus 17	31,8
AH	Asuinrakennus 18	30,5

**Taulukko 11.** Melumallinnuksen tulokset mallinnuspisteissä. (Lähde: Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Winda Energy Oy, 24.2.2026)

### 7.3.3 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset ääniympäristöön

Osayleiskaava-alueella tai sen lähiympäristössä ei tällä hetkellä ole melua aiheuttavia toimintoja. Alue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä.

**Osayleiskaavan toteuttamisella ei ole merkittävää vaikutusta ihmisten ääniympäristöön vakituisella asutuksella tai loma-asunnoilla.** 40 dB (valtionneuvoston asetus ulkomelutasosta) melualueelle ei sijoitu yhtään asuin- tai loma-asuntorakennusta. Osayleiskaava-alueelle sijoittuu metsästysmajan rakennuslupa (mallinnuspiste Y), jonka kohdalla melutaso on 41,0 dB. Metsästysmajan käyttötarkoituksen takia sille ei kuitenkaan sovelleta samaa 40 dB ohjearvoa kuin lomarakennuksille. Suurin asuin- tai lomarakennuksen kokema melutaso on mallinnus pisteessä X, jossa lomarakennukseen kohdistuu 36,5 dB meluhaitta.

Vaikka ulkomelutason ohjearvot ympäristön asuin- ja lomarakennusten luona eivät ylitä, on mahdollista, että tuulivoimaloiden tuottama melu on ajoittain kuultavissa ja erotettavissa alueen nykyisistä taustäänistä. Hanke muuttaa taustamelutasoltaan hiljaisen alueen äänimaisemaa ajoittain. Ohjearvoja pienemmätkin melutasot saatetaan joissakin tilanteissa kokea häiritseviksi. Melun kokeminen häiritseväksi on yksilöllistä ja riippuu äänitason lisäksi myös muista seikoista, kuten tuulivoimaloiden näkyvyydestä maisemassa, odotuksista alueen äänimaiseman suhteen ja kuulijan ennako-oletuksista tuulivoimaa kohtaan.

**Osayleiskaavan toteuttamisella on vaikutusta alueen maaston ja siten virkistysolosuhteiden äänimaisemaan.** Osayleiskaava-alueen halki suunniteltujen tuulivoimaloiden vieritse kulkevalla ohjeellisella retkeilyreitillä melutaso on useassa kohdassa yli 50 dB. Hübäck-Sarjärv vaellusreitillä 45 dB ohjearvo ylittyy

reitin aivan itäisimmässä osassa, jossa mallinnettu melutaso on n. 47.2 dB. 45 dB äänitasoalueen sisään jäävän reitin osan pituus on n. 400 m.

### 7.3.3.1 Rakentamisen ja purkamisen aikainen meluvaikutus

Osayleiskaavan toteuttamisesta aiheutuu negatiivisia vaikutuksia ääniympäristöön tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen aikana tuulivoimaloiden, sähkönsiirron rakenteiden ja huoltoteiden rakentamisesta. Rakentamisen äänet ovat verrattavissa tavallisiin maanrakentamisesta aiheutuviin ääniin. Erityisen kuuluvia ääniä ovat tuulivoimaloiden perustusvaiheessa ja maakaapeleiden asennusvaiheessa mahdollisesti tehtävät räjäytystyöt ja muut kallioperään liittyvät työt.

Itse rakentamisesta aiheutuvan melun lisäksi melua muodostuu rakentamisen aikaisen kuljetusliikenteen kautta hankealueelle ja sen ympäristöön. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisten meluvaikutusten kesto on lyhyt suhteessa puiston toiminta-aikaan. Lisäksi rakentamisen aiheuttama melu ajoittuu yleensä päiväsaikaan ja on hyvin paikallista rajoittuen hankealueelle.

Tuulivoimapuiston purkamisen aikaiset vaikutukset ääniympäristöön ovat verrattavissa tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Purkamisen valmistuttua alueen äänimaisema palaa tilaan, jossa se oli ennen tuulivoimapuiston rakentamista.

### 7.3.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun haitallisia vaikutuksia alueen virkistyskäytölle lievennetään sillä, että **osayleiskaavaan ohjeellisena osoitetulle virkistysreiteille tullaan esittämään uusi linjaus tuulivoimaloiden rakentamisluvan yhteydessä**. Kauemmaksi tuulivoimaloista sijoittuvan korvaavan virkistysreitit toteuttamisesta ja kustannuksista tulee vastaamaan tuulivoimapuiston toteuttaja.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaista meluhaittaa voidaan vähentää rakennustöiden huolellisella suunnittelulla sekä käyttämällä vähemmän melua tuottavia työkoneita ja menetelmiä. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvia meluhaittoja voidaan rakentamisen aikana vähentää toteuttamalla äänekkäimmät työvaiheet pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolella.

Tuulivoimalat on sijoitettu osayleiskaavaan siten, että voimaloista ei aiheudu meluhaittaa asuin- tai loma-asuntorakennuksille. Eri voimalavalmistajien voimalamallien lähtöäänitasoissa on eroja ja voimaloiden erilaisilla siipiratkaisuilla on vaikutusta voimalan melutasoon. Esimerkiksi sahalaidat lapojen takalaidassa madaltavat melutasoa. Voimalaitos voidaan myös tarvittaessa säätää käymään melutasoja laskevassa tilassa, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovilla tuulenopeuksilla. Roottorin hidastaminen rajoittaa voimalan tuottamaa melua, mutta myös sen maksimitehoa.

## 7.4 Välke- ja varjostusvaikutukset

Tuulivoimaloiden lavat muodostavat pyöriessään liikkuvia varjoja aurinkoisella säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan valon ja varjon nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Välkkymisen esiintymiseen vaikuttaa auringonpaisteen lisäksi auringon suunta ja korkeus, tuulen suunta ja tarkastelupisteen etäisyys tuulivoimalaan. Välkevaikutus aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Pisimmillään välke voi ulottua 3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista, sillä suuremmilla etäisyyksillä tuulivoimalan lapa peittää auringosta niin vähäisen osan ettei terävää varjoa muodostu.

### 7.4.1 Tuulivoimaloiden välkkeen ohjearvot

Suomessa ei ole viranomaisen määrittämiä ohjearvoja tuulivoimaloiden aiheuttamalle välkkeelle, mutta välke ei saa aiheuttaa tuulivoimalan lähialueen asukkaille kohtuutonta haittaa. Ympäristöministeriön (2016) Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaassa suositellaan käyttämään välkkeen arviointiin muiden maiden suosituksia. Esimerkiksi Saksassa, Tanskassa ja Ruotsissa on käytössä seuraavat välkkeen keston ohjearvot asutukselle:

Saksa:

- Ilman auringonpaisteaikojen huomiointia (ns. worst-case) 30 tuntia vuodessa ja 30 min päivässä.
- Auringonpaistetunnit ja tuulivoimalan toiminta-ajat huomioon ottaen (ns. real-case) kahdeksan tuntia vuodessa.

Tanska:

- Real-case mallinnuksessa välkettä saa olla enintään kymmenen tuntia vuodessa.

Ruotsi:

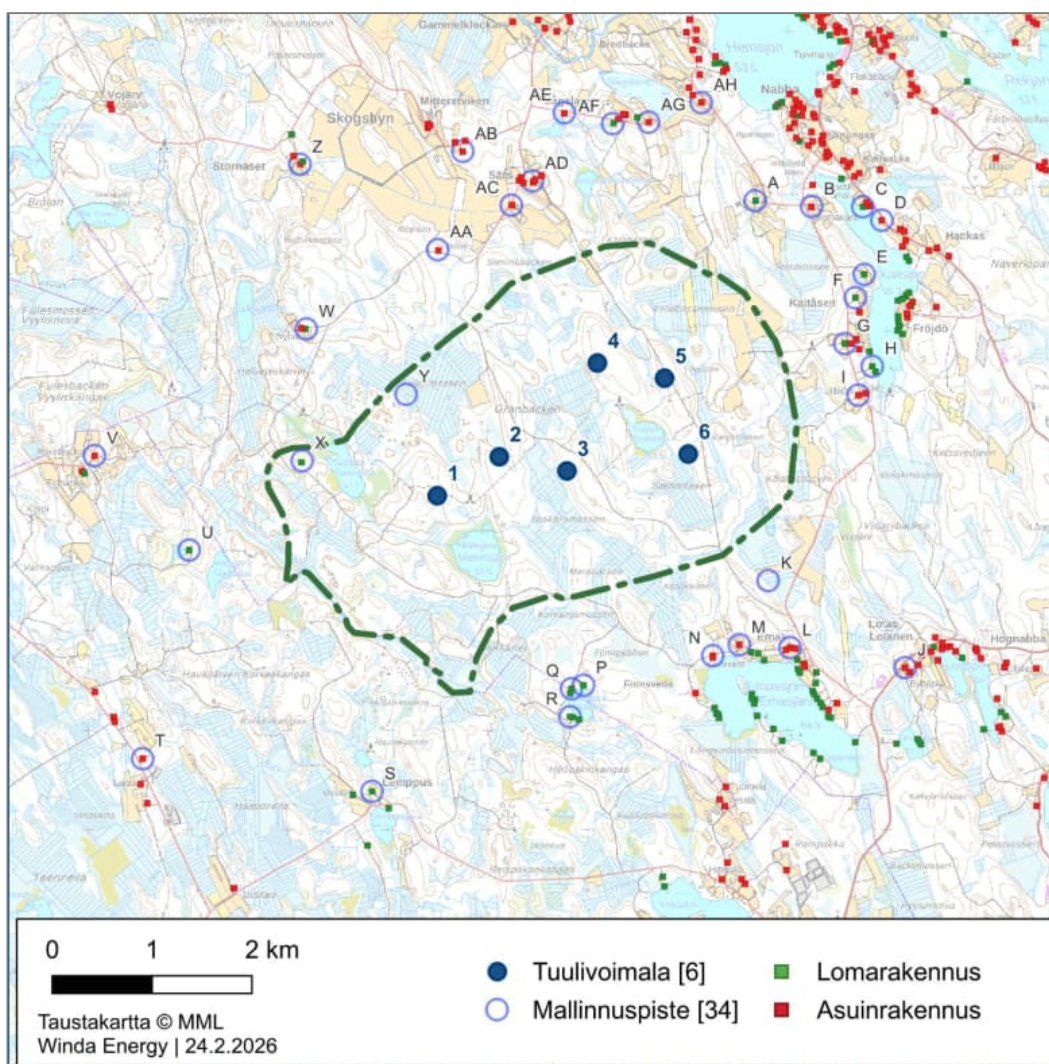
- Real-case mallinnuksessa välkettä saa olla enintään kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä

Real-case mallinnuksessa otetaan huomioon meteorologiseen dataan perustuva auringonpaisteen kuukausittainen todennäköisyys sekä tuulennopeuden ja suunnan vaihtelu. Worst-case mallissa oletetaan, että päivällä aurinko paistaa aina ja tuulennopeus on tarpeeksi suuri, etteivät tuulivoimalat ole ikinä pysähdyksissä.

#### 7.4.2 Tuulivoimaloiden välkemallinnus

YVA-menettelyn yhteydessä laadittiin välkemallinnukset ja vaikutusten arvioinnit 9 ja 14 tuulivoimalalle. Osayleiskaavaan päädyttiin esittämään yhteysviranomaisen perustellun päätelmän pohjalta 6 voimalaa. **Osayleiskaavaa varten on laadittu uusi välkemallinnus 6 voimalalle. Välkemallinnusraportti on tämän kaavaselostuksen Liitteenä 5.**

Markjärven alueelle suunniteltujen 6 tuulivoimalan aiheuttamaa välkettä mallinnettiin yhteensä 34 eri pisteestä hankealueen ympärillä. Mallinnuspisteet ovat samat kuin edellisessä kappaleessa esitettyssä melumallinnuksessa. Mallinnuspisteiden koordinaatit sekä rakennusten tyypit on esitetty välkemallinnusraportissa (kaavaselostuksen Liite 5.).



**Kuva 34.** Markjärven alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden välkemallinnuspisteet. (Lähde: Välkemallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Winda Energy Oy, 24.2.2026)

#### 7.4.2.1 Välkemallinnuksen asetukset

Taulukossa 2 on kuvattu välkemallinnuksessa käytetyn ohjelmiston asetukset ja mallinnuksen sekä tuulivoimalan lähtötiedot. Mallinnuksen lähtötiedot ovat muuten samat kuin hankkeen YVA:n välkemallinnuksessa, mutta tässä mallinnuksessa käytetyn tuulivoimalan lavan leveys on hieman kasvanut. Lavan dimensiot on saatu skaalaamalla Nordex N175 tuulivoimalan lapaa lineaarisesti siten että roottorin halkaisijaksi saadaan 200 metriä.

Saksan välkemallinnusohjeiden mukaisesti välkettä ei huomioida, jos auringonpaisteen kulma on alle 3° horisontin yläpuolella. Laskennassa huomioidaan väлке vain, jos tuulivoimalan lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Mallinnuksessa käytetyillä lavan dimensioilla tämä tapahtuu, kun laskentapisteen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on enintään 2090 metriä.

Mallinnuksessa on huomioitu maastonkorkeus mutta ei metsää tai muita maanpinnan päällä olevia esteitä, jotka mahdollisesti voisivat vähentää välkkeen vaikutusta.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT											
<b>Mallinnusohjelma ja versio:</b> WindPRO 4.0, SHADOW-moduuli						<b>Mallinnusmenetelmät:</b> worst case & real case					
TUULIVOIMALAN TIEDOT											
<b>Mallinnuksen tuulivoimala perustuu:</b> Nordex N175/6.X, lavat skaalattuna suuremmiksi											
<b>Lavan maksimileveys:</b> 4.78 m			<b>Lavan leveys 1/10 kärjestä:</b> 1.39 m			<b>Napakorkeus:</b> 220			<b>Roottorin halkaisija:</b> 200		
MALLINNUSETUKSET											
<b>Laskentakorkeus:</b> 1,0 m			<b>Laskentaikkuna:</b> 1 m x 1 m "Green house mode"			<b>Laskennan maksimietäisyys ja peruste:</b> 2090 m Lavan on peitettävä 20 % siivestä					
<b>Maastomalli:</b> MML:n KM10 korkeusmalliin perustuva kolmioverkko											
METEOROLOGISET TIEDOT REAL-CASE MALLINNUKSESSA											
<b>Auringonpaisteisuustiedot:</b> Ilmatieteenlaitoksen Seinäjoen Pelmaan havaintoasema 1991–2020											
<b>Auringonpaisteen keskiarvo kuukausittaan (tuntia päivässä):</b>											
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
0.97	2.51	4.68	6.30	8.62	9.20	5.42	6.68	4.67	2.58	1.03	0.55
<b>Tuulisuustiedot:</b> EMD WRF Europe+ (ERA5) [hankealueen tuulennopeudet ja suunnat navan korkeudessa]											
<b>Tuulivoimalan käyntitunnit per tuulensuunta (12 kpl 30° sektoria, asteina pohjoisesta):</b>											
0° P	30°	60°	90° I	120°	150°	180° E	210°	240°	270° L	300°	330°
650	463	252	414	359	725	1214	1331	1151	906	613	672

**Taulukko 12.** Välkemallinnuksessa käytetyn ohjelmiston ja tuulivoimalan lähtötiedot. (Lähde: Välkemallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Winda Energy Oy, 24.2.2026)

#### 7.4.2.2 Välkemallinnuksen tulokset

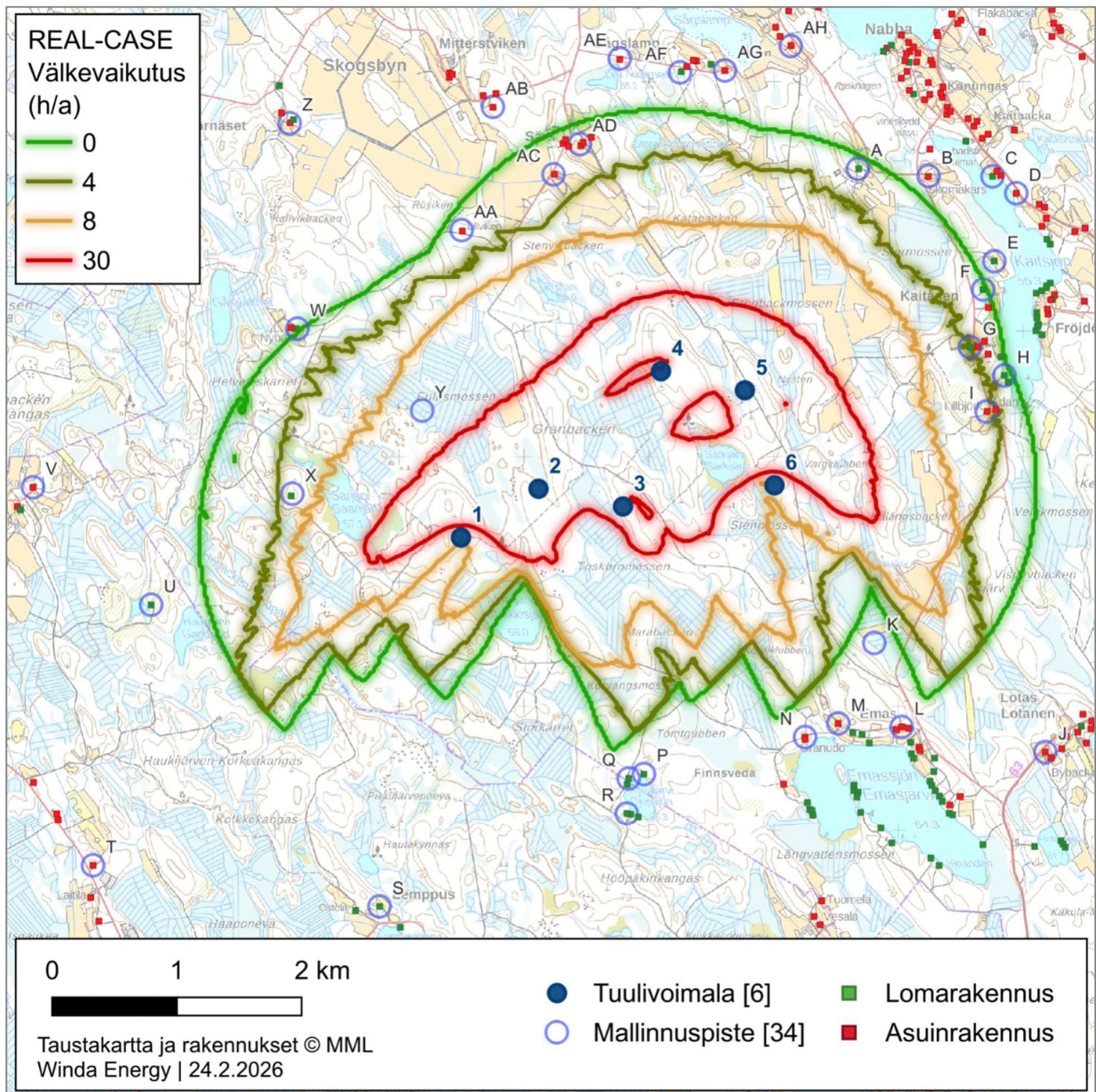
**Real-case mallinnuksessa Saksan ja Ruotsin 8 h/a raja-arvo ei ylitä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen, tai niiden rakentamisen mahdollistavan rakennusluvan kohdalla.** Raja-arvo ylittyy vain mallinnuspisteessä Y, jossa on rakennuslupa metsästysmajan rakentamiselle. Ruotsin 30 min/pv real-case raja-arvo ei ylitä yhdessäkään mallinnuspisteessä.

Worst-case mallinnuksissa Saksan 30 h/a raja-arvo ylittyy vain mallinnuspisteessä Y, mutta Saksan 30 min/pv raja-arvo ylittyy Y:n lisäksi myös X:ssä, jossa sijaitsee lomarakennus. Jos auringonpaisteen ja tuulivoimalan pyörimisen todennäköisyyttä ei huomioida voidaan pisteessä X kokea väkettä enintään 42 min/pv.

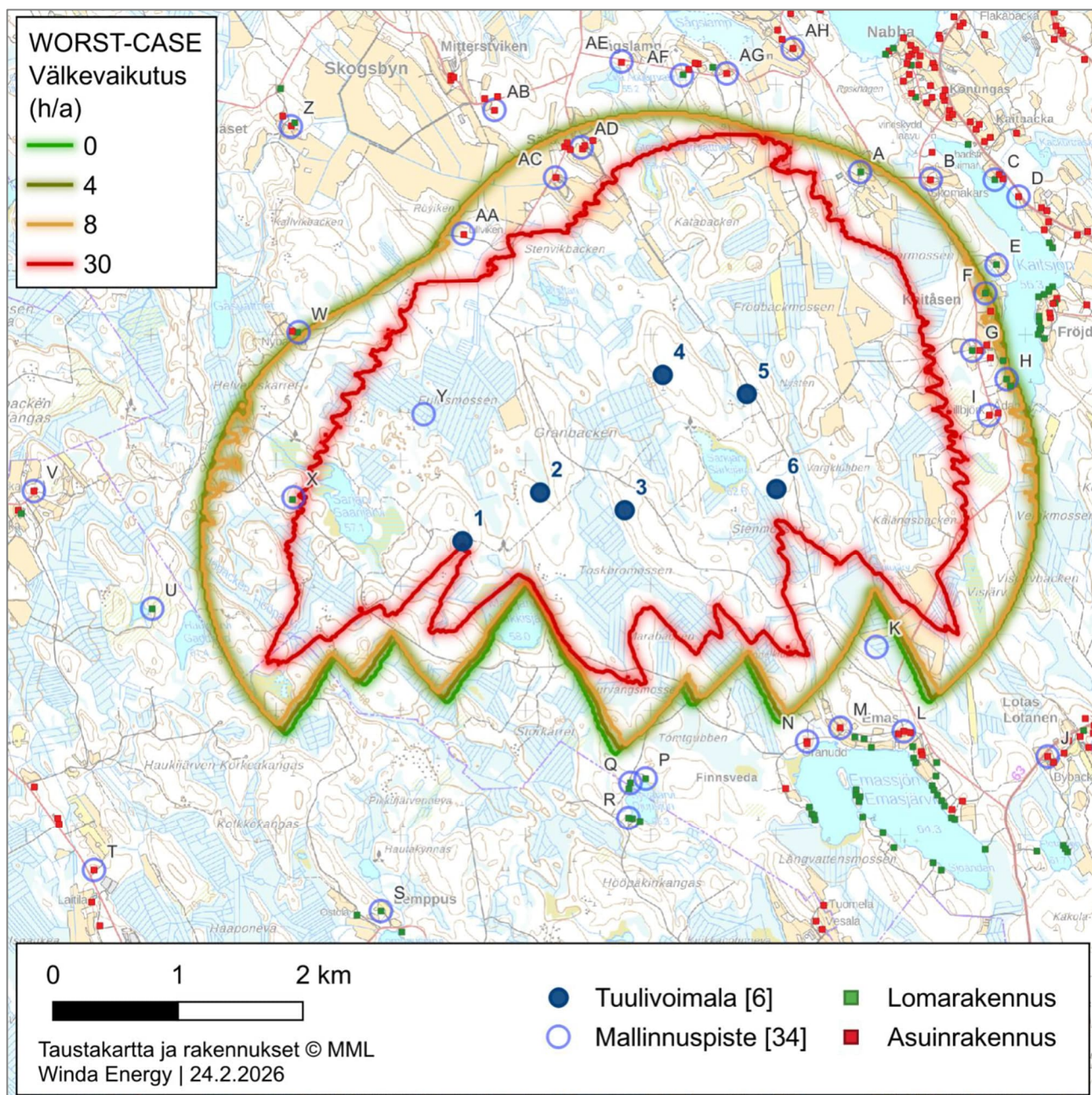
Taulukoon 13 on koottu mallinnuspisteiden real-case ja worst-case vuotuiset välketunnit sekä tieto ylittääkö välke pisteessä Saksan, Tanskan tai Ruotsin ohjearvot.:

Piste	Rakennus	Välkettä (h/a)		Saksa		Tanska	Ruotsi
		Real-case	Worst-case	Worst-case (30 h/a & 30 min/pv)	Real-case (8 h/a)	Real-case (10 h/a)	Real-case (8 h/a & 30 min/pv)
A	Lomarakennus 1	1:42	13:40	OK	OK	OK	OK
B	Asuinrakennus 1	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
C	Lomarakennus 2	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
D	Asuinrakennus 2	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
E	Lomarakennus 3	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
F	Lomarakennus 4	1:40	8:21	OK	OK	OK	OK
G	Lomarakennus 5	4:06	20:56	OK	OK	OK	OK
H	Lomarakennus 6	3:31	16:56	OK	OK	OK	OK
I	Asuinrakennus 3	4:32	20:36	OK	OK	OK	OK
J	Asuinrakennus 4	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
K	Lomarakennuksen rakennuslupa	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
L	Asuinrakennus 5	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
M	Asuinrakennus 6	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
N	Asuinrakennus 7	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
O	Asuinrakennus 8	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
P	Lomarakennus 7	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
Q	Lomarakennus 8	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
R	Lomarakennus 9	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
S	Lomarakennus 10	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
T	Asuinrakennus 9	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
U	Lomarakennus 11	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
V	Asuinrakennus 10	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
W	Lomarakennus 12	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
X	Lomarakennus 13	6:07	27:16	(42 min/pv)	OK	OK	OK
Y	Metsästysmajan rakennuslupa	16:41	83:26	EI	EI	EI	EI
Z	Asuinrakennus 11	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
AA	Asuinrakennus 12	1:46	9:26	OK	OK	OK	OK
AB	Asuinrakennus 13	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
AC	Asuinrakennus 14	2:07	13:51	OK	OK	OK	OK
AD	Asuinrakennus 15	1:44	14:22	OK	OK	OK	OK
AE	Asuinrakennus 16	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
AF	Lomarakennus 14	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
AG	Asuinrakennus 17	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK
AH	Asuinrakennus 18	0:00	0:00	OK	OK	OK	OK

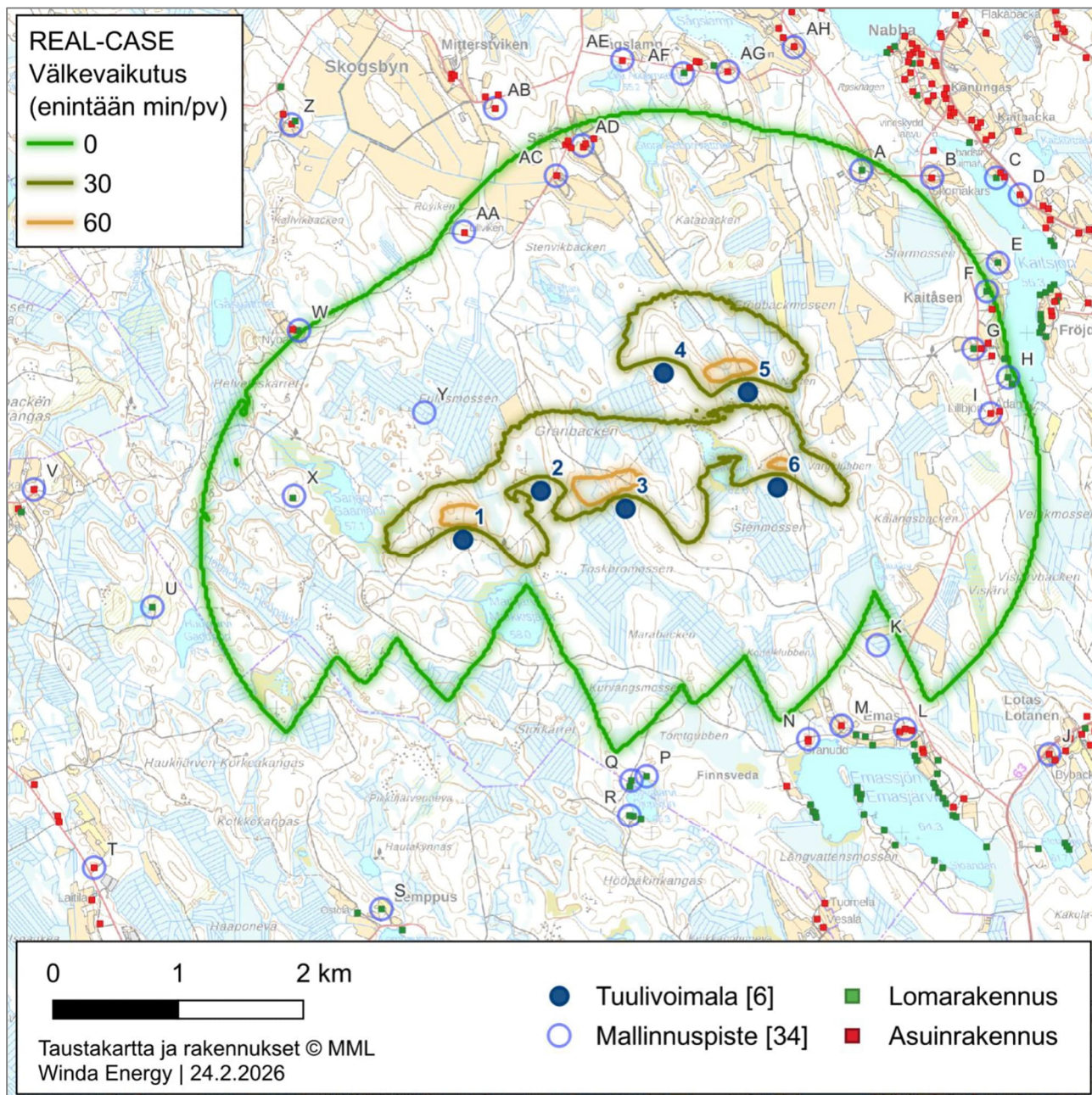
**Taulukko 13.** Välketunnit mallinnuspisteissä ja mallinnustulos suhteessa Saksan, Tanskan ja Ruotsin raja-arvoihin. (Lähde: Välkemallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Winda Energy Oy, 24.2.2026)



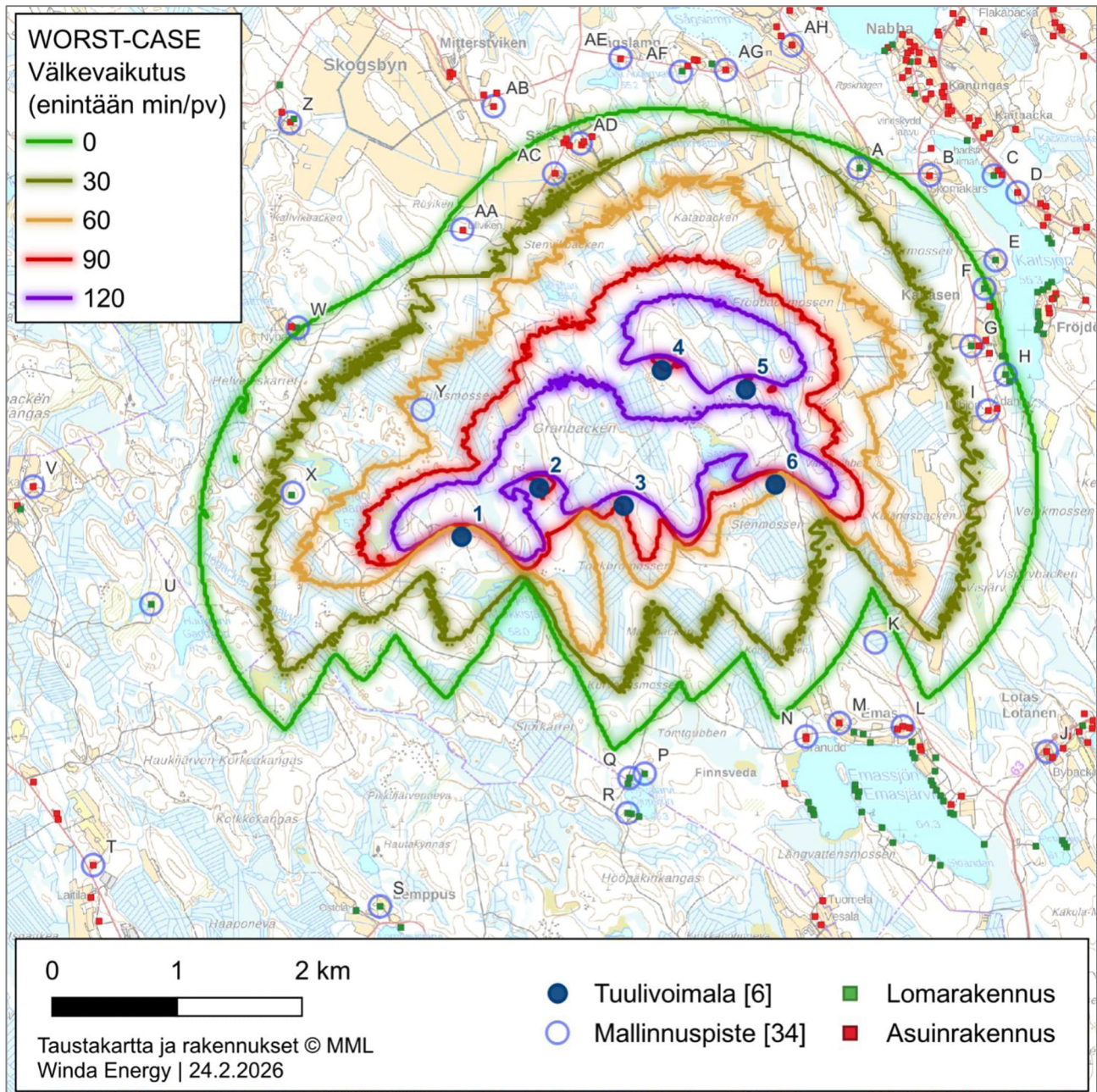
**Kuva 35.** Välkevaikutuksen kesto vuodessa real-case-mallinnuksessa. (Lähde: Välkemallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Winda Energy Oy, 24.2.2026)



**Kuva 36.** Välkevaikutuksen kesto vuodessa worst-case -mallinnuksessa. 0-8 h/a rajat ovat lähellä toisiaan johtuen mallinnuksen maksimietäisyydestä. (Lähde: Välkemallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Winda Energy Oy, 24.2.2026)



**Kuva 37.** Välkevaikutuksen enimmäiskesto päivässä real-case -mallinnuksessa. (Lähde: Välkemallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Winda Energy Oy, 24.2.2026)



**Kuva 38.** Välkevaikutuksen enimmäiskesto päivässä worst-case mallinnuksessa. Saksan 30 min/pv worst-case ohjarvo ylittyy laskentapisteissä X ja Y. (Lähde: Väikemallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Winda Energy Oy, 24.2.2026)

### 7.4.3 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset valo-varjo-olosuhteisiin

Osayleiskaava-alueella tai sen lähiympäristössä ei tällä hetkellä ole välkettä aiheuttavia toimintoja. Alue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä.

**Osayleiskaavan toteuttamisella ei ole merkittävää vaikutusta asutuksen tai loma-asutuksen valo-varjo-olosuhteisiin.** Real-case mallinnuksessa Saksan ja Ruotsin 8 h/a raja-arvo ei ylitä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen, tai niiden rakentamisen mahdollistavan rakennusluvan kohdalla.

Välkemallinnuksessa saadut välketasot eivät esiinny samaan aikaan joka puolella tuulivoimapuistoa. Välkkeen määrä on riippuvainen vuoden- ja vuorokaudenajasta sekä auringonpaisteen määrästä ja suunnasta. Ympäristö kuten puusto vaikuttaa myös välkkeen näkyvyyteen kohteessa. Jos tuulivoimalat eivät näy katselupisteeseen, sinne ei myöskään kohdistu välkettä.

**Osayleiskaavan toteuttamisella on vaikutusta alueen maaston ja siten virkistysolosuhteiden valo-varjo-olosuhteisiin.** Osayleiskaava-alueen halki kulkevalla maakuntakaavaan ohjeellisena merkityllä retkeilyreitillä real-case -mallinnuksen välkevaikutus 8h/a ylittyy koko matkalla. 8h/a välkevaikutus ylittyy myös Saarijärven ympäri kulkevalla osuudella, joka on osa Hübäck-Sarjärv vaellusreittiä.

Muutokset alueen valo-varjo-olosuhteisiin liittyvät tuulivoimaloiden toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, rakentamisen tai purkamisen aikana välkevaikutusta ei synny.

### 7.4.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimalat on sijoitettu osayleiskaavaan siten, että voimaloista ei aiheudu välkehaittaa asuin- tai loma-asuntorakennuksille.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen haitallisia vaikutuksia alueen virkistyskäytölle lievennetään sillä, että **osayleiskaavaan ohjeellisena osoitetulle virkistysreiteille tullaan esittämään uusi linjaus tuulivoimaloiden rakentamisen yhteydessä.** Kauemmaksi tuulivoimaloista sijoittuvan korvaavan virkistysreitin toteuttamisesta ja kustannuksista tulee vastaamaan tuulivoimapuiston toteuttaja.

Tuulivoimaloiden Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esimerkiksi auringonpaisteen perusteella ja/tai haluttuina vuoden- ja vuorokaudenaikoina), jolloin välkettä ei synny. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny. Tarvittaessa välkehaittaa aiheuttavaan voimalaan on mahdollista asentaa välkkeen rajoitusjärjestelmä, joka mahdollistaa voimalan pysäyttämisen ajaksi, jona suurin välkevaikutus aiheutuisi (esimerkiksi auringonnousun tai auringonlaskun aika).

## 7.5 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia sosiaalisia vaikutuksia, jotka aiheuttavat **muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä.** Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa pyritään selvittämään ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten arvioidaan kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa painotetaan osayleiskaava-alueen lähialuetta.

Kruunupyyn kunnassa oli vuoden 2025 kesäkuussa 6 351 asukasta. Osayleiskaava-aluetta lähimmät tiheimmin asutut asuinalueet sijoittuvat Nabban kylään ja Teerijärven keskustaajamaan n. 1,8 – 3,0 km päähän suunnittelualueelta kaakkoon. Suunnittelualue on tällä hetkellä pääosin metsätalouskäytössä ja Kruunupyyn kunnalta saatujen ajantasaisten tietojen mukaan osayleiskaava-alueella sijaitsee ainoastaan yksi loma-asuntorakennus Saarijärven länsipuolella.

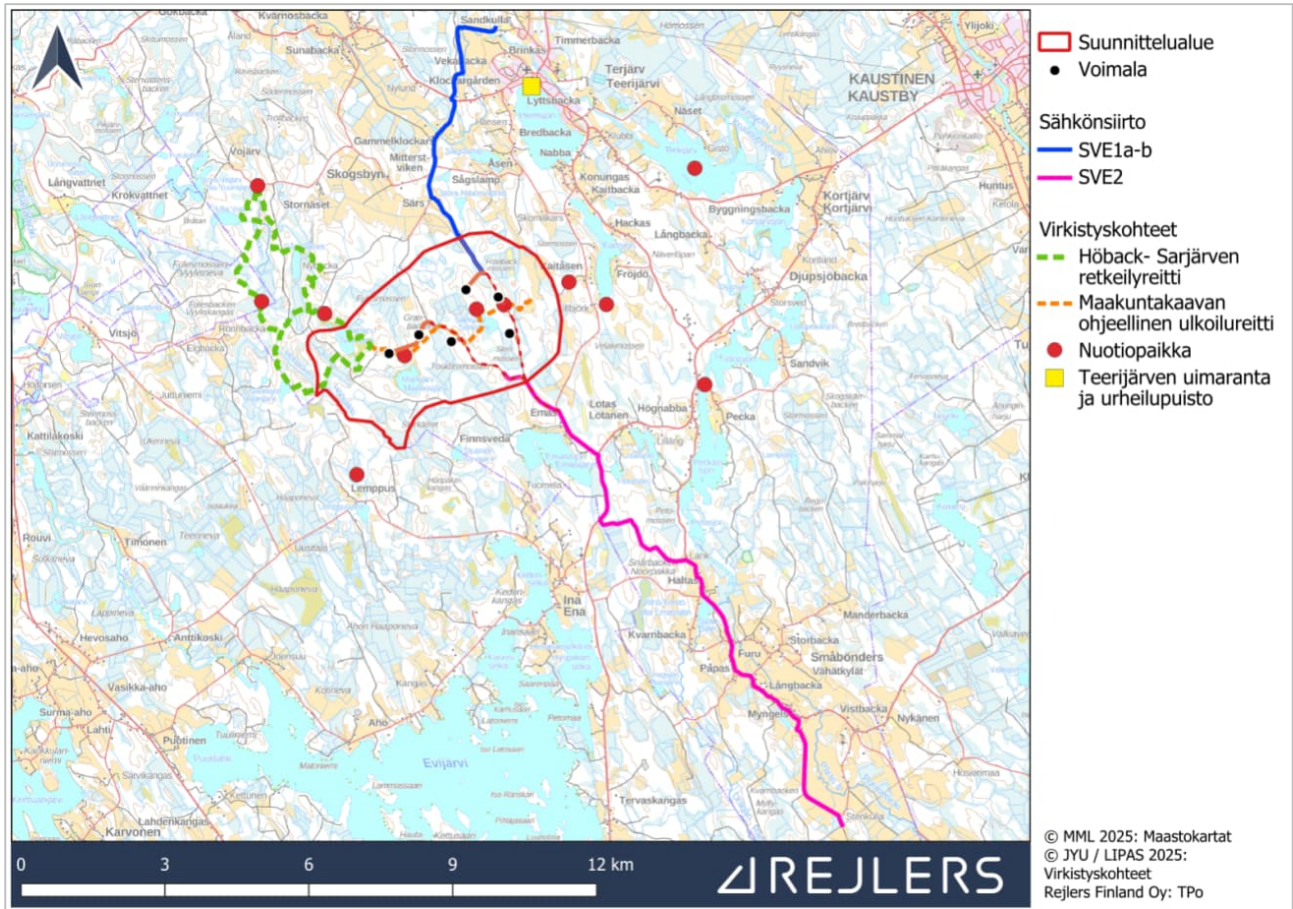
Osayleiskaava-alueella ei ole ennestään toimintoja, jotka aiheuttavat melua, välkettä tai muuta häiriötä alueen asumiselle, loma-asumiselle, palveluille tai virkistyskäytölle.

Osayleiskaava-alueella tai sen **välittömässä lähiympäristössä ei sijaitse tuulivoimaloiden meluvaikutuksille alttiita kohteita**, kuten asuntoja, loma-asuntoja, hoitolaitoksia, päivähoitopalveluita tai oppilaitoksia. Lähimmät herkat kohteet sijaitsevat Teerijärven kylällä, jossa sijaitsee koulu? n. x km päässä lähimmästä osayleiskaavassa esitetystä tuulivoimalasta.

Osayleiskaava-alueen länsi- ja luoteispuolella kulkee 16 kilometrin pituinen **Höback-Sarjärven vaellusreitti**, joka sijoittuu noin kolmen kilometrin matkalta osayleiskaava-alueen rajojen sisäpuolelle. Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 Höback-Sarjärven vaellusreitti on osoitettu ohjeellisenä ulkoilureittinä. Maakuntakaavan mukainen ohjeellinen ulkoilureitti erkanee Höback-Sarjärven vaellusreitiltä ja kulkee hankealueen poikki itään kiertäen Särkijärven rannan kautta. Osayleiskaava-alueella risteilee Maanmittauslaitoksen maastokartan mukaan Höback-Sarjärven vaellusreitit ja maakuntakaavassa osoitetun ohjeellisen ulkoilureitin lisäksi muutakin polkuverkostoa. Maastokartassa hankealueelle on merkitty kaksi tulentekopaikkaa. Toinen sijaitsee Särkijärven pohjoispuolella ja toinen polun varrella noin 300 metriä Markkisjärven pohjoispuolella. Molemmat tulentekopaikat sijoittuvat maakuntakaavassa osoitetun ohjeellisen ulkoilureitin varrelle. Lisäksi hankealueen itäosassa kulkevan metsätien rinnalla kulkevalla ohjeellisen ulkoilureitin osuudella on **laavu ja tulentekopaikka**, jota ei ole merkitty maastokarttaan. Jyväskylän yliopiston ylläpitämän LIPAS-liikuntapaikkarekisterin mukaan **osayleiskaava-alueella ei ole muita virallisia virkistyskohteita, mutta aluetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja metsästyksen.**

Sähkönsiirtoreitin lähiympäristö on suurimmalta osin harvaan asuttua aluetta, reitin läheisyyteen sijoittuu joitakin asuinrakennuksia. Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla. Maakaapeleiden ympärilleen luomien sähkömagneettisten kenttien aiheuttamia vaikutuksia ei arvioida osayleiskaavan kaavaselostuksessa, koska Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STMA 1045/2018) mukainen **pienitaajuisten magneettikenttien altistumisen rajoittamisen toimenpidetaso ei ylitä edes maakaapelin välittömässä läheisyydessä**. Toimenpidetaso on 200  $\mu\text{T}$ , kun taas 110 kV:n maakaapelin suoraan yläpuolelleen aiheuttaman magneettikentän magneettivuon tiheys kaksi metriä maanpinnan yläpuolella on noin 6  $\mu\text{T}$  (*Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; Rejlers Finland Oy, 24.4.2025*)

Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei LIPAS-rekisterin mukaan ole virkistysreittejä tai virkistyskäyttöön liittyviä rakennuksia tai rakennelmia. Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 Kruunupyyjoelle, joka risteää sähkönsiirtoreitin kanssa osayleiskaava-alueen ulkopuolella, on osoitettu melontareitti. Lisäksi sähkönsiirtoreitti risteää osayleiskaava-alueen ulkopuolella Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 osoitetun yhdystien 7450 rinnalla kulkevan ohjeellisen pyöräilyreitit kanssa.



**Kuva 39.** Osayleiskaava-alueen ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä sijaitsevat virkistyskohteet sekä Pohjanmaan maakuntakaavoissa 2050 osoitetun ohjeellisen ulkoilureitin hankealueelle sijoittuva osa.

### 7.5.1 Asukaskysely

Markjärven tuulivoimahankkeesta tehtiin asukaskysely YVA-menettelyn yhteydessä alkuvuodesta 2025.

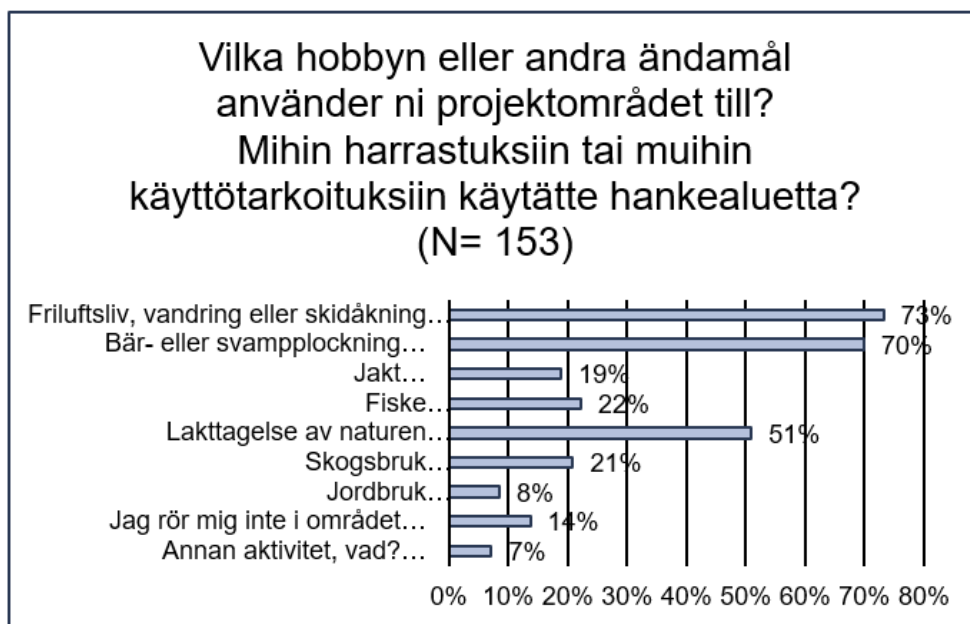
#### **YVA-Liite 9.** Asukaskyselyraportti; Rejlers Finland Oy, 18.3.2025

Asukaskyselyyn saatiin 156 vastausta, jolloin kyselyn vastausprosentti oli 31. Kyselyyn vastanneista 51 % oli vakituisia asukkaita, 31 % vapaa-ajan asukkaita ja 19 % omisti sekä asunnon että vapaa-ajanasunnon alueella. Ikäryhmittäin vastauksia saatiin eniten yli 65-vuotiailta (43 %) ja 46–65-vuotiailta (33 %). Vain 9 % vastaajista oli alle 35-vuotiaita. Vastaajien asunnoista 87 % ja vapaa-ajan asunnoista 72 prosenttia sijaitsi Kruunupyyn kunnassa. Loput sijaitsivat Evijärven kunnassa. Asunnoista 3 % sijaitsi alle kilometrin ja 61 % 1–3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Vapaa-ajan asunnoista 4 % sijaitsi alle kilometrin ja 55 % 1–3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueelta maata omisti 14 % vastaajista ja 20 % vastaajista omisti hankealueeseen rajautuvaa tai alle kilometrin sisällä hankealueesta sijaitsevaa maata.

Yleinen suhtautuminen tuulivoimaan oli vastaajien keskuudessa varsin tasaisesti jakautunutta. 32 % vastaajista suhtautui myönteisesti, 35 % neutraalisti ja 30 % kielteisesti tuulivoimaan energianlähteenä. Vastaajista 74 prosenttia oli käynyt tuulivoimalan juurella tai nähnyt voimaloita lähietäisyydeltä, kun taas 20 % vastaajista oli nähnyt voimaloita vain kaukaa.

### 7.5.1.1 Hankealueen nykyinen käyttö

Yli puolet vastaajista kertoi käyttävänsä hankealuetta päivittäin, viikoittain tai kuukausittain kevään (62 %), kesän (69 %) ja syksyn (70 %) aikana. Talvella alueen käyttö oli hieman vähäisempää (42 %). Hankealuetta käytetään vastaajien keskuudessa eniten ulkoiluun, retkeilyyn tai hiihtämiseen (73 %), marjastukseen tai sienestykseen (70 %) ja luonnon tarkkailuun (51 %) Alueen muina käyttömuotoina (7 %) tuotiin esiin muun muassa metsästys, pyöräily, moottorikelkkailu, polkujuoksu ja uinti.



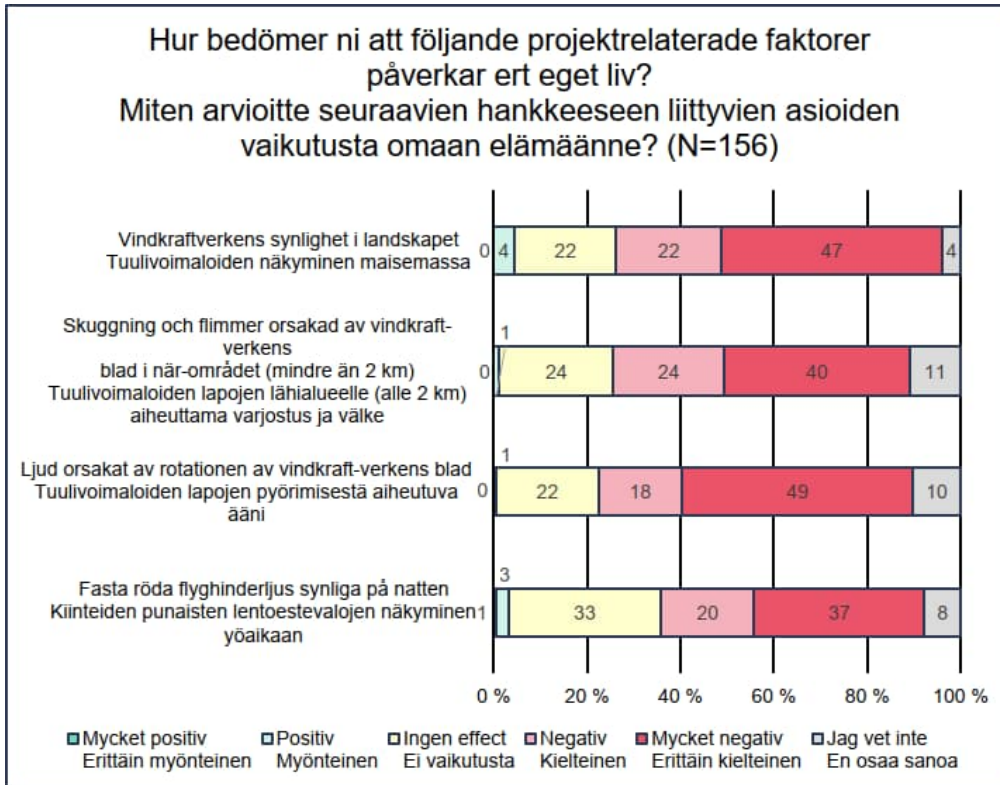
**Kuva 40.** Hankealueen nykyinen käyttö asukaskyselyn 2025 mukaan. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; Rejlers Finland Oy, 24.4.2025)

Kyselyssä vastaajilla oli mahdollisuus kuvailla sanallisesti hankealueen nykyistä käyttöä ja merkitystä vastaajien elinympäristössä. Kysymykseen saatiin runsaasti vastauksia (57 kappaletta). Vastauksissa korostui alueen merkitys marjastus-, sienestys- ja metsästysmaastona sekä eläinten ja lintujen elinympäristönä. Myös alueen runsas polkuverkosto koettiin tärkeäksi. Vastauksissa nousi esille huoli tuulivoimaloiden tuottaman melun vaikutuksista sekä epämieluisaksi koettu voimaloiden näkyminen maisemassa.

### 7.5.1.2 Asukaskyselyyn vastanneiden arviot hankkeen vaikutuksista

Aluetason vaikutuksista kysyttäessä 61 % vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan alueen arvostukseen kielteisesti tai erittäin kielteisesti. Muista aluetason vaikutuksista (vaikutus alueen elinvoimaisuuteen, työllisyyteen, talouteen ja yritystoimintaan) kysyttäessä ei ollut havaittavissa yhtä suuria eroja niiden välillä, jotka arvioivat vaikutuksen olevan myönteinen, kielteinen tai olematon.

Vastaajat arvioivat hankkeen vaikuttavan omaan elämäänsä pääasiassa kielteisesti. 64–67 % vastaajista arvioi tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa, voimaloiden aiheuttaman välkkeen ja voimaloiden aiheuttaman melun vaikuttavan elämäänsä kielteisesti tai erittäin kielteisesti. Lentoestevalojen näkyminen yöaikaan koettiin hieman vähemmän kielteisenä (57 %). 22–33 % vastaajista arvioi, ettei esitetyillä vaikutustyypeillä ole vaikutusta heidän elämäänsä.



**Kuva 41.** Vastaajien arviot hankkeen vaikutuksista heidän elämäänsä asukaskyselyn 2025 mukaan. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; Rejlers Finland Oy, 24.4.2025)

Tuulivoimapuiston arvioitiin vaikuttavan kielteisesti niin asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon ympäristön viihtyisyyteen, maisemaan kuin harrastus- ja virkistysmahdollisuuksiinkin. Asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon viihtyisyydestä kysyttäessä 96 % vastaajista arvioi ympäristön viihtyisyyden nykytilassa viihtyisäksi tai erittäin viihtyisäksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vastaava osuus oli 23 % ja tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 27 %. Asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön maisemasta kysyttäessä 98 % arvioi maiseman nykytilassa miellyttäväksi tai erittäin miellyttäväksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vastaava osuus oli 21 % ja tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 23 %. Asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön harrastus- ja virkistysmahdollisuuksista kysyttäessä 98 % vastaajista arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet nykytilassa hyväksi tai erittäin hyväksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vastaava osuus oli 29 % ja tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 32 %.

Myös hankkeen vaikutus hankealueen käyttöön arvioitiin kielteiseksi. Kaikki käyttömahdollisuudet (ulkoilu, retkeily tai hiihtäminen, marjastus tai sienestys, metsästys, kalastus, luonnon tarkkailu, metsätalouden harjoittaminen ja maatalouden harjoittaminen) huomioon ottaen keskimäärin 59 % vastanneista vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Kielteisimmiksi arvioitiin vaikutukset luonnon tarkkailuun (76 %) ja ulkoiluun, retkeilyyn tai hiihtämiseen (73 %). Keskimäärin 17 % vastaajista arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta käyttömahdollisuuksiin ja keskimäärin 6 % arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi.

Kysyttäessä sähkönsiirron toteuttamisen vaikutuksista vastaukset jakoutuivat melko tasaisesti. 30–35 % vastaajista ilmoitti, ettei ole huolissaan vaikutuksista, 27–32 % että on jonkin verran huolissaan ja 38–43 % että on huolissaan. Vastaajilla oli mahdollisuus kertoa kirjallisesti sähkönsiirron vaikutuksista, jotka aiheuttavat huolta. Samoja vaikutuksia mainittiin kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen kohdalla. Erityisesti sähkönsiirron vaikutukset luontoon, eläimiin ja lintuihin sekä maisemaan nousivat esiin. Myös vaikutukset alueen maaomistajille sekä maa- ja metsätalouteen mainittiin.

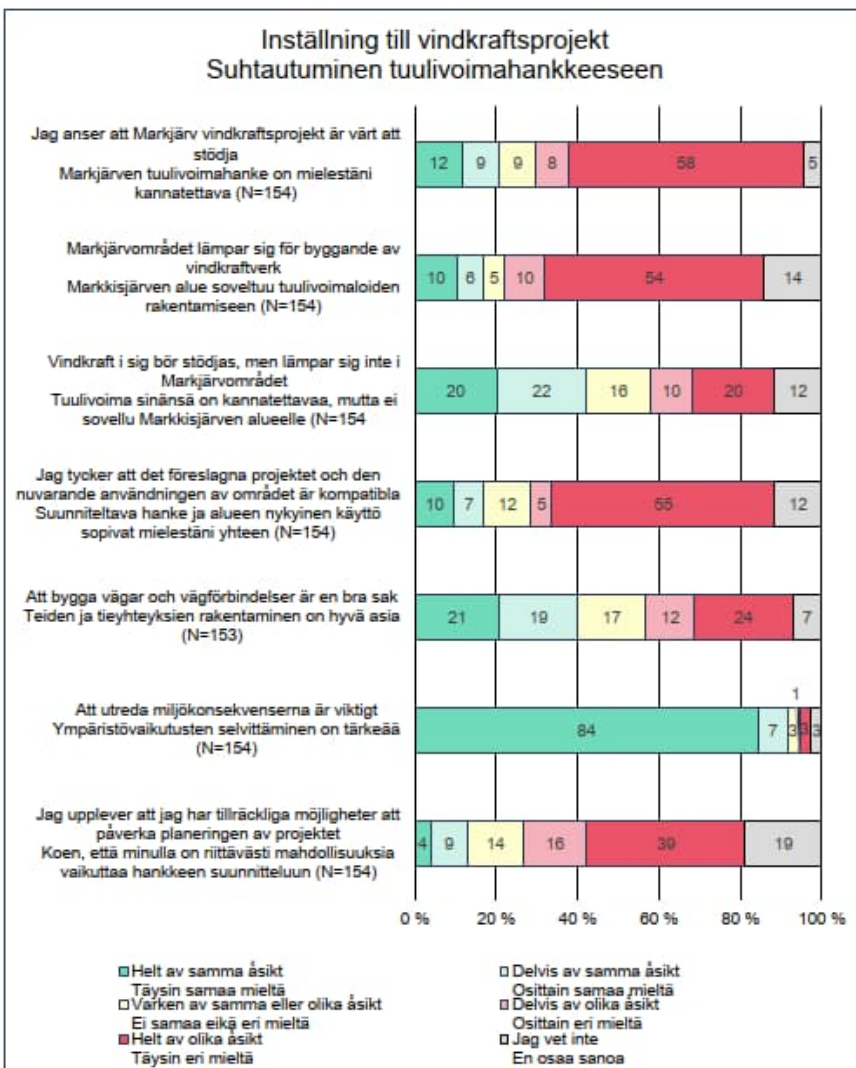
Kysyttäessä hankkeen merkittävimmistä positiivisista vaikutuksista siten että vastaaja saattoi valita kolme vastausvaihtoehtoa, merkittävimmiksi vaikutuksiksi nousivat energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen väheneminen (41 %), vaikutukset kuntatalouteen (35 %) ja alueen tieverkoston ja sen kunnossapidon paraneminen (31 %). 39 % vastaajista kuitenkin koki, ettei hankkeella heidän mielestään ole lainkaan myönteisiä vaikutuksia.

Kysyttäessä hankkeen merkittävimmistä kielteisistä vaikutuksista siten että vastaaja saattoi valita kolme vastausvaihtoehtoa, merkittävimmiksi vaikutuksiksi nousivat maiseman muutos (59 %), vaikutukset alueen luontoon (54 %), vaikutukset alueen elämistöön ja linnustoon (48 %) sekä tuulivoimaloista aiheutuva ääni (47 %). 7 % vastaajista koki, ettei hankkeella ole heidän mielestään lainkaan kielteisiä vaikutuksia.

Suurin osa vastaajista koki, ettei Markjärven alue sovellu tuulivoimaloiden rakentamiseen, ja ettei kyseinen hanke ole kannatettava. Ympäristövaikutusten arviointi koettiin vastaajien keskuudessa tärkeäksi.

### 7.5.1.3 Yleisnäkemyks hankkeesta

Suurin osa vastaajista koki, ettei Markjärven alue sovellu tuulivoimaloiden rakentamiseen, ja ettei kyseinen hanke ole kannatettava. Ympäristövaikutusten arviointi koettiin vastaajien keskuudessa tärkeäksi.



**Kuva 42.** Suhtautuminen hankkeeseen. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; Rejlers Finland Oy, 24.4.2025)

## 7.5.2 Nykytila

Osayleiskaava-alueen länsipuolella kulkee 16 kilometrin pituinen Höback-Sarjärven virallinen vaellusreitti, joka sijoittuu n. 3,3 km matkalta osayleiskaava-alueen rajojen sisäpuolelle. Kaava-alueella on ylläpidettävän vaellusreitit lisäksi muutakin polkuverkostoa. Osayleiskaava-alueen halki kulkee maakuntakaavaan osoitettu ohjeellinen virkistysreitti, jota ei ylläpidetä. Suunnittelualueen metsillä on merkitystä virkistys- ja metsästyskäytössä, sienestämässä ja marjastamisessa. Osayleiskaava-alueeseen sisältyvillä järvillä kalastetaan.

Maanmittauslaitoksen maastokartassa osayleiskaava-alueelle on merkitty kaksi tulentekopaikkaa. Toinen sijaitsee Särkijärven pohjoispuolella ja toinen polun varrella noin 300 metriä Markkijärven pohjoispuolella.. Kaava-alueella ei ole ennestään toimintoja, jotka aiheuttavat melua, välkettä tai muuta häiriötä alueen virkistyskäytölle.

YVA-menettelyn yhteydessä laaditun asukaskyselyn mukaan 98 % vastanneista (vastauksia 156 kpl) arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet tuulivoiman hankealueen nykytilassa hyväksi tai erittäin hyväksi.

Koko suunnittelualueen metsästysoikeus on vuokrattu Teerijärven metsästysseuralle (Terjärv Jaktförening r.f.). Teerijärven metsästysseuran metsästysalue on kokonaisuudessaan noin 21500 hehtaarin kokoinen. Alue kuuluu Kokkolan seudun riistanhoitoyhdistyksen alueeseen.

## 7.5.3 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset niin asumisviihtyvyyteen ja elinoloihin kuin virkistyskäyttöönkin liittyvät pääasiassa tuulivoimaloiden tuottamaan ääneen ja välkkeeseen sekä tuulivoimaloiden näkymiseen maisemassa. Myös tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisella on vaikutusta elinoloihin ja viihtyvyyteen liikenteen lisääntyessä lähiteillä tavarantoimituksen ja työkonoiden kuljetuksen vuoksi.

Tuulivoimaloiden maisemassa aiheuttamalla muutoksilla voi olla vaikutusta asumisviihtyvyyteen ja ihmisten maisemakokemuksiin. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joilla on eniten asutusta. Maiseman muutoksen vaikutuksia asumisviihtyvyyteen ei voida arvioida yksiselitteisesti, sillä ihmiset kokevat tuulivoimaloiden vaikutuksen maisemaan eri tavalla. Osayleiskaavan toteuttamisen maisemavaikutuksia on arvioitu kappaleessa ”7.3 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön”.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu kappaleessa ”7.4 Meluvaikutukset” Melumallinnusten perusteella tuulivoimaloiden aiheuttama melu ei ylitä valtioneuvoston asetuksen ulkomelutason ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Myöskään välkkeen ohjearvot eivät ylitä yhdenkään asuin- tai loma-asuntorakennuksen kohdalla. Välkevaikutuksia on arvioitu kappaleessa ”7.4 Välke- ja varjostusvaikutukset”

Tuulivoimaloilla ei ole todettu merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan toteuttamassa hankkeessa selvitettiin tuulivoimaloiden infraäänien vaikutuksia ihmisten terveyteen vuonna 2020 (Maijala ym 2020). Tuulivoimaloiden infraäänien ei ole todettu aiheuttavan vaikutuksia terveyteen, mutta tuulivoimaloiden tuottamalla melulla kokonaisuudessaan voi olla tiettyjä vaikutuksia. Esimerkiksi melun häiritsevyys voi vaikuttaa terveyteen univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin ihmiset kokevat vaikutukset eri tavalla.

Hankkeen rakentamisen aikana työmaan melu ja rakentamiseen liittyvä raskas liikenne voivat aiheuttaa häiriötä alueen virkistyskäytölle. Lisäksi hankkeen rakentamisen aikana liikkumista työmaa-alueella rajoitetaan turvallisuussyistä. Tällä voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön (ulkoilu, marjastus, sienestys ym). Rajoitukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rakentamisen valmistuttua alueella voi jälleen liikkua vapaasti. Tuulivoimapuiston valmistuttua liikkumista alueella ei rajoiteta ja alueen huoltotiestö on vapaasti käytettävissä, mikä voi lisätä hankealueen joidenkin osien saavutettavuutta virkistyskäytön näkökulmasta.

Maakaapelilla toteutettavan sähkönsiirron vaikutukset niin asumisviihtyvyyteen ja elinoloihin kuin virkistyskäyttömuotoihinkin painottuvat kaapelin rakentamisen aikaan, jolloin liikenne työmaan luona lisääntyy ja työmaalta voi levitä pölyä ja melua ympäristöön. Vaikutukset ovat kuitenkin varsin lyhytaikaisia, koska työmaa liikkuu jatkuvasti eteenpäin kaapelireitin valmistuessa. Kaapelin valmistuttua sähkönsiirron ainoa erottuva vaikutus on se, että alueilta, jotka ennen olivat puustoisia, on puut kaadettu johtoaukean tieltä. Kaapelireitti kulkee suurimmaksi osaksi olemassa olevia teitä mukailten, joten teiden ympäristön maisema muuttuu kaapelin myötä avarammaksi.

**Kokonaisuudessaan osayleiskaavan toteuttamisella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin.**

#### 7.5.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamia haitallisia ja merkittäviä vaikutuksia alueen virkistyskäytölle lievennetään sillä, **osayleiskaavaan ohjeellisena osoitetulle virkistysreiteille tullaan esittämään uusi linjaus** tuulivoimaloiden rakentamisen yhteydessä. Kauemmaksi tuulivoimaloista sijoittuvan korvaavan virkistysreitin toteuttamisesta ja kustannuksista tulee vastaamaan tuulivoimapuiston toteuttaja.

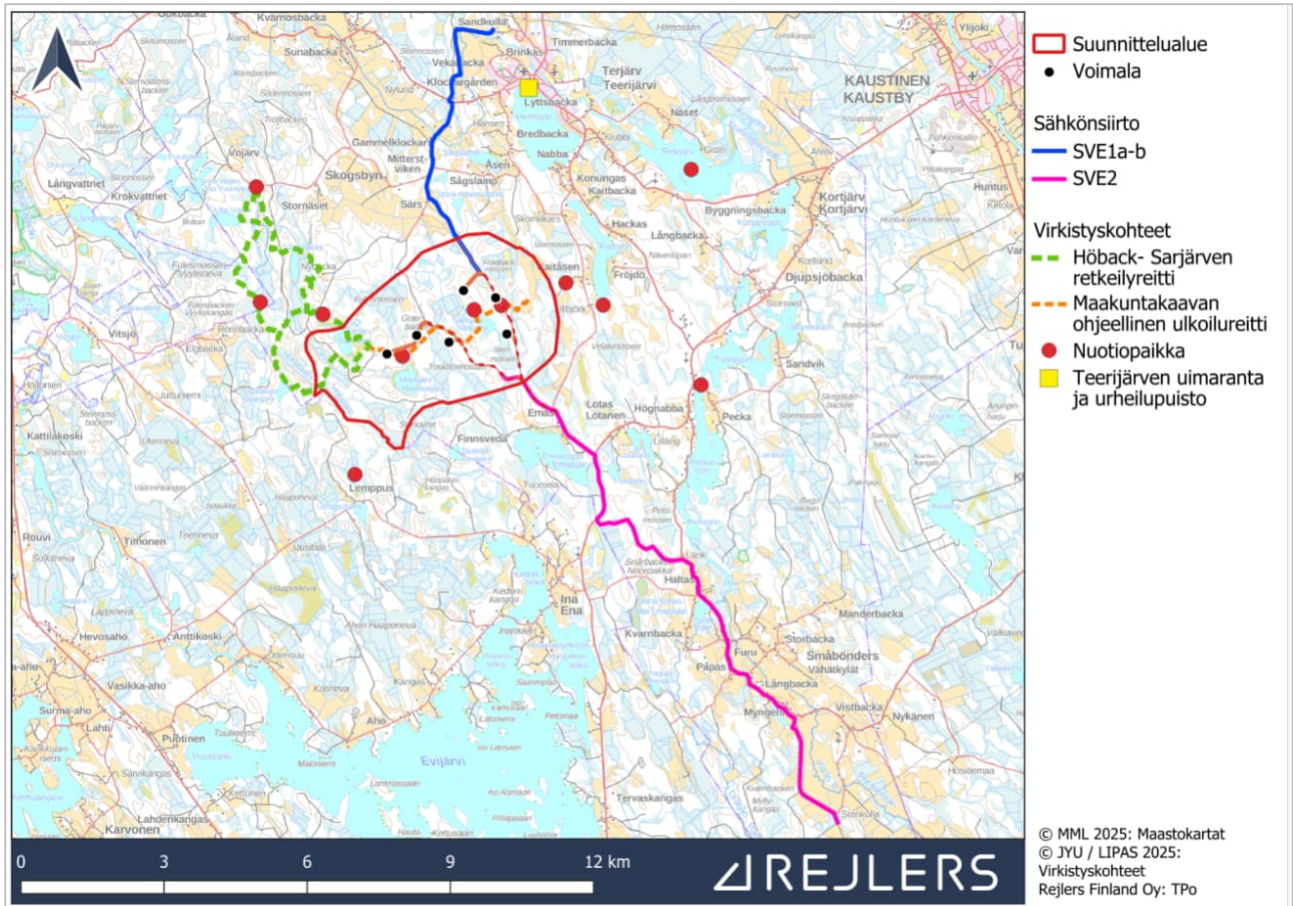
Tuulivoimapuiston ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioituista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asukkaita. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen kestosta.

## 7.6 Vaikutukset virkistykseen

### 7.6.1 Nykytila

Osayleiskaava-alueella ei ole ennestään toimintoja, jotka aiheuttavat melua, väkettä tai muuta häiriötä alueen asumiselle, loma-asumiselle, palveluille tai virkistyskäytölle.

Osayleiskaava-alueen länsi- ja luoteispuolella kulkee 16 kilometrin pituinen Höback-Sarjärven vaellusreitti, joka sijoittuu noin kolmen kilometrin matkalta osayleiskaava-alueen rajojen sisäpuolelle. Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 Höback-Sarjärven vaellusreitti on osoitettu ohjeellisena ulkoilureittinä. Maakuntakaavan mukainen ohjeellinen ulkoilureitti erkanee Höback-Sarjärven vaellusreitiltä ja kulkee hankealueen poikki itään kiertäen Särkijärven rannan kautta. Osayleiskaava-alueella risteilee Maanmittauslaitoksen maastokartan mukaan Höback-Sarjärven vaellusreitin ja maakuntakaavassa osoitetun ohjeellisen ulkoilureitin lisäksi muutakin polkuverkostoa. Maastokartassa hankealueelle on merkitty kaksi tulentekopaikkaa. Toinen sijaitsee Särkijärven pohjoispuolella ja toinen polun varrella noin 300 metriä Markkisjärven pohjoispuolella. Molemmat tulentekopaikat sijoittuvat maakuntakaavassa osoitetun ohjeellisen ulkoilureitin varrelle. Lisäksi hankealueen itäosassa kulkevan metsätien rinnalla kulkevalla ohjeellisen ulkoilureitin osuudella on laavu ja tulentekopaikka, jota ei ole merkitty maastokarttaan. Jyväskylän yliopiston ylläpitämän LIPAS-liikuntapaikkarekisterin mukaan osayleiskaava-alueella ei ole muita virallisia virkistyskohteita, mutta aluetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja metsästyksen.



**Kuiva 43.** Hankealueen ympäristössä sijaitsevat virkistyskohteet ja Pohjanmaan maakuntakaavoissa 2040 ja 2050 osoitetun ohjeellisen ulkoilureitin hankealueelle sijoittuva osa.

Sähkösiirtoreitin läheisyydessä ei LIPAS-rekisterin mukaan ole virkistysreittejä tai virkistyskäyttöön liittyviä rakennuksia tai rakennelmia. Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 Kruunupyyngoelle, joka risteää sähkösiirtoreitin kanssa osayleiskaava-alueen ulkopuolella, on osoitettu melontareitti. Lisäksi sähkösiirtoreitti risteää osayleiskaava-alueen ulkopuolella Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 osoitetun yhdystien 7450 rinnalla kulkevan ohjeellisen pyöräilyreitin kanssa.

### 7.6.2 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset virkistykseen

Tuulivoimaloiden rakennuttua alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Rakennettavat alueet poistuvat virkistyskäytöstä, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimaloiden tuottama melu ja välke sekä voimaloiden näkyminen maisemassa voivat vaikuttaa virkistyskäyttökokemuksiin erityisesti hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä kielteisesti.

Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti alueilla, joissa ihmiset liikkuvat paljon. Hankealueen länsiosassa kulkee Höback-Sarjärven vaellusreitti ja hankealueen poikki kulkee maakuntakaavan ohjeellinen ulkoilureitti, jonka varrella on nuotiopaikkoja. Asukaskyselyn tulosten perusteella alueen polkuverkosto koetaan tärkeäksi ja sitä käytetään virkistäytymiseen paljon. Yli puolet kyselyyn vastaajista kertoi käyttävänsä hankealuetta päivittäin, viikoittain tai kuukausittain kevään (62 %), kesän (69 %) ja syksyn (70 %) aikana. Kyselyyn vastanneiden keskuudessa hankealuetta käytetään eniten ulkoiluun, retkeilyyn, hiihtämiseen, marjastukseen, sienestystyksen sekä luonnon tarkkailuun.

Maakuntakaavaan merkitty ohjeellinen virkistysreitti on merkitty myös osayleiskaavaan ohjeellisenä (palloviiva). Osayleiskaavan mukaiset tuulivoimalat 1, 2, 3 ja 5 sijoittuvat ko. virkistysreitintä lähituntumaan,

lähimmillään 64 m päähän virkistysreitistä. Melumallinnuksen perusteella tuulivoimaloiden läheisyydessä olevilla poluilla ylittyy valtioneuvoston asetuksen mukainen ohjearvo virkistysalueiden ulkomelulle. Myös voimaloiden aiheuttama välke voi häiritä virkistyskäyttöä.

Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta 10.1.2025 antamassaan lausunnossa (Liite 2. Palauteraportti) Pohjanmaan pelastuslaitos katsoo, että rakennuksia, ulkoilureittejä tai muita yleisiä virkistysalueita ei tulisi sijaita lähempänä kuin 600 m päässä voimalaitoksista jäänheitto- ja tulipaloriskin takia. Pelastusviranomaisen mukaan tulee vaihtoehtoisesti riskianalyysin ja siihen liittyvän projektikohtaisen jäävaaraselvityksen pohjalta osoittaa, että pienempiä turvaetäisyyksiä voidaan soveltaa. Jäänheittovaikutuksia on avattu tarkemmin tämän kaavaselostuksen kappaleessa ”7.15 Jäänheittovaikutukset”.

Hankkeen rakentamisen aikana työmaan melu ja rakentamiseen liittyvä raskas liikenne voivat aiheuttaa häiriötä alueen virkistyskäytölle. Lisäksi hankkeen rakentamisen aikana liikkumista työmaa-alueella rajoitetaan turvallisuussyistä. Myös tällä voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön (ulkoilu, marjastus, sienestys ym). Rajoitukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rakentamisen valmistuttua alueella voi jälleen liikkua vapaasti. Tuulivoimapuiston valmistuttua liikkumista alueella ei rajoiteta ja alueen huoltotiestö on vapaasti käytettävissä, mikä voi lisätä hankealueen joidenkin osien saavutettavuutta virkistyskäytön näkökulmasta. Hankealueen läpi kulkee nykytilanteessa kolme yksityistietä, joten tiestön parantuminen ei paranna alueen saavutettavuutta huomattavasti nykytilaan verrattuna.

Maiseman osalta muutos hankealueella on suurin voimalapaikoilla ja huoltotiestön alueella, jossa metsä kaadetaan rakentamisen tieltä ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Maiseman kokemiseen hankealueella ja sen läheisyydessä vaikuttaa myös voimaloiden tuottama ääni ja välke. Metsäisellä hankealueella voimat eivät kuitenkaan näy joka paikkaan puuston peittävän vaikutuksen takia. Tuulivoimat näkyvät hankealueella parhaiten hankealueen järville (Markkijärvi, Saarijärvi ja Särkijärvi) sekä näiden rannoille. Osayleiskaavan toteuttamisen maisemavaikutukset ovat siten merkittävimpiä hankealueelle sijoittuvilla järvilla (Saarijärvi, Markkijärvi ja Särkijärvi).

Asukaskyselyn avoimissa vastauksissa nostettiin esille hankealueen luonnonrauha ja alueen merkitys rauhoittumisessa. Voimaloiden tuottama melu ja välke muuttavat kokemusta luonnosta ja luonnonrauhasta.

Kauempana hankealueesta sijaitsevien virkistysalueiden osalta hankkeen maisemavaikutukset näkyvät erityisesti Hemsjön-järven rannalla sijaitsevalle Teerijärven uimarannalle ja urheilupuistolle.

Melu-, välke- ja maisemavaikutusten kokeminen on yksilöllistä, eivätkä kaikki koe näitä vaikutuksia yhtä häiritseviksi kuin toiset. Osayleiskaavan toteutumisen myötä osa hankealueen käyttäjistä voi vähentää alueen käyttöä virkistystarkoituksiin. Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset muuttavat luontokokemusta hankealueella liikuttaessa. Hankealueen ja sen polkuverkoston käyttö on perustunut suurelta osin luonnonrauhaan ja luonnossa liikkumiseen, ja alue koetaan asukaskyselyn tulosten perusteella tärkeäksi virkistyskäytön kannalta.

### **Osayleiskaavan toteutumisella on kielteistä vaikutusta virkistykseen osayleiskaavan alueella.**

#### **7.6.2.1 Vaikutukset metsästyksen**

Hankkeen rakentamisen aikana metsästyskokemukseen voi vaikuttaa rakennustöiden melu sekä lisääntynyt liikenne alueella. Lisäksi rakentamisvaiheessa liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä, mikä rajoittaa tilapäisesti myös metsästystä alueella. Vaikutus metsästyksen voi olla selvä erityisesti, jos rakentaminen ajoittuu tärkeän metsästyskauden kuten hirvenmetsästyksen aikaan. Lisäksi rakentamisen aikana rakennustöistä aiheutuva melu, työntekijöiden liikkuminen alueella sekä lisääntynyt liikenne voivat saada riistaeläimet välttämään aluetta, mikä vaikuttaa kielteisesti metsästyksen. Rakennusvaiheen valmistuttua tilanne palautuu rauhallisemmaksi ja riistaeläimet voivat palata alueelle.

Hankkeen toteuttaminen ei estä hankealueella metsästystä, mutta ampumalinjojen valitsemiseen tulee kiinnittää aiempaa enemmän huomiota erityisesti latvalinnustuksessa, koska ampumista kohti voimaloiden lapoja tulee välttää. Hirven ja maassa liikkuvan pienriistan metsästyksessä ampumalinjoihin ei tarvitse

kiinnittää yhtä paljon huomiota, koska ampuminen tapahtuu matalalla ja lähinnä vaakatasoon. Lisäksi talvella alueella liikuttaessa on erityisesti jäänmuodostukselle otollisten sääolosuhteiden aikana kiinnitettävä huomiota tuulivoimaloiden lapoihin kertyvän ja sieltä mahdollisesti irtoavan jään aiheuttamaan vaaraan.

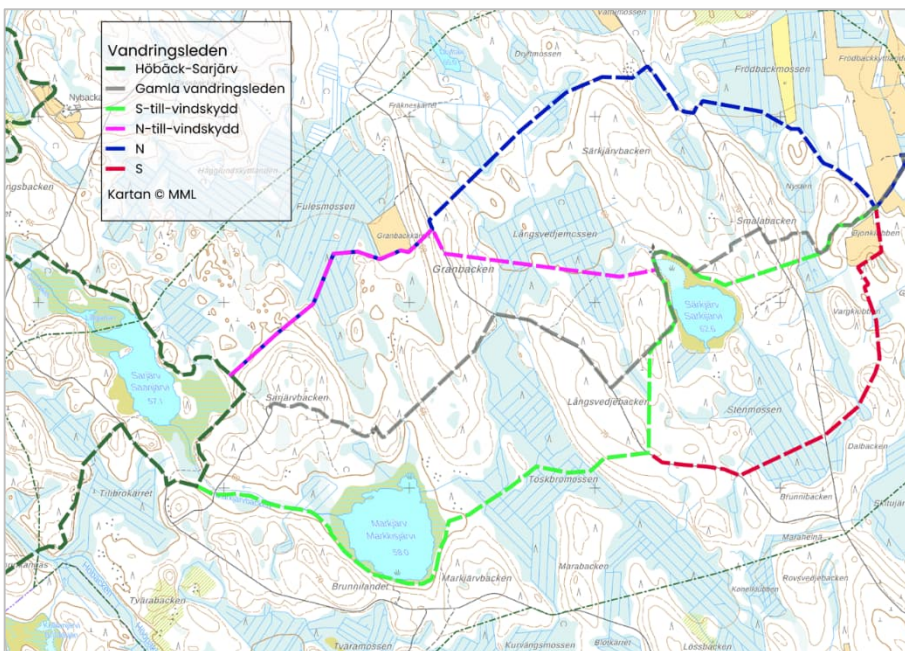
Tuulivoimaloiden vaikutukset riistalajistoon vaihtelevat lajikohtaisesti. Osa lajeista voi kokea alueelle rakennettujen tuulivoimaloiden rakenteet ja melun häiritsevinä ja siirtyä pääsääntöisesti muille alueille. Osa lajeista kuten kauriit voi sen sijaan hyötyä hankeen myötä avoimemmaksi muuttuvista alueista ja esimerkiksi voimaloiden rakennuspaikkojen liepeille toiminnan alkuvaiheessa kehittyvistä lehtipuuvaltaisista kasvustoista. Hirvi todennäköisesti välttää aluetta rakentamisen aikaisen häiriön ajan, mutta sopeutuu ainakin osittain muuttuneeseen tilanteeseen ja palaa aikanaan alueelle.

Tuulivoimaloiden toteuttamisen myötä alueelle rakennetaan lisää tiestöä ja myös olemassa olevan tiestön kunnossapito paranee. Esimerkiksi talvella tuulipuiston huoltotiet pidetään aurattuina, jotta huoltotoimet voimaloilla on mahdollista toteuttaa. Tiestön kehittyminen alueella voi parantaa hankealueen joidenkin osien saavutettavuutta myös metsästyksen näkökulmasta.

**Osayleiskaavan toteuttamisella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsästyksen.**

### 7.6.3 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamia haitallisia ja merkittäviä vaikutuksia alueen virkistyskäytölle lievennetään sillä, **osayleiskaavaan ohjeellisena osoitetulle virkistysreiteille tullaan esittämään uusi linjaus** tuulivoimaloiden rakentamisen yhteydessä. Kauemmaksi tuulivoimaloista sijoittuvan korvaavan virkistysreitit toteuttamisesta ja kustannuksista tulee vastaamaan tuulivoimapuiston toteuttaja. Hanketoimija Winda Energy Oy on esittänyt vaihtoehtoisia linjauksia uudelle virkistysreiteille. Uusi reitti kulkisi joko tuulivoimapuiston etelä- tai pohjoispuolelta:



**Kuva 44.** Vaihtoehtoiset uudet virkistysreitit. (Lähde: Winda Energy Oy)

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistykseen ja metsästyksen lievennetään riittäväällä informaatiolla hankkeen toteuttajan taholta.

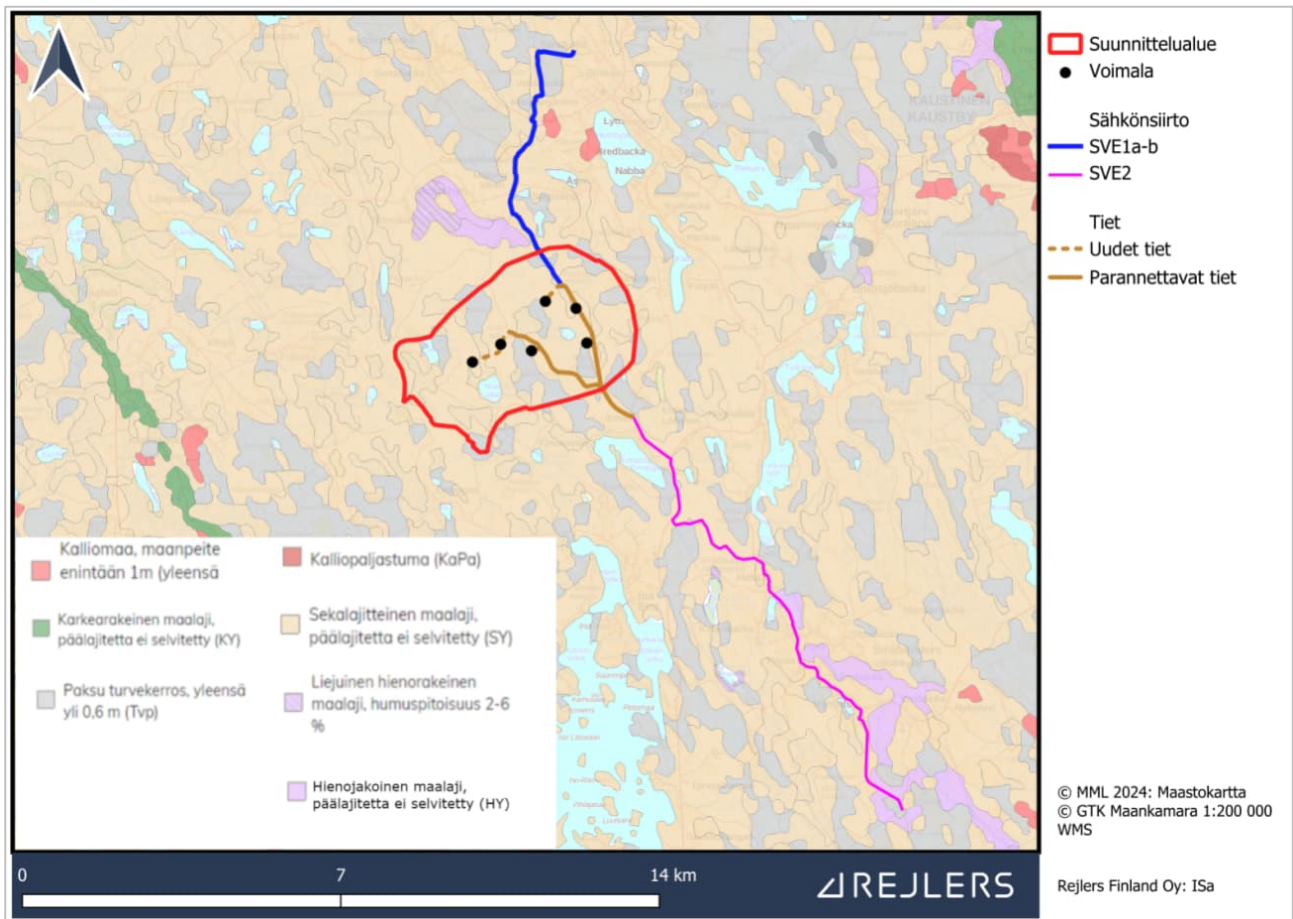
## 7.7 Vaikutukset maa- ja kallioperään

### 7.7.1 Topografia

Suunnittelualueen korkeustaso vaihtelee välillä +52...+80 mmp. Korkeus on matalimmillaan hankealueen luoteisilla alueilla Saarijärven rannoilla +56 m ja toisaalta pohjoisosassa Frödbackmossenin alueella +52 mmp. Korkeimmat kohdat ovat eteläosien moreenimäkien laella mm. Smalabackenin alueella +75 mmp, Långsvedjebackenin alueella +79 mmp ja Sarjärvbackenin alueella +75 mmp. Sähkönsiirtoreitin korkeustaso vaihtelee välillä + 43...+ 66 mmp. Korkein kohta on Särsin alueella +66 mmp. Matalin kohta on Klockarsforsenin alueella + 43 mmp.

### 7.7.2 Maaperä

Suunnittelualueen maaperä on pääosin moreenia (sekalajitteinen maalaji). Alueella on myös satunnaisesti paksuja turvekerroksia, joiden paksuus on yleensä yli 0,6 m

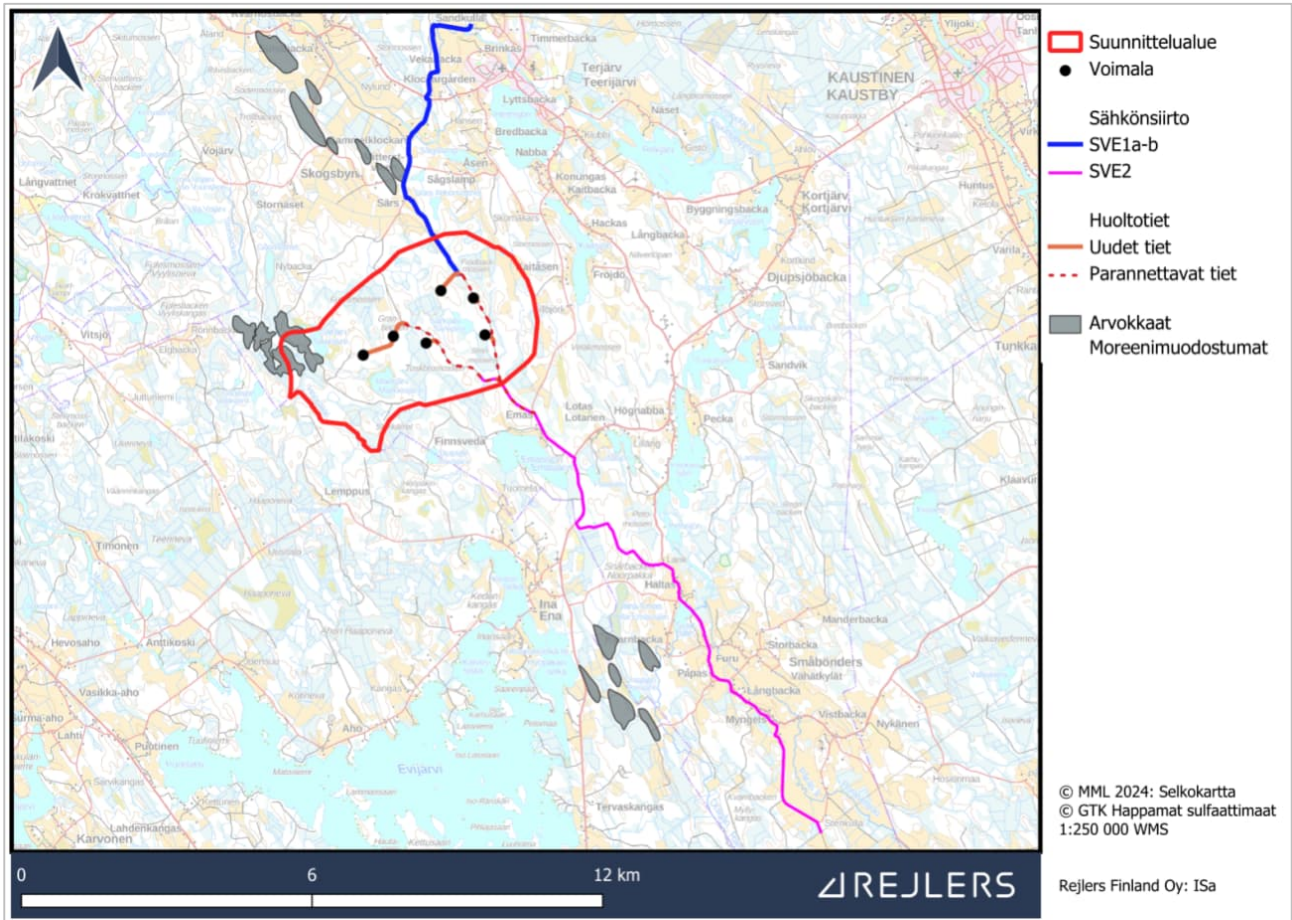


**Kuva 45.** Suunnittelualueen ja sähkönsiirtoalueen maaperä. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

Suunnittelualueen länsiosaan sijoittuu **valtakunnallisesti arvokas Hannusannun moreenimuodostelma** (MOR-Y10-025), joka on merkitty myös maakuntakaavan 2050 kaavakarttaan. Moreenimuodostumat arvotetaan luokkiin 1–7 geologisten, maisemallisten ja biologisten tekijöiden perusteella. Arvoluokkiin 1–4 sijoittuvilla moreenimuodostumilla tai muodostuma-alueilla on maa-aineslaissa mainittua valtakunnallista merkitystä.

Hannusannun kumpumoreenialue rajautuu pohjoisosastaan Helveteskärretin ja Högsbacksängarnan suoalueisiin, etelässä ojitettuun soistumaan ja idässä pieneen Saarijärveen. Muodostuman kummut ovat selkeät ja hyvin muodostuneet, muutamat kummuista ovat muodoltaan selkeän pitkulaisia. Kummut kohoavat ympäristöstään korkeimmillaan noin kymmenen metriä. Kumpumoreenityypin muodostumille tyypillisiä, pienialaisia kumpujen välisiä soistumia on alueella runsaasti. Koko kumpumoreenialue on varsin vähälohkareinen, pintalohkareita on vain yhdestä viiteen aarilla. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

Sähkönsiirtoreitin varrella Skogsbyn alueella sijaitsee **Skogsbyn drumliiniparvi** (MOR-Y10-026), joka kuuluu arvoluokkaan 4. eli muodostuma on **valtakunnallisesti arvokas**. Skogsbyn drumliiniparvi koostuu viidestä drumliinista. Drumliinit ovat Långbackenin kaksoisdrumliini, Svatsjöbacken, Timmerbacken sekä Högbacken. Skogsbyn drumliiniparvi kuuluu Kokkolan - Alajärven drumliinikenttään. Skogsbyn drumliiniparvi on suuntautunut luoteesta kaakkoon. Svatsjöbacken, Högbackenin ja Timmerbacken drumliinit ovat yksittäisiä muodostumia mutta Långbacken on kaksoisdrumliini eli siinä on kaksi muodostumaa tiiviisti yhdessä. Näistä läntisemmällä on selkeämpi drumliinimainen muoto, kun taas itäisempi on selvästi heikommin muodostunut. Drumliinien pituus vaihtelee Svatsjöbackenin 1,3 kilometristä pienempien drumliinien 500–600 metriin ja leveys noin 200 metristä Långbackenin kaksoisdrumliinien 500 metriin. Drumliinien keskisosassa usein tavattava kalliopaljastuma puuttuu kaikilta viideltä muodostumalta. Niiden rinteet ovat selkeät, tasaisesti nousevat ja hieman pyöreähköt. Paikoin rinteet ovat myös melko jyrkät. Muodostumista Långbacken on selkeästi muita vaatimattomampi. Drumliinit nousevat ympäröivistä soistumista ja ympärillä sijaitsevilta pelloilta suurimmillaan noin 20 metriä. Ne ovat yleisesti melko vähälohkareisia, vain paikoin lohkareita on enemmän, noin yhdestä viiteen lohkareta aarilla. Alueen vapauduttua muinaisen mannerjäätikön alta on koko Teerijärven alue ollut muinaisen Itämeren peitossa, ja veden syvyys on suurimmillaan ollut noin 200 metriä. Myös drumliiniparvi on vapautunut jäätikön alta hyvin syvään veteen. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)



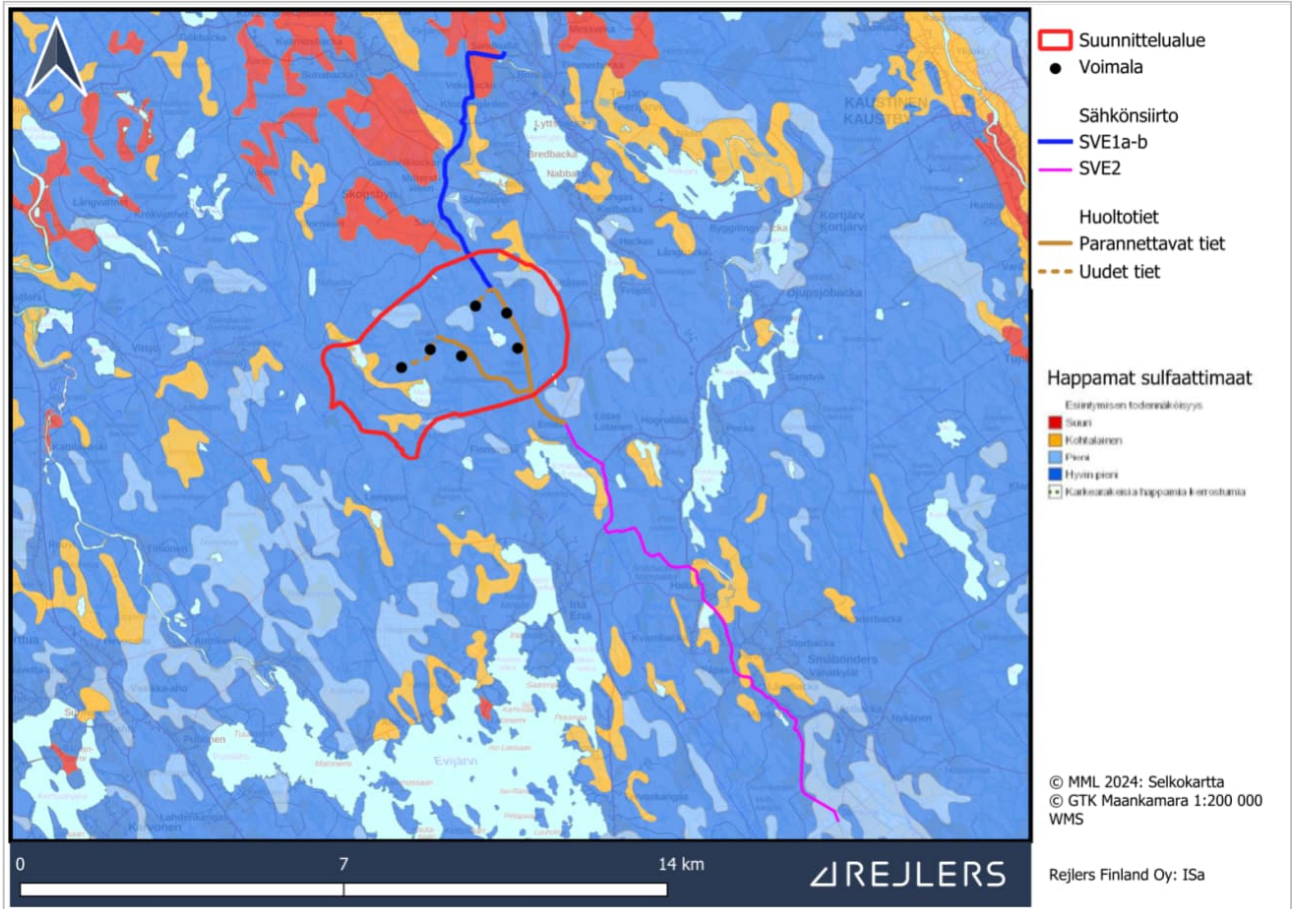
**Kuva 46.** Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat suunnittelualueella ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä.  
(Lähde: Markjärven tuulivoima-alueen osayleiskaava ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

Suunnittelualueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita kalliomuodostumia, kivikkoja eikä ranta- tai tulikerrostumia.

#### 7.7.2.1 Happamat sulfaattimaat ja mustaliuske

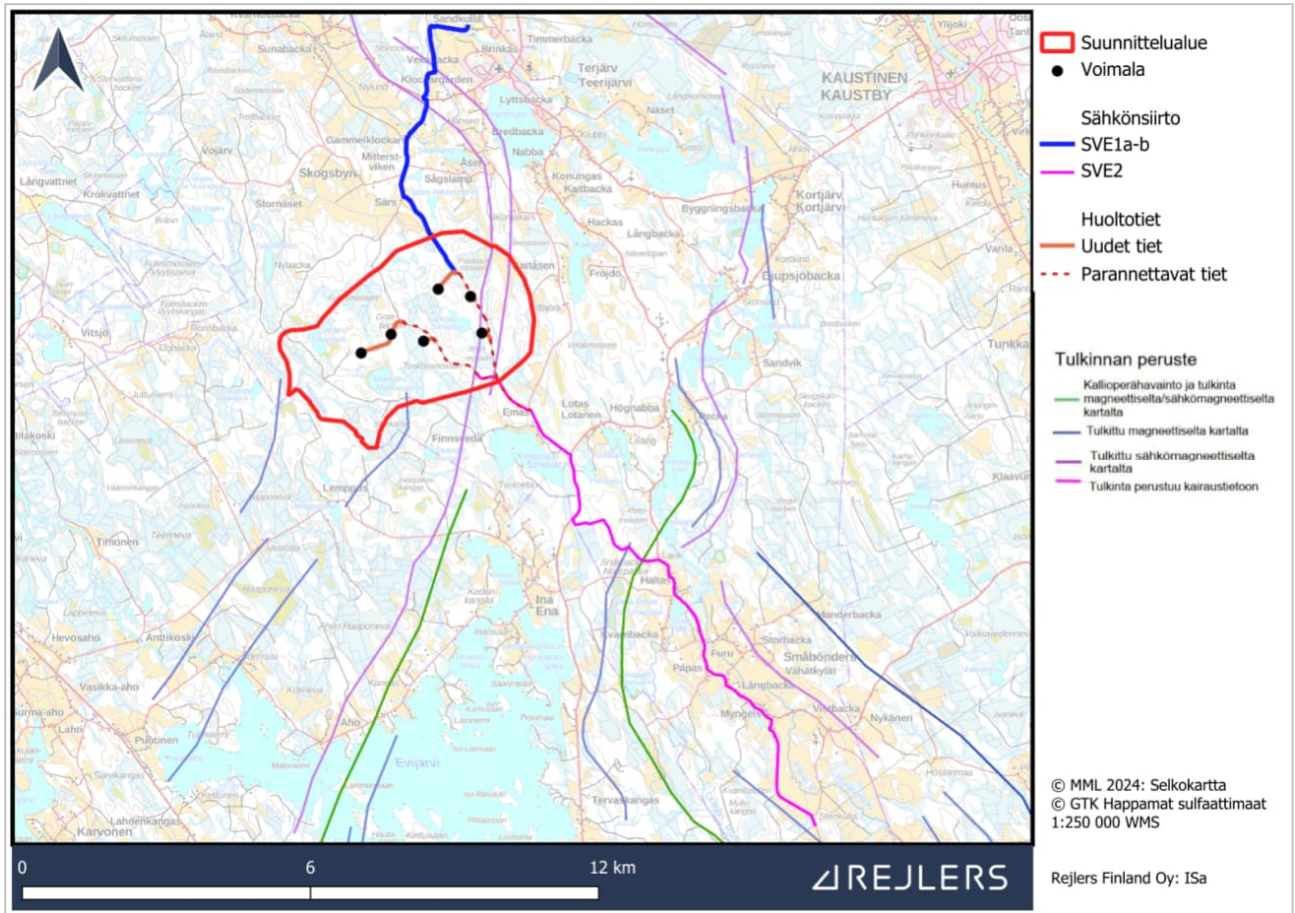
Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan rikkipitoisia sedimenttejä, orgaanisia materiaaleja ja moreenia, joista voi vapautua sulfidien hapettumisen seurauksena haitallisia määriä happamuutta maaperään ja vesistöihin.

GTK:n Happamat sulfaattimaat -karttapalvelun perusteella happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys suunnittelualueella ja sähkönsiirtoreitin alueella on suurimmaksi osaksi hyvin pientä, paikoitellen kohtalaista tai suurta. **Sähkönsiirtoreitin pohjoisosassa Sandkullan alueella happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri.** Muutoin sähkönsiirtoreitin osalta happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hyvin pientä.



**Kuva 47.** Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

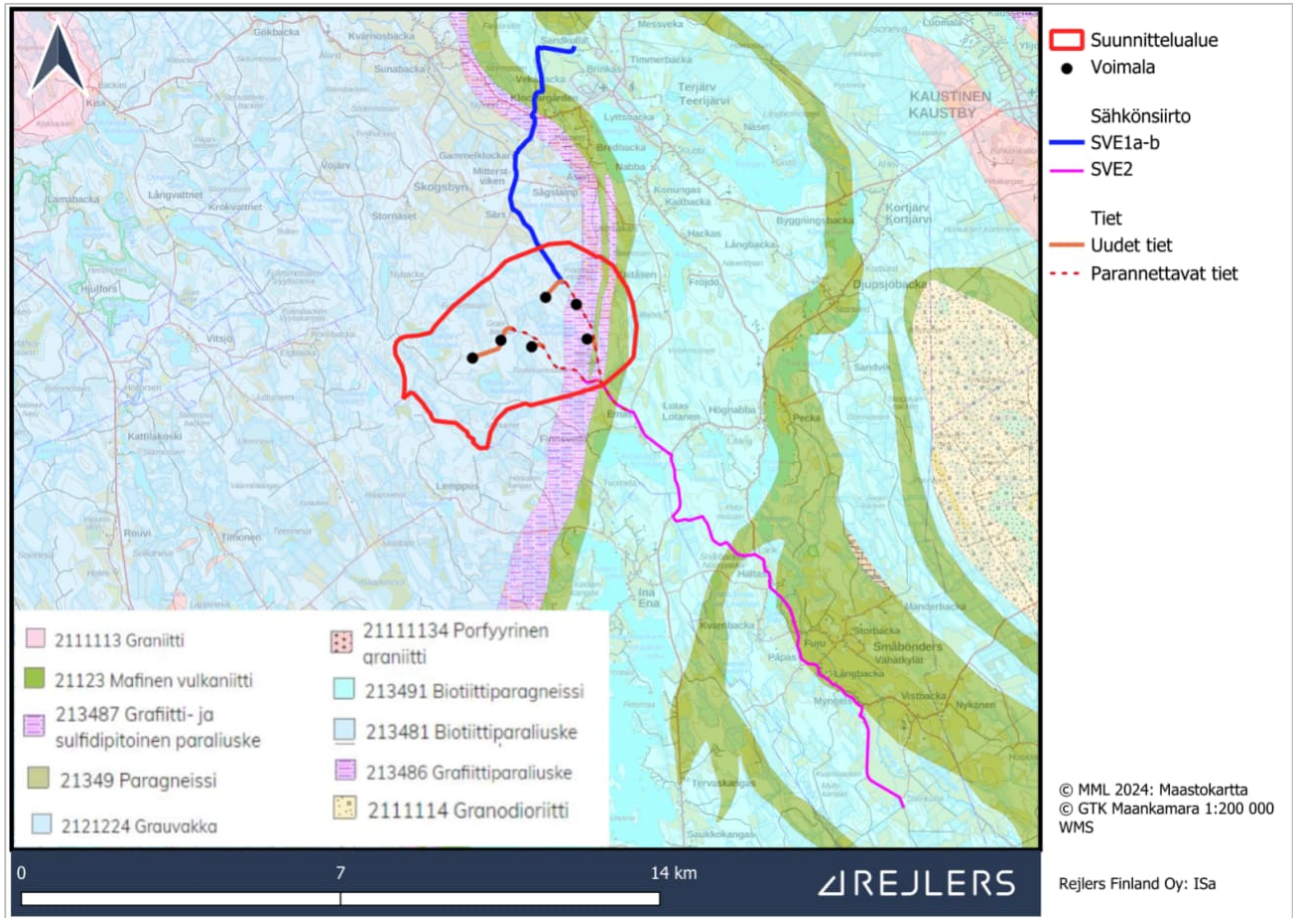
Suomessa esiintyy runsaasti rikkiä sisältäviä mustaliuskeita. Itä- ja Pohjois-Suomessa esiintyy suuria, jopa satojen metrien paksuisia mustaliuskemuodostumia. Mustaliuskeet aiheuttavat sulfaattimaiden tavoin riskin maaperän happamoitumiselle. GTK:n Happamat sulfaattimaat -karttapalvelun perusteella **hankealueen itäosaan sekä sähkönsiirtoreiteille sijoittuu pieniä mustaliuskealueita**. Mustaliuskeet ovat kerrostuneet merenpohjaan happaman sulfaattimaan tavoin, mutta vasta hiljattain muutamia tuhansia vuosia sitten Litorinameren aikana. Myöhemmin mustaliuskeet ovat paljastuneet meren alta maanpinnalle ja altistuneet hapettumiselle ja sateen aiheuttamalle pintavalunnalle. Happamat sulfaattimaat aiheuttavat mustaliusketta merkittävämmän ympäristövaikutuksen.



**Kuva 48.** Mustaliuskeen esiintyminen suunnittelualueella ja sähkönsiirtoreitin alueella. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyö, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy) Kuva päivitettävänä kuudelle voimalalle

### 7.7.3 Kallioperä

Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäkarttojen (1:200 000) mukaan hankealueen ja sähkönsiirtoreitin kallioperä on pääsääntöisesti biotiittiparaliusketta. Biotiittiparaliuske kuuluu metamorfisiin kivilajeihin. Metamorfisia kiviä syntyy uudelleenkiertymisessä, kun kivet joutuvat olosuhteisiin, missä lämpötila tai paine (tai molemmat) kohoavat, ja kiven ainekset järjestäytyvät uudelleen. Metamorfisia kiviä syntyy lähinnä sedimenttikivistä ja magmakivistä, mutta myös metamorfinen kivi voi metamorfoitua uudelleen. Suunnittelualueen itäosassa on grafiitti- ja sulfidipitoisen paraliuskeen esiintymät. Grafiitti- ja sulfidipitoisen paraliuske kuuluvat myös metamorfisiin kivilajeihin. Aivan hankealueen itä-kaakkoisosassa ja sähkönsiirtoreitin Klockargårdenin alueella on myös mafista vulkaniittia. Mafinen vulkaniitti kuuluu vulkaanisiin kivilajeihin. Vulkaniitti on tulivuorista maanpinnalle tai merenpohjalle purkautuneesta kivilulasta muodostunut pintakivi.



**Kuva 49.** Suunnittelualueen ja sähkönsiirtoreittien alueen kallioperä. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

#### 7.7.4 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset maa- ja kallioperään

Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat hankkeen rakentamisen aikaan niille alueille, joilla tehdään rakentamistoimia. Tuulivoimaloiden perustamisen aikaisissa maanrakennustöissä maaperää kaivetaan ja muokataan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja asennusalueen sekä huoltotieyhteyksien kattamalta alueelta. Sähkönsiirron vaikutukset keskittyvät maakaapelien kaivutöihin. Poistettavien kaivumassojen määrä on melko suuri, sillä massanvaihtoja voidaan tarvita kantavuuden ja routimattomuuden saavuttamiseksi. Kallioperää tullaan mahdollisesti louhimaan osalta voimaloiden perustuspaikeista, jolloin vaikutuksia voi syntyä myös kallioperään. Tuulipuiston toimintavaiheessa alueen maa- ja kallioperä kuitenkin pysyy ennallaan.

Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona tiestön ja voimalapaikkojen kohdalla. Sähkönsiirron vaikutukset keskittyvät maakaapelien kaivutöihin. Sähkönsiirtoreitti kulkee pääasiassa teiden reittejä mukailien ja paikoitellen myös alueilla, joissa on hyvin paljon peltoja. Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla, joka vaatii enintään kuuden metrin levyisen avoimen johtoaukean. Sähkönsiirron vaikutukset ovat luonteeltaan samankaltaisia tai pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystyttämässä.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikana alueella liikkuvat työkoneet ja muu raskas liikenne aiheuttavat vähäisen riskin polttoaineen tai öljyjen pääsemiseen maastoon vahinkotilanteessa. Riski ei kuitenkaan ole sen suurempi kuin muussa maanrakentamisessa, ja alueella käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä. Tuulivoimaloista ei normaalitilanteessa pääse kemikaaleja ympäristöön, koska niiden vaihdelaatikosta

mahdollisesti vuotavalle öljylle on keräysastia voimalan konehuoneessa tai tornin alaosassa. Tämän takia kemikaalivuotojen aiheuttama riski maa- ja kallioperään on tuulivoimapuiston toiminnan aikana hyvin pieni. Toiminnan aikaisia suoria vaikutuksia ei aiheudu maa- ja kallioperään. Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaan liittyvät samat liikenteen kemikaalivuotoriskit kuin tuulivoimapuiston rakentamisen aikaan. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin n. 830 metrin päähän Hannusannun valtakunnallisesti arvokkaasta moreenimuodostumasta. Hannusannun moreenimuodostumaan kohdistuvat osayleiskaavan toteuttamisesta aiheutuvat vaikutukset eivät ole merkittäviä. Sähkönsiirtoreitin varrella sijaitsevaan valtakunnallisesti arvokkaaseen Skogsbyn drumliiniparveen vaikutukset ovat rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Sähkönsiirtoreitti kulkee arvokkaan moreenimuodostuman reunan halki noin 180 metrin matkalta, mukailien koko matkalla jo olemassa olevaa Nybackantietä. Arvokkaiden moreenimuodostumien alueille rakennettaessa tulee maanmuokkaus pitää minimissään. Lisäksi tulee huomioida maiseman entisöinnin tarve. Osayleiskaavan toteuttamisesta aiheutuu Skogsbyn drumliiniparvelle kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia.

Osayleiskaavan mukaiset tuulivoimalat sijoittuvat alueille, joilla on pieni tai hyvin pieni todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Itäisin tuulivoimala sijoittuu kuitenkin mustaliuskealueelle. Sähkönsiirto sijoittuu pääosin alueelle, jolla happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pieni. Sähkönsiirron pohjoispää lähellä liittymistä valtakunnanverkkoon sijoittuu kuitenkin alueelle, jolla happamien sulfaattimaiden esiintyvyyssodennäköisyys on suuri. Lisäksi sähkönsiirtoreitin pohjoisosaan sijoittuu mustaliuskealueita, jotka myös aiheuttavat riskin happamoitumiselle. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1a 110 kV:n maakaapeli sijoitetaan 1,2-1,8 m syvyyteen ja vaihtoehdossa SVE1b käytettävä 33 kV:n kaapeli 0,7-0,8 m syvyyteen. Osayleiskaavan toteuttamisella sähkönsiirron osalta voi olla negatiivisia vaikutuksia maaperään ja vesistöön, jos happamat sulfaattimaat altistuvat kaivuutöiden yhteydessä hapelle.

Happamat sulfaattimaat voivat aiheuttaa ongelmia, jos suoritetaan laajoja kaivuutöitä ja massanvaihtoja pehmeän maaperän vuoksi. Happamat sulfaattimaat aiheuttavat maaperän ja vesistöjen happamoitumista erityisesti pitkän kuivan jakson jälkeen tulevan sateen aikana ja pohjaveden pinnan vaihdellessa. Happamat sulfaattimaat aiheuttavat maahan sijoitettujen teräs- ja betonirakenteiden syöpymistä. Lisäksi happamilla sulfaattimailla on lähtökohtaisesti heikot geotekniset ominaisuudet.

Mustaliuskeet voivat muodostaa ympäristöriskin, jos ne maankäytön seurauksena altistuvat rapautumiselle ja hapettumiselle. Rapautuessaan mustaliuskeesta vapautuu rikkiyhdisteitä ja raskasmetalleja. Hapettomissa olosuhteissa rikki on sulfidimuodossa, eikä siitä aiheudu ongelmia. Happamoitumista tapahtuu, kun maata muokataan tai pohjaveden pinta laskee ja rikkiä sisältävä aines joutuu tekemisiin hapen ja sateen aiheuttaman pintavalunnan kanssa.

Mustaliuskemuodostuma ei lähtökohtaisesti aina aiheuta ympäristöriskiä. Happamat sulfaattimaat aiheuttavat merkittävämmän ympäristöriskin verrattuna mustaliuskeeseen laaja-alaisuutensa vuoksi. Kokonaisvaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperälle on kuitenkin arvioitu vähäiseksi kielteiseksi YVA-menettelyn yhteydessä.

**Kokonaisuudessaan osayleiskaavan toteuttamisella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maaperään.**

### 7.7.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Maa- ja kalliorakentamisessa tulee yleisesti välttää tarpeettomia maasiirtoja ja kallion louhintaa suunnittelualueella.

Happamien sulfaattimaiden esiintymissyvyys voimalapaikoilla ja sähkönsiirron reitillä tulee selvittää tarkemmin, jotta happamien sulfaattimaiden aiheuttamat haitat voidaan ottaa huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa. Maankäytössä mustaliuskeiden aiheuttamia ympäristövaikutuksia voidaan hallita samanlaisin keinoin kuin happamien sulfaattimaiden aiheuttamia vaikutuksia, kuten neutraloimalla kaivettuja maamassoja, ehkäisemällä hapettumista tai stabiloimalla maainesta. On myös huolehdittava, etteivät suoto- tai valumavedet pääse kontaktiin happamia sulfaattimaita tai

mustaliusketta sisältävien massojen kanssa, jolloin happamuutta voisi kulkeutua ympäristöön. Rakentamiskohteissa voi lisäksi olla tarpeen arvioida mustaliuskepitöisen maaperän aiheuttamaa korroosiota maahan sijoitettaviin betoni- ja teräsrakenteisiin.

## 7.8 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

### 7.8.1 Pintavedet

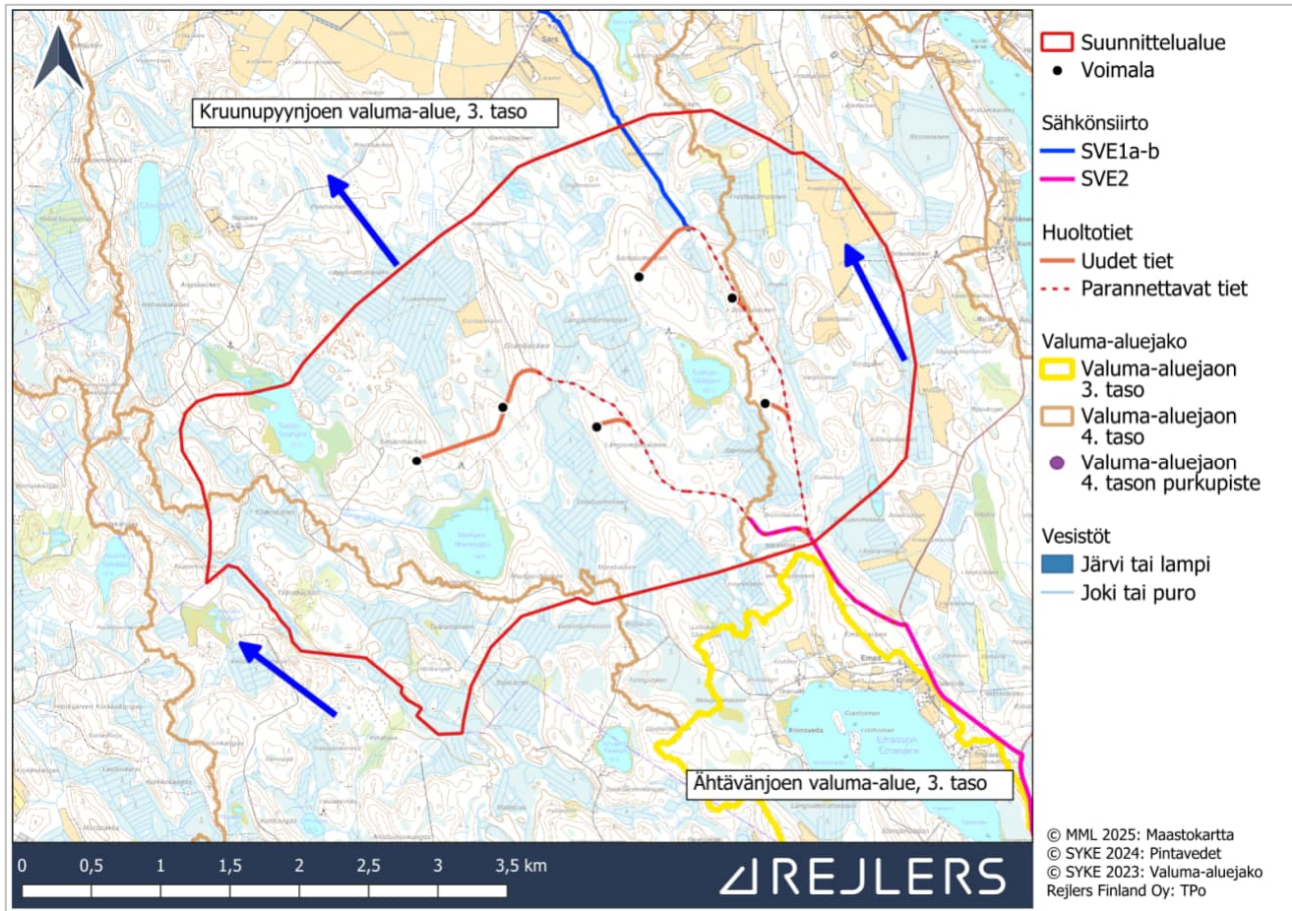
Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava-alue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat Suomen ympäristökeskuksen uuden valuma-aluejaon mukaan Ähtävänjoen-Purmojoen-Kruunupyynjoen-Kovjoen (F11-47) päävesistöalueelle. Osayleiskaava-alue sijoittuu valuma-aluejaon 3. tasolla Kruunupyynjoen valuma-alueelle (F11-47.02). Osayleiskaava-alue sijoittuu edelleen kolmelle valuma-aluejaon 4. tason valuma-alueelle. Hankealue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueelle. Alueelle on laadittu vesienhoitosuunnitelma kaudelle 2022–2027. Vesienhoidon tavoitteena on estää vesien tilan heikkeneminen ja saavuttaa kaikissa vesissä vähintään hyvä tila. Vesienhoitosuunnitelmaa kaudelle 2028–2033 ollaan parhaillaan valmistelemassa.

Osayleiskaava-alueen sisäpuolelle sijoittuu kaksi kokonaista järveä: Markkisjärvi (koko 20 ha) ja Särkijärvi (koko 9,4 ha). Lisäksi valtaosa Saarijärvestä (koko 12,8 ha) ja noin kolmasosa Skitujärvestä (koko 1,8 ha) sijoittuvat hankealueelle. Osayleiskaava-alueen ympäristöön sijoittuu lisäksi useita muita järviä. Osayleiskaava-alueella on myös virtavesiä. Osayleiskaava-alueen lounaisreunalla virtaa Hööpäkki-puro osayleiskaava-alueen rajan suuntaisesti. Markkisjärvestä Saarijärveen virtaa Markjärvbäcken-puro. Lisäksi osayleiskaava-alueella on runsaasti ojaverkkoa, joka on raivattu alueelle metsätalouden takia. Hankealueelle tehdyssä luontotyyppi- ja elinympäristöselvityksessä alueelta ei löytynyt vesilain 2 luvun 11 §:n mukaisesti suojeltuja vesiluontotyyppisiä eikä metsälain (1093/1996) 10 §:n mukaisia lähde-elinympäristöjä (YVA-Liite 10. Hankealueen luontotyyppi-, elinympäristö- ja liito-oravaselvitys; 18.3.2026 KV Ympäristökonsultointi Tmim)

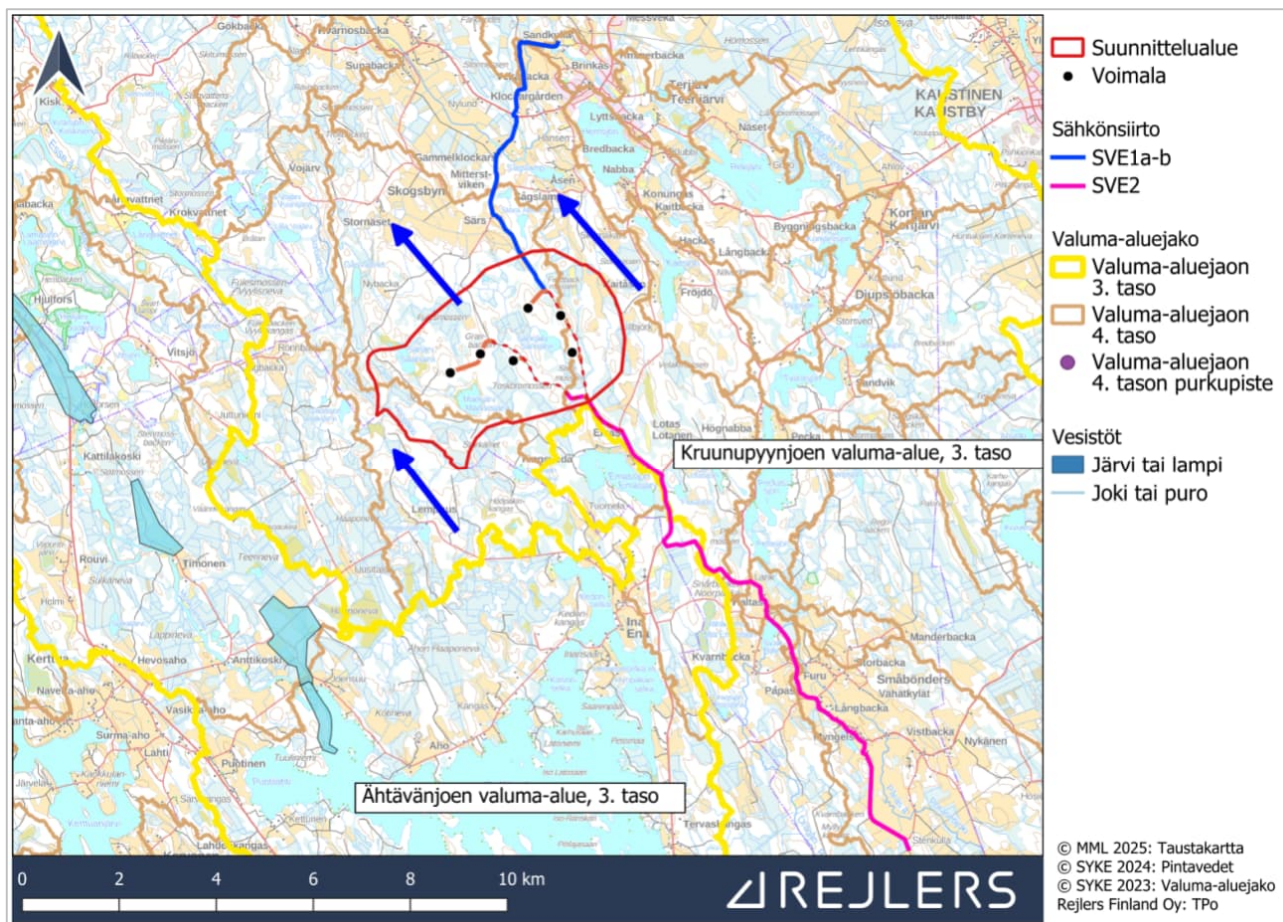
#### 7.8.1.1 Valuma-alueet

Osayleiskaava-alueen lounaiskulman 4. tason valuma-alueella (F11-47.02.028) vedet virtaavat ojien kautta Hööpäkki-puroon ja sitä pitkin edelleen Storbäcken-joen kautta Kruunupyynjokeen. Osayleiskaava-alueen keskiosan 4. tason valuma-alueella (F11-47.02.022) vedet virtaavat joko ojien ja Särkijärven ja Fulesbäcken-puron kautta tai ojien ja Markkisjärven, Markjärvbäcken-puron, Saarijärven, Grivdiket-puron, Gåsvattnet järven kautta Särsbäcken-jokeen ja edelleen Storbäcken-joen kautta Kruunupyynjokeen. Osayleiskaava-alueen itäosan 4. tason valuma-alueella (F11-47.02.020) vedet virtaavat oja pitkin Sångslamp-järven kautta Kruunupyynjokeen. Kruunupyynjoki laskee Luodonjärven kautta Perämereen.

Suurin osa sähkönsiirtoreitin pituudesta sijoittuu valuma-aluejaon 3. tasolla Kruunupyynjoen valuma-alueelle (F11-47.02). Sähkönsiirtoreitti sijoittuu edelleen neljälle valuma-aluejaon 4. tason valuma-alueelle.



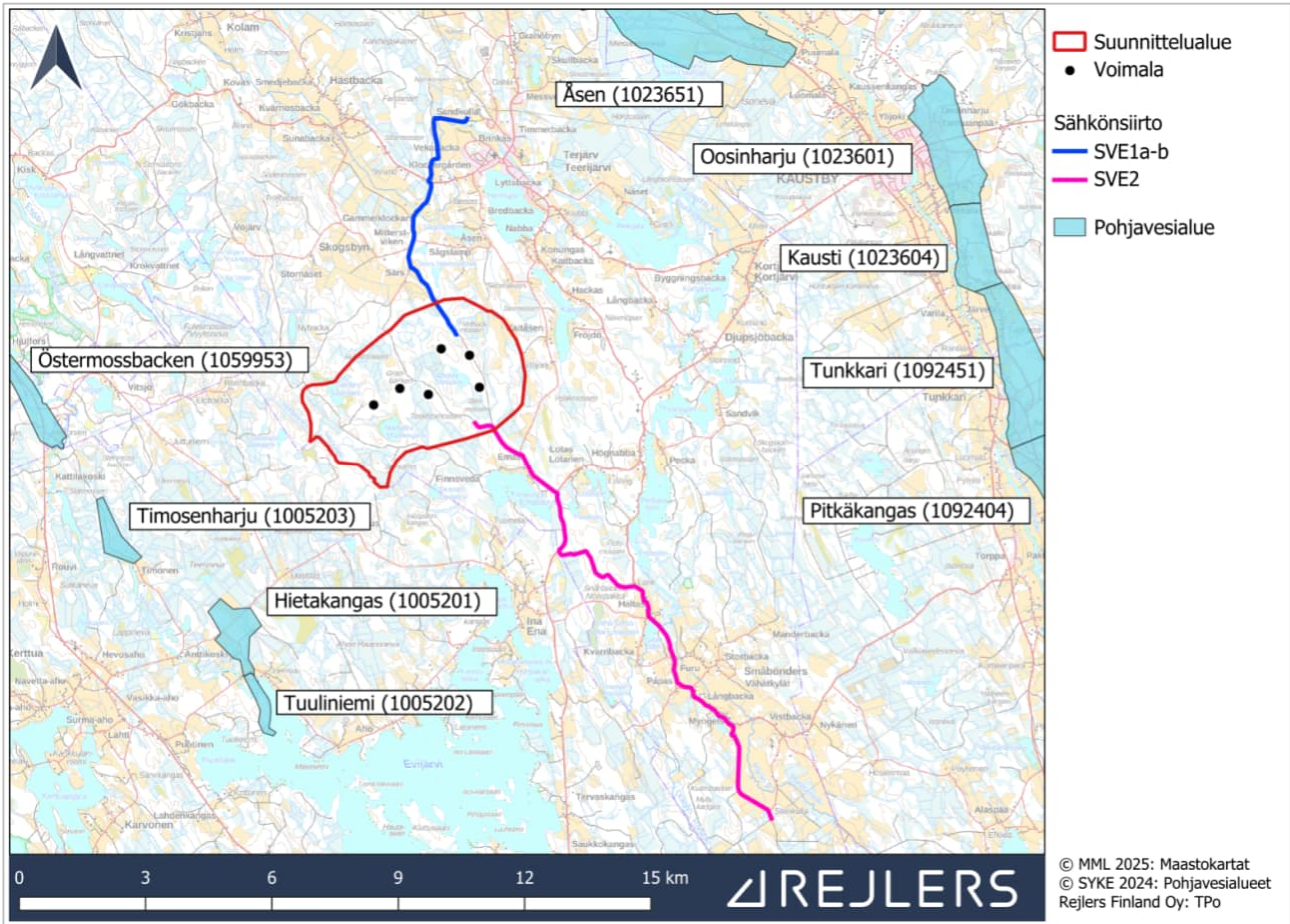
**Kuva 50.** Suunnittelualan sijoittuminen suhteessa vesistöihin ja valuma-alueisiin. Veden virtaussuunta hankealueen ympäristön valuma-alueilla on esitetty sinisillä nuolilla. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; Rejlers Finland Oy, 24.4.2025)



**Kuva 51.** Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa vesistöihin ja valuma-alueisiin. Veden virtaussuunta hankealueen ympäristön valuma-alueilla on esitetty sinisillä nuolilla. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; Rejlers Finland Oy, 24.4.2025)

### 7.8.1.2 Pohjavedet

Osayleiskaava-alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin veden hankintaa varten tärkeä pohjavesialue on Östermossbacken 1 –pohjavesialue n. 4,0 km osayleiskaava-alueen rajasta länteen. Osayleiskaava-alueelta koilliseen n. 8 km päähän sijoittuu veden hankintaa varten tärkeä Äsen 1 -pohjavesialue. Luokkaan ”muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue” kuuluvat Timosenharju 2 ja Tuuliniemi 2 -pohjavesialueet sijaitsevat n. 5 km suunnittelualueelta länteen.



**Kuva 52.** Suunnittelualan ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä olevat luokitellut pohjavesialueet. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

### 7.8.2 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Osayleiskaava-alueelle sijoittuvilla happamilla sulfaattimailla ja mustaliuskealueilla tapahtuvalla rakentamisella voi olla vaikutuksia alueen pohja- ja pintavesiin (ks. edellä). Suurimmalla osalla hankealueesta ja sähkönsiirtoreittien alueesta todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle on pieni tai hyvin pieni. Osayleiskaava-alueella todennäköisyys esiintymiselle on kohtalainen vain pienellä alueella osayleiskaava-alueen lounaiskulmassa sekä Markkisjärven ja Saarijärven välisellä alueella. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1a-b alueella esiintymistodennäköisyys on suuri reitin pohjoisosassa. Reittivaihtoehdon SVE2 alueella Haltaksen ja Vähätylien välillä on pieniä alueita, joilla esiintymistodennäköisyys on kohtalainen. Happamat sulfaattimaat ja mustaliuskealueet on esitetty kartalla ja niiden vaikutukset maaperään on kuvattu tarkemmin ”7.7.3 Happamat sulfaattimaat”. Tässä kappaleessa keskitytään happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen aiheuttamiin pohja- ja pintavesiin kohdistuviin vaikutuksiin.

Kuva x. Pohjavesialueet suunnittelualan läheisyydessä. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy,

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset kaivu- ja louhintatyöt voivat aiheuttaa paikallista ja hetkellistä pohjaveden samentumista. Voimaloiden perustusten rakentamista varten tehtävien kaivantojen kuivatus voi vaikuttaa paikallisesti pohjaveden laatuun, määrään tai virtaukseen, mutta vaikutusten arvioidaan olevan

vähäisiä. Vaikka tuulivoimaloiden perustukset ulottuisivat pohjaveden pinnan alapuolelle, eivät rakennustyöt todennäköisesti vaikuta pohjaveden pinnan korkeuteen. Osayleiskaavan toteuttamisen pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat kokonaisuudessaan tilapäisiä ja melko paikallisia. Voimala-alueiden ja huoltoteiden massanvaihoilla voi olla paikallisia mutta pysyviä vaikutuksia pohjaveden virtaukseen, mikäli massanvaihdot ulotetaan pohjaveden- pinnan alapuolelle.

Huoltotiestä ja tuulivoimaloiden nostokenttiä rakennettaessa maaperää ei tarvitse kaivaa yhtä syväälle kuin tuulivoimaloiden perustuksia rakennettaessa. Tämän vuoksi huoltotiestön ja nostokenttien rakentamisen vaikutukset pohjaveteen ovat tuulivoimaloiden rakentamista vähäisemmät.

Happamalla sulfaattimailla ja mustaliuskealueilla rakennettaessa voi tapahtua maaperän ja vesistöjen happamoitumista, jos rakentamisen takia tehtävien kuivatus- tai ojitustoimien myötä pohjaveden pinta laskee. Tällöin aiemmin pohjaveden pinnan alapuolella vähähappisissa olosuhteissa olleet maaperän sulfidit pääsevät hapettumaan altistuttuaan ilman hapelle. Hapan vesi voi liuottaa maaperästä metalleja kuten alumiinia, rautaa, mangaania, sinkkiä ja kadmiumia. Happamoitumisesta johtuva metallien liukeneminen veteen voi heikentää pohjaveden laatua.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana alueella liikkuvat työkoneet ja muu raskas liikenne aiheuttavat vähäisen riskin polttoaineen tai öljyjen pääsemiseen pohjaveteen vahinkotilanteessa. Riski ei kuitenkaan ole sen suurempi kuin muussa maanrakentamisessa, ja alueella käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä. Tuulivoimaloista ei normaalitilanteessa pääse kemikaaleja ympäristöön, koska niiden vaihdelaatikosta mahdollisesti vuotavalle öljylle on keräysastia voimalan konehuoneessa tai tornin alaosassa. Tämän takia kemikaalivuotojen aiheuttama riski pohjavesille on tuulivoimapuiston toiminnan aikana hyvin pieni.

Tuulivoimaloiden perustusten ja huoltotiestön rakentamisen massanvaihoissa huonommin vettä johtavien maa-ainesten vaihtaminen paremmin vettä johtavaan karkeampaan maa-ainekseen voi vaikuttaa pohjaveden virtauksiin tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Voimaloiden betoniset perustukset estävät sadeveden imeytymisen maahan tuulivoimaloiden paikoilla. Perustusten takia peittyvä maa-ala on tuulivoimapuiston kokoon nähden kuitenkin pieni, joten perustuksilla ei ole suurta merkitystä pohjaveden määrään. Nostoalueet ja huoltotiet jätetään sorapintaisiksi, jolloin sadevesi pääsee imeytymään maaperään, eikä vaikutuksia pohjaveden muodostumismäärään niiden osalta synny.

Tuulivoimapuiston purkamisen vaikutukset vastaavat puiston rakentamisvaiheen vaikutuksia. Mikäli voimaloiden perustuksia ja huoltotiestä ei pureta, jäävät vaikutukset puiston rakentamisvaihetta lievemmiiksi.

Osayleiskaava-alueelle rakennettavista tuulivoimaloista ja huoltotiestöstä 200 metrin etäisyydellä ei sijaitse asuin- tai vapaa-ajanrakennuksia eikä siten talousvesikaivoja. Täten **osayleiskaavan toteuttamisella ei ole vaikutuksia vedenhankintaan.**

Osayleiskaavan mukaisen tuulivoimapuiston rakenteet sijoittuvat kokonaisuudessaan alueelle, jossa on pieni tai hyvin pieni todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Osayleiskaavan kaksi itäisintä voimalaa (voimalapaikat 5 ja 6) sijoittuvat kuitenkin mustaliuskealueelle tai sen läheisyyteen. Vaikka tuulivoimaloiden perustukset ulottuisivat pohjaveden pinnan alapuolelle, eivät rakennustyöt todennäköisesti vaikuta pohjaveden pinnan korkeuteen. Pohjaveteen mustaliuskeeseen kautta aiheutuvat vaikutukset saadaan pidettyä minimissään, kun maanmuokkaus alueella pidetään vähäisenä ja huolehditaan ylimääräisten mustaliusketta sisältävien maamassojen neutraloinnista tai varastoinnista siten, ettei sade- tai suotovesiä pääse niistä ympäristöön. Osayleiskaavan toteuttamisen pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat kokonaisuudessaan tilapäisiä ja melko paikallisia. Voimala-alueiden ja huoltoteiden massanvaihoilla voi olla paikallisia mutta pysyviä vaikutuksia pohjaveden virtaukseen, mikäli massanvaihdot ulotetaan pohjaveden- pinnan alapuolelle.

**Osayleiskaavan toteuttamisella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin.** Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset pohjavesiin keskittyvät erityisesti hankkeen rakentamisen aikaan ja ovat luonteeltaan pääasiassa tilapäisiä ja paikallisia.

### 7.8.3 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Pintavesiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamistoimenpiteiden suunnittelulla siten, että alueiden vesitalous säilyy ennallaan. Kaikki ojitukset toteutetaan erillisen vesienhallintasuunnitelman mukaisesti ja rakentamisaikana toteutetaan tarvittaessa vesistötarkkailua ja seurantaa.

Pohjaveteen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen aikana kuivattamalla kaivantoja vain tarpeen niin vaatiessa ja tekemällä alueelle vain kuivatuksen takia välttämättömät ojat. Jos mahdollista, voidaan huoltoteiden rakentaminen pyrkiä toteuttamaan ennemmin tien pintaa nostamalla kuin vaihtamalla kantamattomia maamassoja. Jos teitä rakennettaessa on tarve vaihtaa maamassoja pohjaveden pinnan alapuolelta, käytetään maa-aineksia, jotka eivät estä pohjaveden virtausta enempää kuin ympäröivä maa-aines.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä voidaan vähentää työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä, kuten tankkaamalla työkoneet tiivispohjaisen alustan päällä ja säilyttämällä polttoaineet alueella kokosoisvaipallisissa polttoainesäiliöissä. Tuulivoimaloiden öljynkeräysastiat estävät poikkeuksellisissa vuodoissa vaihdelaatikon öljyn pääsemisen maaperään ja pohjaveteen. Jos teknisesti mahdollista, voidaan öljyjä käyttää kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä.

Pohjaveteen mustaliuskeksen kautta aiheutuvat mahdolliset vaikutukset saadaan pidettyä minimissään, kun maanmuokkaus alueella pidetään vähäisenä ja huolehditaan ylimääräisten mustaliusketta sisältävien maamassojen neutraloinnista tai varastoinnista siten, ettei sade- tai suotovesiä pääse niistä ympäristöön.

## 7.9 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja ekologisiin yhteyksiin

### 7.9.1 Nykytila

Osayleiskaava-alueelle tai sähkönsiirron vaikutusalueelle ei sijoitu Natura-alueita, yksityisellä tai valtion maalla sijaitsevia suojelualueita eikä linnustollisesti arvokkaita FINIBA tai IBA alueita. Hankealuetta lähin suojelualue on Djuplottbackenin Natura-alue (FI0800098/SAC) noin 4 kilometriä hankealueesta luoteeseen. Tätä etäämmällä noin 6 km päässä hankealueesta sijaitsee Ähtävänjoen SAC Natura-alue (FI0800110) sekä tätä sivuavat yksityiset luonnonsuojelualueet.

Yleisesti ekologisen verkoston kannalta arvokkaita kohteita hankealueella tai maakaapelireittien varrella ei ole lähtötietojen (paikkatiedot) tai YVA-menettelyä varten tehtyjen selvitysten perusteella. Alueilla ei ole esimerkiksi sellaisia kapeita vanhemman metsän kaistaleita, jotka muodostaisivat ainoan sopivan siirtymäreitin laajemmalta arvokkaalta luontokokonaisuudelta tai luonnon ydinalueelta toiselle. Myöskään sellaisia kohteita ei maastossa tehtyjen selvitysten tai paikkatietotarkastelujen perusteella ole, jotka hankkeen rakentamisen edetessä voisivat jäädä eristyksiin. Esimerkkinä helposti eristyvistä luontokohteista ovat ympäriltään puuttomat metsäniemekkeet.

### 7.9.2 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja ekologisiin yhteyksiin

**Osayleiskaavan toteuttamisesta ei aiheudu vaikutuksia Natura-alueille tai muihin luonnonsuojelualueille alueiden suojelunperusteet ja -tavoitteet huomioiden** johtuen alueiden etäisestä sijainnista. Suojelu- ja niihin rinnastettaviin alueisiin kohdistuvat vaikutukset on hankkeen YVA-menettelyssä jätetty varsinaisen vaikutusten arvioinnin ulkopuolelle. YVA-menettelyä varten ei ole nähty tarvetta tehdä erillistä Natura-arviointia. Hankealueella tai sähkönsiirron alueella ei todettu luontodirektiivin luontotyyppivaatimuksen mukaisia luontotyyppien alueita.

**Osayleiskaavan toteuttamisella ei ole vaikutusta myöskään ekologisiin yhteyksiin.**

## 7.10 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

### 7.10.1 Nykytila

Hankealueelta ja sähkönsiirron alueelta on laadittu YVA-menettelyn yhteydessä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset, jotka ovat tämän kaavaselostuksen liitteinä:

**YVA-Liite 10.** *Hankealueen luontotyyppi-, elinympäristö- ja liito-oravaselvitys; KV Ympäristökonsultointi*

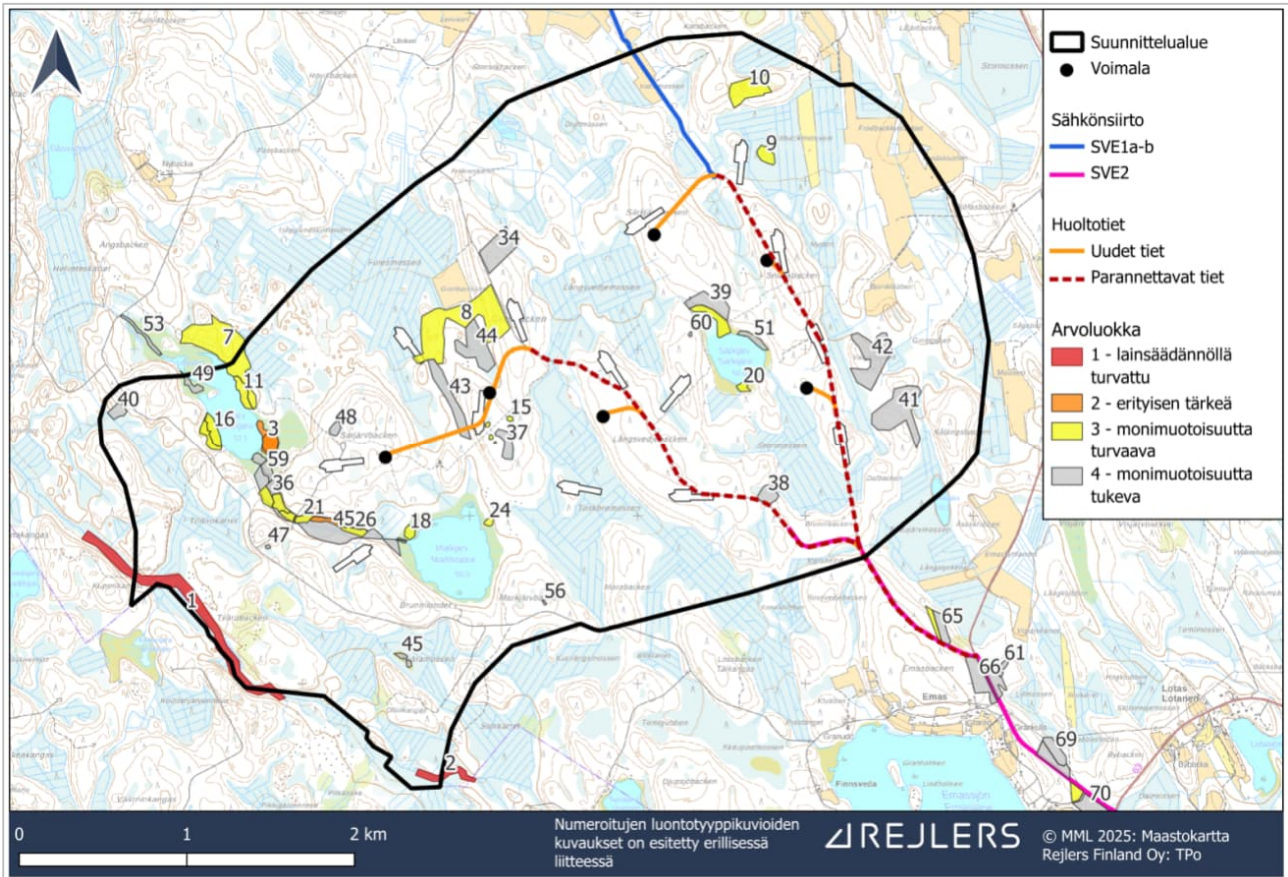
**YVA-Liite 11.** *Sähkönsiirtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, sähkönsiirto; Rejlers Finland Oy, 26.7.2024*

Hankealueella on epäyhtenäisiä metsäisiä, ojitetun suon alueita ja kankaita kivikkoineen. Laajimmat ojitetun puustoisien suon alueet ovat kasvupaikkatyyppiltään vähäravinteisia tupasvillaisia ja isovarpuisia sekä rahkaisia muuttumia ja turvekankaita. Kankaat ovat kasvupaikkatyyppiltään tuoretta ja kuivahkoa kangasta. Osayleiskaava-alueella kasvaa nuorta ja varttuvaa männikköä lähes koko alueella. Vain paikoin puuston on noin 70-80-vuotiasta kuusikkoa ja rannoilla lehtipuustoa. Moreenimäkien väliset alavat metsäalueet on ojitettua suurvarpurämettä. Kookkaita kuusia esiintyy alueella vain muutamain paikoin. Suuri osa alueesta on metsätalousmaata, jossa on löydettävissä kutakuinkin kaikenikäisiä metsäkuvioita – tosin enää vain muutamat harvat metsäkuviot ovat korjuukypsiä. Suurin osa metsäkuvioista on varpujen ilmentämää mm. puolukka, mustikka, variksenmarja ja kanerva sekä kosteilla ja soistuneilla alueilla mm. juolukka, suopursu ja suokukka. Alikasvoksina on mm. hieskoivua, paikoin katajaa ja hiukan pihlajaa. Osayleiskaava-alueella ei ole kallioalueita.

Alavilla alueilla (rämeillä) metsän kenttäkerroksen kasvupaikkatyyppi on varputurvekankaan (Vatkg) ilmentämä – lajeina mm. suopursu ja juolukka. Moreenimäillä esiintyy tyypillisesti VMT-metsätyyppejä (mustikkapuolukka). Suoluontotyyppisiä esiintyy luonnontilaisena vain inventoiduissa ja liitteissä 1-2 esitetyissä kohteissa. Alueelle sijoittuu muutamia merkittäviä polkuja ja metsät ovatkin siis valtaosaltaan hoidettuja talousmetsiä. Vain pieni osa alueista on hoitamattomampaa ja luonnontilaisempaa mm. järvien läheisissä ympäristöissä.

Hakkuut ovat hankealueella yleisiä ja yli satavuotiasta puustoa alueella on vain vähän. Vanhojen metsien (> 140 v.) kokonaisuuksia hankealueella ei ole. Pienen Granbackkärretin turvealueen ympärillä on pieniä varttuneemman metsän alueita, iältään noin 100–120 v. puustoa. Myös Vargklubbenin alueella hankealueen itäosassa sijaitsee tämän ikäistä varttuneempaa puustoa (Luonnonvarakeskus 2021, metsien ikä.)

Hankealueelle ja sähkönsiirron alueelle tehtyjen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten perusteella arvotettiin arvoluokkiin: lainsäädännöllä turvatut kohteet (1), erityisen tärkeät kohteet (2), monimuotoisuutta turvaavat kohteet (3) ja monimuotoisuutta tukevat kohteet (4). Kohteet on kuvattu tarkemmin **YVA-Liitteessä 13**.



**Kuva 53.** Arvotetut luontotyypit suunnittelualueella. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

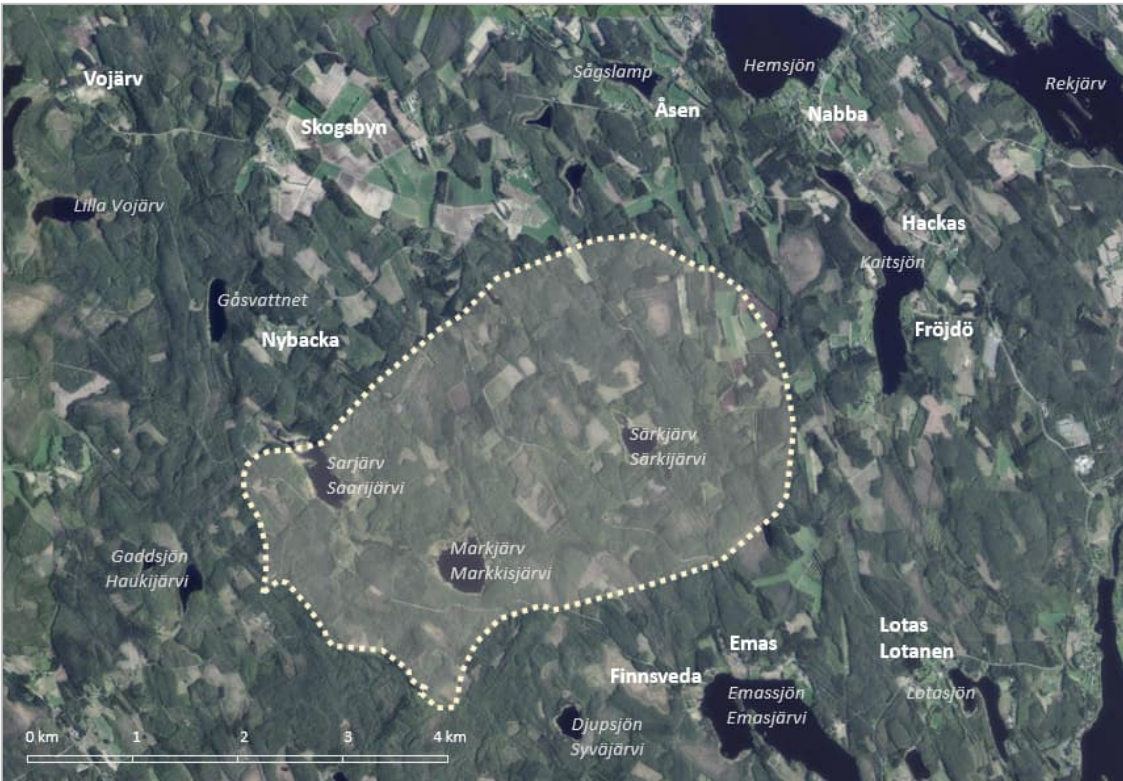
Osayleiskaava-alueella sijaitsee myös lukuisia metsälain 10 §:n luontotyyppiä.

Osayleiskaavaan valitun sähkönsiirtoreitin SVE1a-b varrella kasvupaikkatyyppi on pääasiassa tuoretta ja kuivahkoa kangasta. Reitin varrella sijaitsee myös hyvin pienialaisia lehtomaisen kankaan laikkuja. Kyseinen maakaapelireitti ei kulje vanhempien metsäkokonaisuuksien läpi. Klockargårdenin kohdalla reitti sivuaa vanhemman metsän aluetta. YVA-menettelyn yhteydessä kesällä 2024 on tehty kasvillisuus ja luontotyyppiselvitys maakaapelireiteille (YVA-Liite 11.)

### 7.10.2 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

**Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset kasvillisuuteen kohdentuvat erityisesti tuulivoimaloiden sekä tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen aikaan.** Osayleiskaavan toteuttaminen vaikuttaa kasvillisuuteen- ja luontotyypeihin erityisesti alueilla, joilta puita poistetaan ja rakennustöitä suoritetaan. Puiden poisto voi aiheuttaa myös vaikutuksia valo-varjo-olosuhteisiin, jolla puolestaan on vaikutuksia paikallisen kasvilajiston menestymiseen elinympäristössään.

**Tuulivoimaloiden toiminnan aikana merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyypeihin ei enää synny.** Alueen luontotyypit ja kasvillisuus kehittyvät toiminnan aikana nykyiseen tapansa pois lukien alueet, joille on rakennusvaiheessa rakennettu. Rakentamisen aikainen puuston poisto voi aiheuttaa reunavaikutusta lyhyen aikaa myös tuulivoimaloiden toiminta-aikana, kunnes aikaa myöten metsän reunaosat alkavat kehittyä varjostaviksi.



**Kuva 54.** Osayleiskaava-alue ilmakuvalla. (Ilmakuva: MML)

Tuulivoimalan rakentaminen vaatii noin hehtaarin kokoisen puuttoman rakentamisalan. Myös voimaloiden osien kuljetusreiteiltä hankealueen sisällä puita ja matalampaa kasvillisuutta tullaan poistamaan hankkeen toteutusvaihtoehdosta riippuen. Näissä kohteissa luontotyyppi ja kasvillisuus tulee häviämään tai muuttumaan. Rakennustöiden vaatima puuston poisto aiheuttaa pitkäaikaisia kielteisiä vaikutuksia hyvin paikallisella tasolla.

Myös näiden kohteiden lähiympäristössä n. 50 metrin etäisyydellä kaadetuista korkeista puista valo-varjo-olosuhteet ja näin myös kasvilajisto voivat muuttua (ns. reunavaikutus). Reunavaikutus yltyä keskimäärin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsään (Metsähallitus 2024). Tällöin reunavaikutus ulottuu noin 110 m vyöhykkeelle tuulivoimalasta.

Voimalapaikkojen rakentaminen voi aiheuttaa vähäisessä määrin metsäelinympäristöjen pirstoutumista hankealueella. Herkkiä tällaisille vaikutuksille ovat varttuneemman puuston kapeat käytävät tai metsäniemekkeet, jotka voivat eristäytyä muusta metsästä. Voimalapaikat on suunniteltu niin, että tällaisiin kohtiin voimaloita ei rakenneta.

Myös maakaapelireitin varrelta tullaan poistamaan puustoa maakaapelin kaivantoa varten. Kaivanto vaatii enimmillään 6 m levyisen puuttoman johtoaukean. Vaikka kaapeli tulee kulkemaan lähellä tien reunaa, voidaan puita ja puiden juuristoa joutua poistamaan tien ja sulkeutuneemman metsän välistä. Tämä voi aiheuttaa muutoksia kasvilajistossa syvemmällä metsässä. Reunavaikutus voi ulottua näin noin 53 m etäisyydelle kaivannon keskeltä. Käytännön syistä kasvillisuus ja luontotyyppiselvityksessä selvitysalueen leveytenä on pidetty 110 metrin etäisyyttä kaivannon keskeltä.

Lieviä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin voi aiheutua myös teiden käytöstä ja rakentamisen aikaisesta maa-ainesten siirrosta johtuvasta pölyämisestä. Tällaiset vaikutukset ovat kielteisiä. Sateet voivat puhdistaa kasvien pintoja osittain. On myös huomattava, että monet kasvit lakastuvat syksyn tullen, jolloin vaikutukset kumuloituvat vain väliaikaisesti kuivaan aikaan.

Myös pieniltä alueilta voi rakentamisen jälkeen aiheutua kiintoaineshuhtoumaa sateiden mukana. Kangasalueille sijoittuvien tuulivoimaloiden rakennusalojen ei arvioida vaikuttavan veden virtaussuunnassa alapuolisiin luontotyyppihin. Myös teiden rakentaminen tuulivoimaloiden rakennuspaikoille voi vaikuttaa veden virtaussuunnassa alapuolisten pienvesien luontotyyppihin, mikäli teiden rakentaminen suunnitellaan ojitettujen puustoisten soiden kohdalta.

**Osayleiskaavan toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen kasvillisuuteen hankealueella.**

**Tuulivoimalan alueet eivät sijoitu merkittävien luontotyyppien tai metsälain 10 §:n mukaisten kohteiden alueille.** YVA-menettelyn yhteydessä arvoluokkaan 1, "lainsäädännöllä turvattu", ja arvoluokkaan 2, "erityisen tärkeä" arvotetut luontotyypit on merkitty osayleiskaavaan luo-2 -merkinnällä:

#### luo-2

LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.

Alueella sijaitsee lainsäädännöllä turvattu tai erityisen merkittävä luontotyyppi, joka tulee säilyttää. Aluetta tulee hoitaa siten, että alueen erityiset luontoarvot eivät vaarannu. Alueella on sen luonnontilaa heikentävät toimenpiteet kielletty.

**Sähkönsiirron reitillä voi aiheutua yleisesti alueen kasvillisuuteen vähäisiä vaikutuksia**, arvoluokan 4 monimuotoisuutta tukeviin luontotyyppihin todennäköisesti kohtalaista lievempiä vaikutuksia ja arvoluokan 3 monimuotoisuutta turvaaviin luontotyyppihin suuria vaikutuksia. Maakaapelireitin toteutus rakennusvaiheessa, jolloin puita joudutaan kaatamaan, voi muuttaa yleisesti kasvillisuutta johtoreitin reuna-alueilla. Vaikutus on kuitenkin vähäinen.

Puuston poistosta aiheutuva reunavaikutus voi vaikuttaa sähkönsiirtoreitillä hyvin pienialaiseen muurainkorpeen. Lisäksi reitille sijoittuu pienialainen nuoriin lehtomaisiin kankaisiin lukeutuva metsäkuivio. Tällä kuviolla vaikutukset eivät aiheudu pelkästä reunavaikutuksesta, vaan suunnitelman mukaisesti puusto joudutaan todennäköisesti poistamaan. Nämä kohteet on arvotettu uhanalaisuutensa ja muiden hallinnollisten luokittelujen perusteella arvoluokkaan 3 monimuotoisuutta turvaavat kohteet. Luonnontilaisuudeltaan kohteet eivät ole erityisen edustavia.

### 7.10.3 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Maakaapelireittien osalta hankkeen vaikutuksia voidaan lieventää, mikäli sähkönsiirto voidaan suunnitella toiselle puolelle tietä kuin missä arvokkaampia kohteita esiintyy.

## 7.11 Vaikutukset linnustoon

### 7.11.1 Nykytila

#### 7.11.1.1 Tärkeät lintualueet IBA, FINIBA, MAALI sekä paikallisesti tärkeät lintualueet

Osayleiskaava-alueella, sähkönsiirron alueella tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti tärkeitä (IBA), kansallisesti tärkeitä (FINIBA) tai maakunnallisesti tärkeitä (MAALI) lintualueita.

Paikallisia tärkeitä lintualueita ovat YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen linnustoselvitysten mukaan osayleiskaava-alueella sijaitsevat järvet – Saarijärvi, Markkisjärvi ja Särkijärvi – rantasoineen. Nämä alueet tulisi selvitysten mukaan huomioida maankäytössä välttämällä kohteita muuttavaa maankäyttöä.

### 7.11.1.2 Pesimälinnut

Hankealueelta ja sähkönsiirron alueilta on laadittu **YVA-menettelyn yhteydessä** pesimälinnustoselvitykset, jotka ovat kaavaselostuksen liitteenä:

**YVA-Liite 14.** *Pesimälinnustoselvitys 2023; Aallokas Oy*

**YVA-Liite 15.** *Sähkönsiirtoreittien pesimälinnustoselvitys; Rejlers Finland Oy, 15.11.2024*

Hankealueen pesimälinnustoselvitys toteutettiin kartoituslaskentana yhteensä viitenä aamuna. Alue kierrettiin kahteen kertaan niin, että potentiaaliset lintualueet, kuten vesistöt, suot ja varttuneet metsät käytiin läpi molemmilla kierroksilla. Ensimmäinen kierros suoritettiin kahdella laskijalla 11.5.–12.5.2023, toinen kierros 5.6.2023 osalta kahdella laskijalla ja 8.6.–9.6.2023 yhdellä laskijalla.

Sähkönsiirtoreitiltä laadittiin pesimälinnustoselvitys kahdella laskijalla 10.6.2024. Selvityksessä sähkönsiirron alueella ei havaittu merkittäviä linnustollisia arvoja. Alueen lajisto on seudulle tyypillistä sekametsien, mäntykankaiden ja peltomaiden linnustoa. Ainoat linnustollisesti kiinnostavat alueet koskivat varpuskeskittymiä (EN) asutettujen alueiden liepeillä. Toinen kartoituksissa havaittu erittäin uhanalaiseksi luokiteltu laji oli viherpeippo (EN), joita havaittiin yksi pari. Peltomailla esiintyvät lajit edustivat lähinnä pelto- ja suomaiden lajistoa kuten kuovi (NT), kiuru (NT), pensastasku (VU), pensaskerttu (NT) ja pajusirkku (NT).

Hankealueella ja sähkönsiirtoreittien alueilla esiintyy erityyppisten metsien lintulajeja, joiden määrä vaihtelee mm. metsäkuvioiden ja puuston ikärakenteen mukaisesti. Pesimälinnustoselvityksen perusteella suuri osa selvityksessä havaitusta linnustosta on elinvoimaisia nuorissa ja varttuvissa metsissä sekä voimakkaasti ojitetuissa rämemetsissä eläviä lajeja. Lisäksi alueella on kaksi pientä vesistöä, joiden rantamilla on merkittäviä linnustollisia arvoja.

Markjärven hankealue koostuu linnustollisesti tärkeistä pienistä suojärivistä, talousmetsistä ja vanhan metsän laikuista sekä ojitetuista suoalueista. Alueen huomioitavat linnustolliset arvot ovat keskittyneet kolmen karun vesistön suolaitaisille reunoille. Merkillepantavia varttuneiden vanhojen havumetsien lajeja esiintyy hankealueella kuitenkin varsin runsaasti voimakkaasta metsätalouskäytöstä huolimatta.

Suomen lajitietokeskuksesta (11/2023) saatujen tietojen ja pesimälintukartoituksen (Aallokas 2023, liite 14) perusteella huomionarvoisia linnustollisia metsien pesimälajeja ovat hömötiainen (EN), töyhtötiainen (VU), käenpiika (NT) ja palokärki (EU dir. I). Metsäkanalinnuista alueella pesii metsoja, teeriä ja pyitä. Teerien reviirien määrä (38) oli varsin merkittävä ja soittimia havaittiin kaikkien lampien soistuneilla reunoilla. Vaikka alueella esiintyy arvokkaita metsälajeja, ei merkittäviä metsälintujen keskittymiä pystytty paikantamaan vanhojen metsien laikkuihin. Pöllöistä ja metsäkanalinnuista on tehty erillinen linnustoselvitys keväällä 2024.

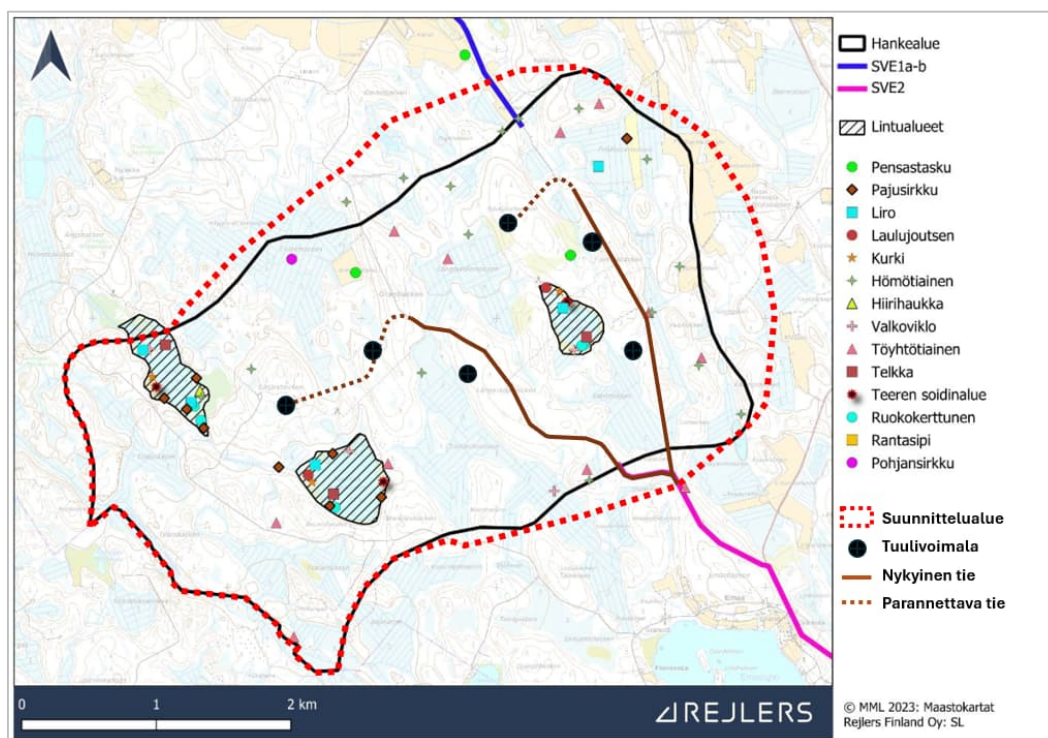
Alueen vesistöt ovat pieniä ja karuja. Niiden rannoilla on havaittu pesivänä laulujoutsen (EU dir. I, eva), sinisorsa ja telkkä (eva). Suorannoilla pesii valkoviklo (NT, eva), liro (NT, EU dir. I, eva), taivaanvuohi (NT) ja kurki (EU dir. I). Alueen muut suoalueet ovat voimakkaasti ojitettuja ja siksi vähälintuisia. Suurin osa alueen lintuarvoista keskittyy näiden kolmen vesimuodostuman soistuneille laiduille.

Pesimälinnustoselvityksissä havaittiin yhteensä 24 suojelullisesti arvokasta lintulajia (Taulukko 45). Näistä valtakunnallisesti uhanalaisia oli 17 lajia. Erittäin uhanalaisista (EN) lajeista pesiviksi tulkittiin selkälokka ja hömötiainen. Vaarantuneista (VU) lajeista pesiviksi tulkittiin pyy, hiirihaukka, haarapääsky, pensastasku, töyhtötiainen ja pajusirkku. Silmälläpidettävistä (NT) lajeista pesiväksi tulkittiin kuovi, valkoviklo, liro, taivaanvuohi, käenpiika, västäräkki, ruokokerttunen, närhi ja pohjansirkku. Pesimälinnustoselvityksissä havaittiin lisäksi 5 EU:n lintudirektiivin I-liitteen lintulajia sekä 8 Suomen kansainväliseksi vastuulajiksi (eva) nimettyä lintulajia.

Sähkönsiirtoreitillä SVE1a-b havaittiin huomionarvoisia lajeja laulujoutsen (Dir.I., eva), telkkä (eva), pyy (NT), rantasipi (eva), kiuru (NT), haarapääsky (VU), leppälintu (eva), pensastasku (VU), ruokokerttunen (NT), pensaskerttu (NT), töyhtötiainen (VU), punavarpunen (NT) ja pajusirkku (VU).

	Reviirit (hankealue)	Reviirit (SEV 1a-b)		Reviirit (hankealue)	Reviirit (SEV 1a-b)
Laulujoutsen		1	Palokärki	1	
Telkkä		1	Kiuru		1
Pyy	7	1	Haarapääsky		1
Teeri	38		Västäräkki	5	
Metso	5		Leppälintu		1
Hiirihaukka	1		Pensastasku	2	1
Kurki	2		Ruokokerttunen	6	1
Rantasipi	1		Hömötäinen	16	
Valkoviklo	4		Töyhtötäinen	9	2
Liro	6		Närhi	4	
Taivaanvuohi	6		Punavarpunen		2
Käenpiika	1		Pohjansirkku	1	
			Pajusirkku	10	2

**Taulukko 14.** Pesimälinnustoselvityksessä havaitut osayleiskaavan toteuttamisen kannalta huomioitavat lintulajit parimäärineen hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä sekä niiden välittömässä läheisyydessä. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)



**Kuva 55.** Hankealueen pesimälinnustoselvityksessä havaitut merkittävät reviirit. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

### 7.11.1.3 Muuttolinnusto

Hankealueelta on laadittu **YVA-menettelyn yhteydessä** lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitys, jotka ovat kaavaselostuksen liitteenä:

**YVA-Liite 16.** *Lintujen syysmuuttoselvitys 2023; Ahlman Group Oy*

**YVA-Liite 18.** *Lintujen kevätmuuttoselvitys 2024; Sitowise Oy*

Lintujen syysmuuttoa havainnoitiin yhdessä pisteessä kymmenenä päivänä 23.8. – 19.10.2023 yhteensä 80 tuntia. Havaintopisteeksi valittiin hankealueen itäosassa oleva Särkijärvi.

YVA-menettelyn yhteydessä tehdyssä muuttolintujen kevät- ja syysseurannoissa (YVA-Liitteet 16. ja 18.) kevät- ja syysmuuttoa havainnoitiin yhdessä pisteessä kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia. Havaintopisteistä on arvioitu lintujen lentokorkeudet neljän portaan asteikolla ja seurattiin hankealueen poikki lentäviä sekä sen ulkopuolelta kiertäviä lentoja. Lentokorkeus on merkitty neljäasteisesti suunniteltujen voimalayksiköiden korkeuksien mukaan (kuva 2) siten, että ensimmäinen aste oli 0–80 metriä, toinen 80–200 metriä, kolmas 200–300 metriä ja neljäs yli 300 metriä. Näistä toisen ja kolmannen asteen lennot olivat ns. riskilentoja. Turbiinien tarkat korkeustiedot eivät olleet seurannan aikaan vielä tiedossa, joten selvityksessä on käytetty arvioita todennäköisistä korkeuksista. Seuranta kattaa siis kuitenkin myös yli 300 metrin korkeudessa lentäneet linnut.

Syysmuuton seurannan aikana kirjattiin yhteensä 12 788 lentoa (taulukko 3 ja kuva 5). Lajien yhteislukemia tarkastellessa räkättirastaita merkittiin eniten (5 325 yksilöä), mutta myös kalalokkeja (1 666 yks.), peippolajia (1 175 yks.), närhiä (388 yks.) ja punakylkirastaita (362 yks.). Nämä viisi lajia ja lajiparia muodostivat 70 prosenttia kokonaislentomäärästä.

Lintujen liikehdintä suuntautui pääosin lounaaseen ja etelään. Aineiston perusteella 81 prosenttia (10 327 yks.) kirjatusta lennoista ylitti tutkimusalueen. Alueen ylittäneistä linnuista 91 prosenttia (9 388 yks.) lensi riskikorkeuden alapuolella. Yhteensä noin seitsemän prosenttia (939 yks.) lensi ns. riskikorkeudella. Yhtään lintua ei havaittu muuttavan riskikorkeuden yläpuolella.

Kookkaita lintuja havaittiin kymmenen päivän aikana kokonaisuutena vähäisesti. Kaikkia suurikokoisia lintuja havaittiin yhteensä 3 497 yksilöä. Niistä 1 287 yksilöä lensi tuulivoimapuiston yli ja loput hankealueen ulkopuolella. Suurikokoisista linnuista 18 prosenttia (640 yks.) lensi tuulivoimapuiston yli riskikorkeuden alapuolella. Riskikorkeudella lensi niin ikään 18 prosenttia (647 yks.). Riskikorkeuden yläpuolella tapahtuneita lentoja ei havaittu lainkaan. Riskilentojen merkittävimmät määrät koskevat sepelkyyhkyjä (276 yksilöä), kurkia (143 yks.), kalalokkia (102 yks.) ja taigametsähanhia (70 yks.).

Lintujen syysmuutto oli alueella hyvin hajanaista ja sisämaalle tyypillisen viuhkamaista, eikä selviä muuttoreittejä voida osoittaa havaintoaineiston perusteella suurimmalle osalle lajeista. Hanhien muutto suuntautui hankealueen eteläosan yli lounaaseen ja vähäisesti myös pohjoisosan yli lounaaseen. Merikotkamuuhto keskittyi alueen eteläosan yli melko kapealla vyöhykkeellä länsi-lounaaseen. Muiden päiväpetolintujen päämuuttoreitti kulki alueen pohjoisosan yli lounaaseen. Kurkia nähtiin puolestaan eniten matkalla etelään hankealueen itäosan yli. Hankealue vaikuttaa olevan melko tavallisen tai hieman tavallista heikomman muuttoreitin varrella. Ainoastaan räkättirastaiden muuttolukemat olivat suuria. Harmaahanhilajia, isokoskeloita, merikotkia ja sepelkyyhkyjä havaittiin kohtalaisesti muuttavina, mutta alue ei selvästikään ole näille lajeille merkittävä levähdysalue.

Sitowise Oy:n vuonna 2024 (YVA-Liite 18.) tekemässä kevätmuutonseurannassa kirjattiin yhteensä 7702 lentoa. Lintujen kevätmuuttoa havainnoitiin yhdessä pisteessä kymmenenä päivänä 27.3.–18.5.2024 yhteensä 80 tuntia. Havaintopisteeksi valittiin hankealueen itäosa. Havaintopisteestä seurattiin hankealueen yli lentäviä sekä sen ulkopuolelta kiertäviä lentoja. Kaikista liikehtivistä linnuista kirjattiin laji, yksilömäärä, lentosuunta ja -korkeus sekä kellonaika tunnin jaksoissa.

Kevätmuuton seurannan aikana kirjattiin yhteensä 7 702 lentoa (taulukko 3 ja kuva 7). Lajien yhteislukemia tarkastellessa harmaahanhilajia (3 055 yksilöä) havaittiin eniten. Myös urpiaisia (1 963 yks.), kurkia (345 yks.), sepelkyyhkyjä (281 yks.), räkättirastaita (191 yks.), töyhtöhyyppeä (164 yks.) ja laulujoutsenia (148 yks.) laskettiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä seitsemän lajia ja lajiryhmää muodostivat peräti 78 prosenttia kokonaislentomäärästä.

Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 80 tunnin aikana 7 902 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 99, mikä on tavanomaisen vähäinen lukema sisämaassa keväällä.

Lajien yhteislukemia tarkastellessa harmaahanhilajia (3 055 yksilöä) havaittiin eniten. Myös urpiaisia (1 963 yks.), kurkia (345 yks.), sepelkyyhkyjä (281 yks.), räkättirastaita (191 yks.), töyhtöhyyppeä (164 yks.) ja laulujoutsenia (148 yks.) laskettiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä seitsemän lajia ja lajiryhmää muodostivat peräti 78 prosenttia kokonaislentomäärästä.

Muuttavien lintujen liikehdintä suuntautui pääosin koilliseen ja pohjoiseen. Kylmänvirtausten aikana kirjattiin myös jonkin verran lounaaseen ja etelään kohdistunutta pakomuuttoa. Aineiston perusteella 72 prosenttia (5 726 yks.) kirjatusta lennoista ylittivät hankealueen, mutta niistä 69 prosenttia (3 952 yks.) lensi riskikorkeuden (80–300 metriä) alapuolella. Yhteensä noin 22 prosenttia (1 767 yks.) lensi riskikorkeudella. Lapakorkeuden yläpuolella lensi vain seitsemän yksilöä, jotka olivat kaikki kurkia.

Hanhien päämuuttosuunta oli selvästi koilliseen hankealueen yli. Merkittävin reitti kulki hankealueen keskeltä. Koillinen on yleensä tyypillinen muuttosuunta hanhilla. Alueen ulkopuolelta muuttaneet hanhet ohittivat hankealueen pääosin länsipuolelta. Laulujoutsenia muutti muita alueita enemmän hankealueen keskiosan yli koilliseen. Päiväpetolintuja muutti myös hankealueen keskiosan yli pohjois-koilliseen ja kurkia hankealueen itäosan yli pohjoiskoilliseen. Kaikkien muiden lajien muutto oli sisämaalle hyvin tyypilliseen tapaan viuhkamaista, eli lintuja muutti useisiin eri suuntiin ja useilla eri etäisyyksillä, eikä niille voida esittää erityisiä muuttoreittejä.

#### 7.11.1.4 Metsäkanalinnut

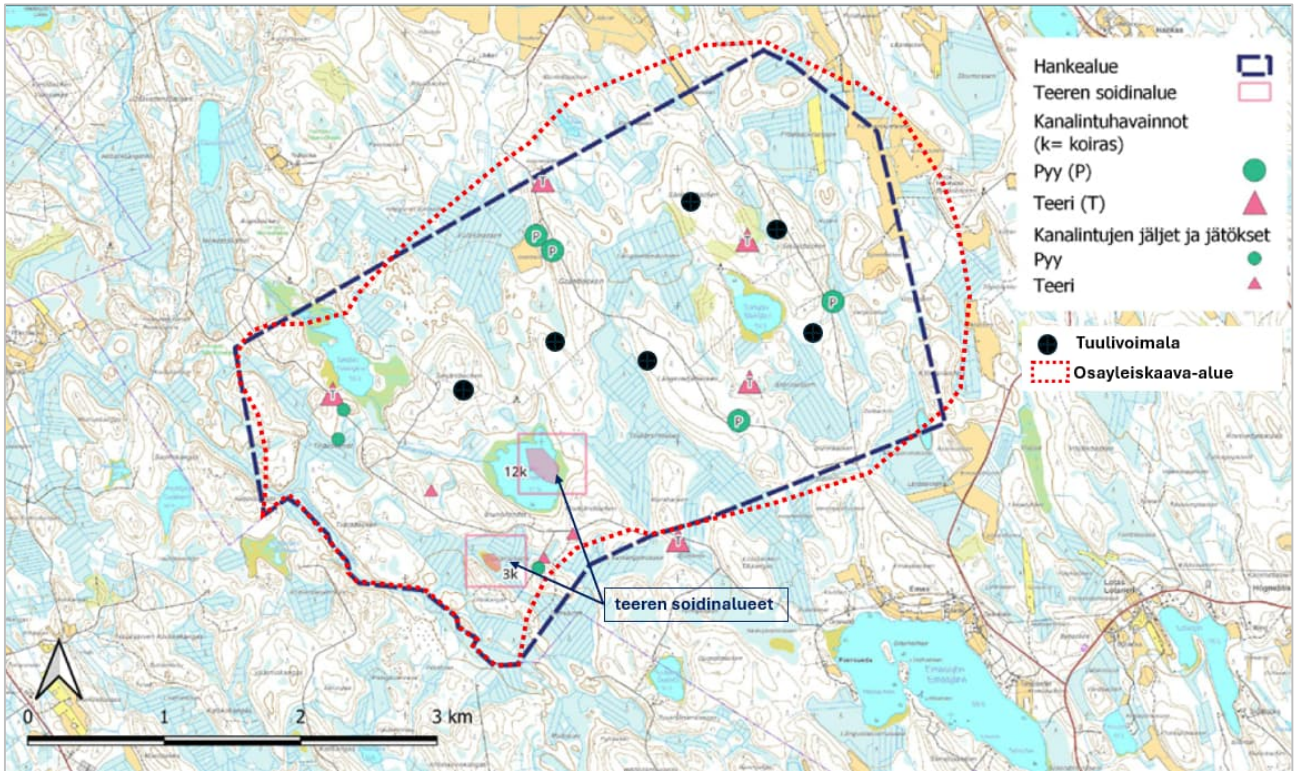
Hankealueelta on laadittu YVA-menettelyn yhteydessä linnuston kanalintuselvitys, joka on kaavaselostuksen liitteenä:

##### *YVA-Liite 21. Kanalintuselvitys 2024; Sitowise Oy*

Kanalintuselvityksen aikana inventoitiin hankealueen metsäkanalintuja eli pyitä, riekkoja, teeriä ja metsoja. Maastoinventointien aikana kuljettiin metsäsuksien, lumikenkien tai liukulumikenkien avulla soidinpaikoiksi soveliaita kohteita mahdollisimman kattavasti. Maastossa pyrittiin tarkastamaan ainakin seuraavat kohteet:

Metsoinventointien yhteydessä kartoitettiin myös muita metsäkanalintuja, joiden soidinkausi ajoittuu varhaiskeväälle. Tällaisia lajeja ovat teeri, pyy ja riekko.

Maastoinventointien aikana metsoihin liittyviä havaintoja ei tehty ollenkaan. Teeriä havaittiin useissa eri paikoissa. Suurin soidinalue oli Markjärvellä, jonka jäällä oli soimassa 12 koirasta. Järven eteläpuolella havaittiin lisäksi kolmen koiraan soidinalue. Pyitä havaittiin neljässä eri paikassa. Lisäksi jätöksiä löydettiin kolmesta paikasta. Hankealueelta ei löydetty metsojen soidinkeskusta, mutta teerien kaksi soidinaluetta löydettiin. Erityisesti Markjärven soidinalue suositetaan huomioitavan hankesuunnittelussa. Muilta osin ei selvityksen perusteella voitu antaa erityisiä maankäyttösuosituksia.



**Kuva 56.** Kanalintuhavainnot ja teeren soidinalueet. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

#### 7.11.1.5 Pöllöt

Hankealueelta on laadittu **YVA-menettelyn yhteydessä pöllöselvitys. Pöllöselvitys ei ole julkinen, raportti on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön.**

Maastoinventointien aikana hankealueella havaittiin kolme viirupöllön reviiriä ja hankealueen luoteispuolella alueen välittömässä läheisyydessä helmipöllön reviiri. Alueella tehtiin myös varpuspöllön pesähavaintoja. Havaintomäärä on melko suuri tutkimusalueen pinta-alaan nähden, mikä viittaa vähintään kohtalaiseen myyrätilanteeseen. Viirupöllö käyttää ravinnokseen myös vesimyyriä, joiden kannanvaihtelut eivät ole yhtä suuria kuten esimerkiksi metsä- ja peltomyyrällä.

Viiru- ja helmipöllön osalta yleisenä ohjeena on pyrkiä säilyttämään mahdollisimman laajasti vanhoja ja luonnontilaisia metsiä, mikäli sellaisia on alueella. Tällaiset metsäkohteet tarjoavat yleensä sopivia pesäpaikkoja molemmille lajeille. Muilta osin ei erityisiä maankäyttösuosituksia selvityksessä ei voitu antaa.

#### 7.11.1.6 Päiväpetolinnut

Päiväpetolinnuista laadittu **YVA-menettelyn yhteydessä sekä kesä- että syysseuranta vuonna 2024. Selvitysten raportit eivät ole julkisia, ne on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön.**

Hankealueelle on tehty päiväpetolintutarkkailu Ahlman Group Oy vuonna 2023. Selvityksessä havaittiin suuria petolintuja suhteellisen vähän. Pesimäaikaan suoritettua petolintutarkkailussa havaittiin vain kaksi ylilentoa sääkseltä, eikä lajin oleteta pesivän alueella. Sen sijaan pesimälinnustoselvityksessä (Aallokas 2023) havaittiin hiirihaukka, jonka käytös viittasi pesintään alueella, mutta tarkkaa pesäpaikkaa ei pystytty paikantamaan.

Raportissa arvioitiin mahdollisen pesäpuun sijaitsevan hyvin lähellä Saarijärven itärantaa. Muuttavia suuria petolintuja havaittiin syysmuuton seurannassa seuraavasti: mehiläishaukka 9 ylilentoa, merikotka 14 ylilentoa, sinisuohaukka 13 ylilentoa ja sääksi 4 ylilentoa. Kevätmuuton seurannassa suuria petolintuja havaittiin

seuraavasti: merikotka 16 ylilentoa, ruskosuohaukka 1 ylilento, sinisuohaukka 2 ylilentoa, kanahaukka 6 ylilentoa, hiirihaukka 11 ylilentoa, piekana 13 ylilentoa, maakotka 1 ylilento ja sääksi 3 ylilentoa.

## 7.11.2 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset linnustoon

### 7.11.2.1 Päiväpetolintujen törmäysmallinnus

YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu päiväpetolintujen törmäysmallinnus, joka on tämän kaavaselostuksen liitteenä:

*YVA-Liite 22. Päiväpetolintujen törmäysmallinnus; Rejlers Finland Oy, 25.3.2025*

Törmäysmallinnuksessa raportissa tarkastellaan tuulipuiston läpimuuttavan korkean törmäysriskin lajistoa, joka muuttaa hankealueen läpi tai pesii hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä.

Päiväpetolintuja koskevaan törmäysmallinnukseen otettiin mukaan mehiläishaukka, merikotka, hiirihaukka ja sääksi, sillä niistä kertyi melko runsaasti lentohavaintoja vuoden 2023 ja 2024 seurantojen aikana ja ne ovat huomionarvoisia lajeja suuren törmäysriskinsä vuoksi. Lintulajeista käsiteltiin myös kurki ja ns. harmaat hanhet yhtenä ryhmänä. Muista lajeista kertyi lähinnä satunnaishavaintoja tai ne ovat hyvin yleisiä, minkä vuoksi niiden mallintaminen ei ole perusteltua.

Törmäysmallinnuksessa on epävarmuustekijöitä, jotka johtuvat muun muassa havaintoajasta, sääolosuhteista, havaintokauden muista olosuhteista sekä myös havaintopaikoista. Nämä kaikki tekijät vaikuttavat havaittujen yksilöiden lukumäärään ja dokumentoituihin havaintominuutteihin. Epävarmuustekijät on minimoitu käyttämällä laskelmissa aineistona maastossa havaittuja lentokorkeuksia ja -aikoja sekä yksilömääriä. Lisäksi epävarmuustekijöitä aiheuttavat eri lajien käyttämä aika hankealueella ja reviirillään.

Kaikkien neljän mallinnetun päiväpetolintulajin törmäysriski YVA-menettelyn yhteydessä tutkittujen vaihtoehtojen – 9 ja 14 tuulivoimalaa - on teoreettisesti erittäin pieni. Riski pienenee entisestään, koska voimaloiden määrää on vähennetty osayleiskaavavaiheessa kuuteen. Suurin riski törmäykselle on hiirihaukalla, jonka arvioidaan menehtyvän kerran 125 vuodessa. Vastaava lukema on mehiläishaukan kohdalla 300 vuotta ja merikotkalla 200 vuotta. Sääksen arvioidaan törmäävän 250 vuoden välein.

Vähäiset lukemat johtuvat erityisesti siitä, että roottorien muodostama riskialue ja sen tilavuus on erittäin pieni suhteessa suuren hankealueen ilmatilaan. Sääksen kohdalla on huomioitavaa, että vaikka hankealue sijaitsee sen mahdollisen säännöllisen saalistuslentoreitin varrella, lennot ovat suurelta osin suoraviivaisia, minkä vuoksi laji viettää aikaa hankealueen ilmatilassa melko vähän. Tilamallinnuksen perusteella alueella reviirillään oleviin päiväpetolintuihin kohdistuva törmäysriski on laskentamallin mukaan hyvin pieni. Petolintujen vuosittaiset lentomäärät ja reviirikäyttäytyminen saattavat kuitenkin vaihdella varsin voimakkaasti eri vuosien välillä. **Populaatiotason vaikutuksia ei katsota kohdistuvan yhteenkään törmäysmallinnuksessa mukana olleeseen lajiin.**

### 7.11.2.2 Vaikutukset pesimälinnustoon

**Osayleiskaavan toteuttamisella on vaikutusta alueen pesimälinnustoon. Vaikutukset eivät ole kuitenkaan merkittäviä.** Heikentäviä vaikutuksia syntyy etenkin lintujen pesintään voimaloiden alueen rakentamisen aikana.

Merkittävimmiä pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset niin voimalapaikkojen, kuin tie-, ja sähkönsiirron infrastruktuurinkin aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen. Pesimälinnustoon saattaa kohdistua vaikutuksia lisääntyneestä ihmistoiminnasta ja melusta rakentamisen aikana. Rakentamisen aikaiset vaikutukset elinympäristöihin ovat kuitenkin lyhytaikaisia.

Hankealueen metsäisillä osilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti

tavanomaiseen lintulajistoon. Suurin osa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004).

Markjärven tuulivoimapuiston alueelle sijoittuvat soistuneet pienet järvet arvioidaan linnustollisesti paikallisesti arvokkaiksi. Alueen vesistöt ovat pieniä ja karuja. Niiden rannoilla on havaittu pesivänä laulujoutsen (EU dir. I, eva), sinisorsa ja telkkä (eva). Suorannoilla pesii valkoviklo (NT, eva), liro (NT, EU dir. I, eva), taivaanvuohi (NT) ja kurki (EU dir. I). Alueen muut suoalueet ovat voimakkaasti ojitettuja ja siksi vähälintuisia. Suurin osa alueen lintuarvoista keskittyy näiden kolmen vesimuodostuman soistuneille laidoille. Osayleiskaavaan ei ole osoitettu järvien ranta-alueille sellaisia toimintoja, jotka heikentäisivät järvien tai niiden ranta-alueiden linnustoarvoja. Ranta-alueet on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaisiksi alueiksi (M-1).

Hankealueella havaittiin merkittävä määrä teerireviirejä (38) ja soitimia havaittiin pääasiassa kaikkien soistuneiden lampien laitamilla. Vaikka alueella esiintyy arvokkaita metsälajeja, lajisto on levittäytynyt melko tasaisesti hankealueelle eikä siten linnustollisesti merkittäviä lajikeskittymiä pystytty paikallistamaan vanhojen metsien laikuista. Teerien soidin saattaa häiriintyä tuulivoimaloiden rakentamisen aikana. Tuulivoimalat tulevat kuitenkin sijoittumaan riittävän etäälle soidinpaikoista. Merkittäviksi soidinalueiksi kanalinuselvytyksissä merkitty Markjärven soidinalue on n. 660 m päässä lähimmästä tuulivoimalasta (nro 1), lounaisempaan soidinalueeseen on lähimmästä tuulivoimalasta (nro 1) matkaa n. 1,2 km.

Itäisin tuulivoimala sijoittuu lähelle luonnonsuojelulain perusteella rauhoitetun viirupöllön reviiriä. **Voimalan rakentamiseen käytetyt alue on kuitenkin osoitettu osayleiskaavaan siten, että se ei riko viirupöllöreviirin aluetta.** Viirupöllön reviiri sijoittuu osayleiskaavan maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M-1), joten alueen puusto on mahdollista säilyttää.

Petolintujen osalta hankealueella havaittiin mahdollisesti pesivänä hiirihaukka. Petolintujen osalta vaikutukset elinympäristöihin arvioitiin kokonaisuutena vähäisiksi. Tosin on mahdollista, että häiriöherkkänä lintuna hiirihaukka voi siirtyä muualle tuulivoimaloiden rakentamisen aikaan. Osayleiskaavan toteuttamisesta aiheutuvat petolintujen saalistamisympäristöjen muutokset arvioidaan vähäisiksi. YVA-menettelyn yhteydessä laaditun päiväpetolintujen törmäysmallinnuksen mukaan hiirihaukka menehtyisi törmäykseen kerran 125 vuodessa.

Tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat **vaikutukset** ja häiriövaikutukset on arvioitu YVA-menettelyn yhteydessä **merkitykseltään kokonaisuutena vähäisiksi alueen kosteikoilla eläville vesi- ja rantalinnuille, vähäisiksi peltoalueilla ja muilla avoimilla alueilla eläville kahlaajille ja siellä saalistaville petolinnuille sekä vähäisiksi alueen varpuslintulajistolle ja metsäkanalinnuille.**

Tuulivoimahankkeeseen liittyvien maakaapeleiden rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä ja aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana, jolloin alueelta poistetaan puustoa. Sähkönsiirtoreittien alueiden pesimälintuselvityksen perusteella maakaapelista aiheutuvien häiriöiden merkitys linnustollisille arvoille on varsin vähäistä. Jotkin avomaiden lajit kuten pensastasku, pensaskerttu ja punavarpunen ym. voivat jopa hyötyä mahdollisista hakkuista. mahdollisista hakkuista. Maakaapelilla toteutettavan sähkönsiirron vaikutukset linnustoon ovat huomattavasti vähäisemmät kuin ilmajohdolla toteutettavassa sähkönsiirrossa. **Suunnitellun sähkönsiirron vaikutukset pesimälinnustoon ovat kokonaisuudessaan vähäiset.**

### 7.11.2.3 Vaikutukset muuttolinnustoon

Markjärven tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on pääsääntöisesti vähäistä ja hajanaista verrattuna merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muuttolinnut kulkevat laajana rintamana, mutta maaston muodot, kuten jokilaaksot ja laajat peltoalueet, voivat paikoin koota muuttoreittejä tiiviimmin. Hankealueella ja sen läheisyydessä ei ole tunnettuja merkittäviä lintujen lepäily- tai ruokailualueita, ja lepäileviä lintuja havaittiin hyvin vähän alueen pelloilla ja turvetuotantoalueilla.

Kevät- ja syysmuuton aikana hankealueella havaittiin melko vähän muuttolintuja, kuten hanhia, joutsenia, kurkia, petolintuja, vesilintuja ja varpuslintuja. Kevätmuutolla alueen yli kulki noin 7700 lintuyksilöä, ja syysmuutolla noin 12 800 yksilöä.

Aiemmissä tutkimuksissa, joissa on seurattu useiden muuttokausien ajan tuulivoimapuistojen linnustovaikutuksia, on havaittu, että suurin osa muuttavista linnuista väistää tuulivoimapuistoja. Linnuista vain pieni osa lentää tuulivoimaloiden läpi. Tuulivoimapuistojen vaikutukset muuttoreiteihin ovat vähäiset ja ilmenevät lähinnä paikallisina muutoksina, kun linnut kiertävät tuulivoimaloita. Koska nykyaikaiset voimalat on sijoitettu kauas toisistaan, linnuilla on hyvin tilaa lentää myös voimaloiden välisellä alueella.

Hankealue sijaitsee kurkien kevätmuuttoreitin reunaosassa. Keväällä 2024 tarkkailussa havaittiin 345 muuttavaa kurkea ja syksyllä 2023 318 muuttavaa kurkea, joista 80 % kulki Markjärven hankealueen kautta. Törmäyskorkeudella (100–300 m) alueen yli kulki noin 22 % kurjista. Kurkien muuttomäärä jäi Markjärvellä huomattavasti pienemmäksi kuin Länsirannikon päämuuttoreiteillä. Useimpina vuosina kurkien päämuutto kulkee alueen länsipuolelta. Päämuuttopäivinä kurkien muuttokorkeus on yleensä tuulivoimaloiden yläpuolella, joten mahdolliset haitat tuulivoimaloista arvioidaan vähäisiksi.

Petolintumuutto oli hankealueella varsin vähäistä ja **osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset petolintujen muuttoon ovat vähäisiä. Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset alueen kautta muuttaville muille linnuille ovat myös vähäisiä.** Tämä johtuu alueen kautta kulkevien lintujen määrän kohtuullisesta vähäisyydestä keväällä ja syksyllä sekä siitä, että alueella ei ole merkittäviä muuttolintujen lepäily- ja ruokailualueita. Alueen muuttavat linnut pystyvät kiertämään hankealueen tai lentämään sen läpi voimaloiden väliseltä alueelta.

### 7.11.3 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia pesimälinnustoon on lievennetty ottamalla huomioon arvokkaat elinympäristöt ja luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Tuulivoimapuiston tiivis rakentaminen, joka on teknisesti ja taloudellisesti mahdollista, pienentää elinympäristöjen muutoksia ja linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Rakennustöiden yhteydessä voidaan myös estää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia sekä rajoittaa rakentaminen pienelle alueelle. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää ajoittamalla rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti tärkeiden linnustollisten alueiden lähellä. Linnut ovat erityisen herkkiä pesimäkauden alkuvaiheessa, joten töiden ajoittaminen pesimäajan ulkopuolelle on suositeltavaa.

Pöllöreviirit jätetään osayleiskaavassa kokonaan tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle.

## 7.12 Vaikutukset eläimistöön

### 7.12.1 EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaiset lajit

#### 7.12.1.1 Liito-orava DIR

Hankealueelta ja sähkönsiirron alueilta on laadittu **YVA-menettelyn yhteydessä liito-oravaselvitykset**, joka on tämän kaavaselostuksen liitteenä:

**YVA-Liite 10.** Hankealueen luontotyyppi-, elinympäristö- ja liito-oravaselvitys; KV  
Ympäristökonsultointi, 12.9.2023

**YVA-Liite 23.** Sähkönsiirtoreittien liito-oravaselvitys; Rejlers Finland Oy, 13.6.2025

Liito-orava kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin, Direktiivi vaatii lajin tiukkaa suojelua. Lajin lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen tai heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla kiellettyä (Luonnonsuojelulaki 9/2023.) Viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa vuonna 2019 liito-orava arvioitiin Suomessa vaarantuneeksi lajiksi (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2019).

Hankealueelta ei löydetty yhtään papanoilla merkittyjä puita. Selvityksen erityishuomiona olivat alueella havaitut laajemmat yhtenäiset kuusi- ja lehtipuuvaltaiset metsiköt. Liito-oravia ei alueelta kuitenkaan löydetty. Rajoittavaksi tekijäksi arvioitiin vähäinen haapojen esiintyminen alueella, melko kattavat hakkuut ja nuoret metsäkuviot sekä laaja-alaiset rämemetsät moreenimäkien välissä. Alueella havaittiin kuitenkin pienialaisia metsiä ja metsiköitä, joilla on liito-oravalle mahdollisesti soveltuvaa elinympäristöä ja ruokailualueita. Nämä alueet jäävät osayleiskaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden rakentamisalueiden (tv-1) ulkopuolelle.

Sähkönsiirron alueelle tehdyssä selvityksessä ei myöskään havaittu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

#### 7.12.1.1.1 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset liito-oravaan

**Osayleiskaavan toteuttamisella ei ole vaikutuksia liito-oravaan.**

#### 7.12.1.2 Viitasammakko DIR

Hankealueelta ja sähkönsiirron alueilta on laadittu YVA-menettelyn yhteydessä viitasammakkoselvitykset, jotka ovat tämän kaavaselostuksen liitteenä:

**YVA-Liite 24.** Hankealueen viitasammakkoselvitys 2023; Ahlman Group Oy

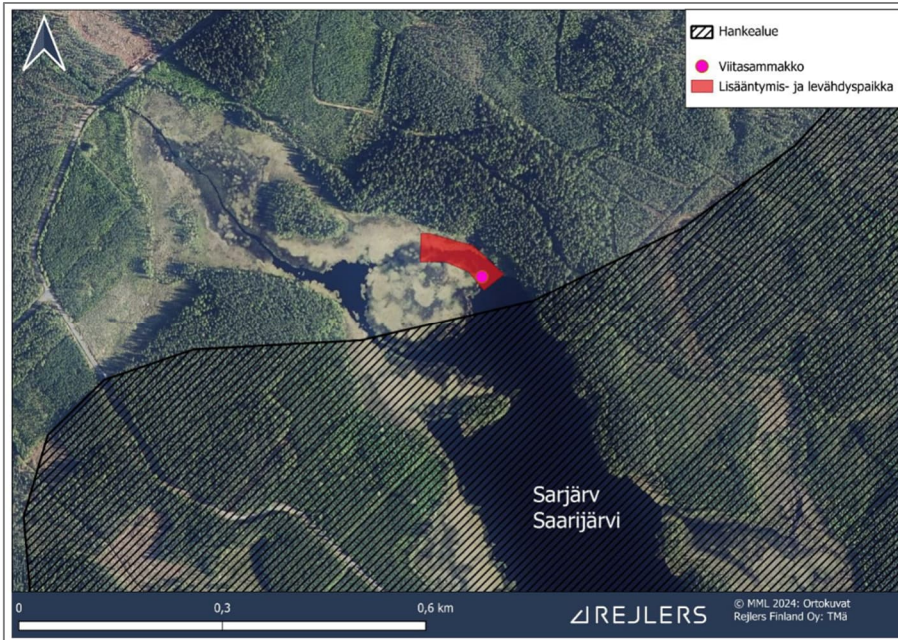
**YVA-Liite 25.** Sähkönsiirtoreittien viitasammakkoselvitys; Rejlers Finland Oy, 20.6.2024

Viitasammakko kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin. Direktiivi vaatii lajin tiukkaa suojelua. Lajin lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen tai heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla kiellettyä (Luonnonsuojelulaki 9/2023.) Viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa vuonna 2019 viitasammakko arvioitiin Suomessa elinvoimaiseksi lajiksi (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2019).

Viitasammakkoselvityksen maastotyöt tehtiin siten, että kaikki alueen potentiaaliset kohteet käytiin inventoimassa noin kolmena yönä toukokuussa kello 7.00–15.00 välisenä aikana. Kohdealueita olivat Markkijärvi, Saarijärvi, Särkijärvi, Markkijärven eteläpuolen pieni suo ja alueen kaakkoisosan Skitujärv lähiympäristöineen. Inventoinnit tehtiin kahdesti kaikilta kohteilta siten, että sopivilla paikoilla kuunneltiin eri kohdissa lajin soidinääntelyä useita minuutteja.

Tutkimusalueen kosteikoilla on monin paikoin lajille soveliasta elinympäristöä, mutta havaintoja tehtiin ainoastaan Saarijärven pohjoispäästä, jossa oli vähintään neljä yksilöä äänessä. Kyseessä on lajin lisääntymis- ja levähdyspaikka (kuva 3). Alueelta tai sen läheisyydestä ei tunneta muita havaintoja. Samana keväänä Saarijärven pohjoispäästä on havaittu kaksi ääntelevää viitasammakkoa 10.5.2023, mutta havaintopaikka on sama (Suomen Lajitietokeskus 2023). Selvityksessä havaittiin myös sammakon kutua, jotka piirteidensä ja ominaisuuksiensa perusteella ovat todennäköisemmin ruskosammakon kuin viitasammakon kutua.

Koska muualla alueella ei tehty viitasammakoihin liittyviä havaintoja muualla, eikä vanhoja havaintoja tunneta, ei hankkeelle voitu selvityksessä antaa erityisiä maankäyttösuosituksia viitasammakoiden osalta muilta osin. Löydetyn lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain mukaisesti kielletty, joten se tulee huomioida asianmukaisesti hankesuunnittelussa.



**Kuva 57.** Viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalue Saarijärven pohjoispäässä. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

Viitasammakon esiintyminen inventoitiin myös sähkönsiirtoreiteillä. Viitasammakkoa ei tavattu sähkönsiirtoreitin alueella.

#### 7.12.1.2.1 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset viitasammakkoon

Lähimmän tuulivoimalan etäisyys viitasammakon havaitusta lisääntymis- ja levähdysalueesta Saarijärven pohjoispäässä on 1,2 km, joten rakentamisen aikaisen melun ei arvioida häiritsevän viitasammakon lisääntymistä.

Tuulivoimaloiden määrää on vähennetty osayleiskaavavaiheeseen YVA-menettelyssä tutkituista vaihtoehdoista (9 ja 14 voimalaa) kuuteen voimalaan. Tuulivoimalat sijoittuvat osayleiskaava-alueen korkeimmille ja kuivimmille kohdille, jolloin vaikutukset pintavesistöön ja sitä kautta viitasammakkoon eivät ole merkittäviä.

Lisäksi osayleiskaavaan on annettu yleismääräys hulevesien hallinnasta, jolloin kiintoainesta ei kulkeudu vesistöön nykyistä enempää:

Tuulivoimaloiden rakentamisluvan yhteydessä on esitettävä selvitys hulevesien hallinnasta. Selvityksessä tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan.

#### Osayleiskaavan toteuttamisella ei ole vaikutuksia viitasammakkoon.

#### 7.12.1.3 Saukko DIR

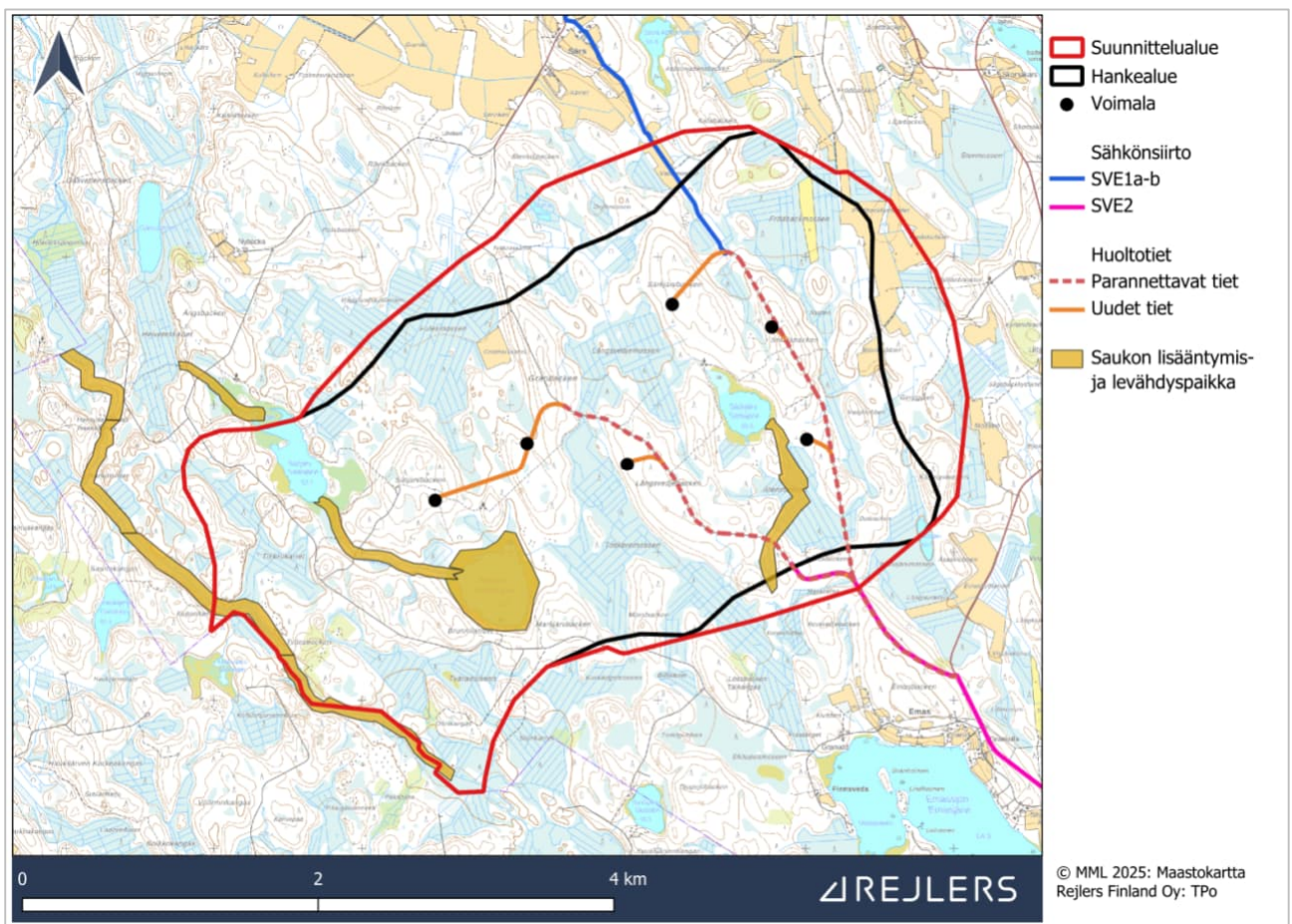
Hankealueelta ja ympäristöstä on laadittu YVA-menettelyn yhteydessä saukkoselvitys, jonka julkinen versio on tämän kaavaselostuksen liitteenä:

**YVA-Liite 28. Metsäpeura-, saukko- ja suurpetoselvitys**

Saukkoja inventoitiin kahdessa vaiheessa vuonna 2024, helmi-maaliskuussa ja kesäkuussa. Aikaisempia saukkoinventointeja selvitysalueelta ei ollut käytettävissä. Tiedossa oli yksi laji.fi -portaalin lajihavainto vuodelta 2023 Storkärretissä.

Saukosta tehtiin selvityksessä yhteensä 23 havaintoa. Havainnoista 14 oli kesähavaintoja ja 9 talvihavaintoja. Hankealueella havaintopaikkoja oli yhteensä 6.

Tehtyjen havaintojen perusteella määriteltiin kolme saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa hankealueelta ja yksi hankealueen ulkopuolelta. Lisäksi määriteltiin kaksi lisääntymis- ja levähdyspaikkaa suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä SVE1a-b. Markjärven etelärannalta löydettiin asuttu saukon pesäkolo kiven alta. Tämän perusteella koko Markjärvi ranta-alueineen määriteltiin saukon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi. Saukosta ei kuitenkaan ole poikas- tai pesimähavaintoja itse hankealueelta, joten hankealueen vesistöt lienevät levähdysalueita.



**Kuva 58.** Tehdyt saukkohavainnot hankealueelta ja sen ympäristöstä. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

#### 7.12.1.3.1 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset saukkoon

**Osayleiskaavaan on merkitty kaikki saukkoinventoinnissa löydetty lisääntymis- ja levähdyspaikat, jolloin ne säilyvät koskemattomina:**

##### luo-1

LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.

Alueella sijaitsee luontodirektiivin liitteen IV (a) eliölajin esiintymisalue. Alueen eliölajin lisääntymis- ja paikkoja ei saa luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla hävittää tai heikentää. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon alueen erityiset luontoarvot ja turvattava luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän eliölajin säilyminen.

Osayleiskaavan itäisin tuulivoimala (nro 6) sijoittuu n. 120 metrin päähän saukon saukkoinventoinnissa määritellystä lisääntymis- ja levähdysalueen rajasta Särkijärven eteläpuolella. Lisäksi valittu sähkönsiirtoreitti SVE1a-b sivuaa saukon lisääntymis- ja levähdysalueita Kruunupyynjoen ranta-alueilla reitin pohjoisosassa. Muut tuulivoimalat sijaitsevat minimissään 380 m päässä saukon lisääntymis- ja levähdysalueiden rajasta.

Noudatettaessa osayleiskaavassa annettuja yleismääräyksiä hulevesien käsittelyn suhteen, osayleiskaavan toteuttamisella ei ole vaikutuksia pintavesien laatuun ja sitä kautta saukon ravinnonsaantiin.

Suomessa ei ole määritelty saukon lisääntymispaikalle suojavyöhykkeen leveyttä. Lisääntymispaikan on kuitenkin pysyttävä lisääntymiseen kelpollisena eli sisällettävä myös saukon käyttämiä joen sulana pysyviä koskialueita. Saukon lisääntymis- ja levähdysalueen läheisyyteen rakennettavista tuulivoimaloista saattaa rakennusvaiheessa aiheutua saukolle äänihäiriötä, jolloin saukko voi pyrkiä vaihtamaan elinpiiriään. Häiriö ei kuitenkaan ole pysyvä ja saukko palaa paikalle uudelleen häiriön poistuttua. Saukko kykenee vaihtamaan elinpiiriään tilanteen mukaan sujuvasti, ja erityisesti sellaisessa ympäristössä, missä soveltuvia habitaatteja on runsaasti tarjolla. Saukko on aktiivisimmillaan öisin. Ihmistoiminnan häiriö tapahtuu päiväsaikaan. (Lähde: Kruunupyyn Markjärvin suunnitellun tuulipuiston luontoselvitykset vuonna 2024 – Julkinen versio; Faunatican raporteja 100/2024, YVA-Liite 28.)

Osayleiskaavan toteuttamisella saattaa olla vaikutusta saukkoon sen Särkijärven eteläpuolella sijaitsevalla lisääntymis- ja levähdysalueella. Häiriö kohdistuu kuitenkin hankkeen rakennusaikaan ja on väliaikainen.

#### 7.12.1.4 Lepakot DIR

Hankealueelta ja sähkösiirronalueilta on laadittu YVA-menettelyn yhteydessä lepakkoselvitykset, jotka ovat tämän kaavaselostuksen liitteenä:

**YVA-Liite 26.** Lepakkoselvitys 2023; Ahlman Group Oy

**YVA-Liite 27.** Sähkönsiirtoreittien lepakkoselvitys; Rejlers Finland Oy, 15.8.2024

Suomessa kaikki lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin. Direktiivi vaatii lepakkolajien tiukkaa suojelua. Lajien lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen tai heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla kiellettyä (Luonnonsuojelulaki 9/2023).

Suomessa on vakiintunut menetelmä, jonka mukaan lepakoita kartoitetaan kolmella käynti-kierroksella kesä-, heinä- ja elokuussa (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012). Keväällä 2023 julkaistiin uudet kartoitusohjeet (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023). Tuulivoimahankkeiden osalta uusissa ohjeissa ei kuitenkaan tapahtunut merkittäviä muutoksia aktiivikartoitusten osalta.

Suomesta tunnetaan tällä hetkellä 13 lepakkolajia. Näistä yleisesti tavataan viittä lepakkolajia; pohjanlepakkoa, vesisiippaa, viiksisiippaa, isoviiksisiippaa ja korvayökköä. Suomessa tavattavien lepakoiden esiintymisen painopiste on eteläinen. Kaikki ei-muuttavat lajit käyttävät yksinomaan tai lähes yksinomaan

metsiä lisääntymis- ja ruokailualueina sekä päiväpiiloina. Myös vesistöt, joiden yllä lentää runsaasti hyönteisiä houkuttelevat tiettyjä lajeja ruokailemaan (Suomen lajitietokeskus 2023, SLTY 2023).

Lähtötietojen ja selvitysten perusteella tiedetään, että hankkeen mahdollisella vaikutusalueella lepakoita esiintyy todennäköisesti vain hankealueen lounaisosassa (Ahlman Group Oy 2023, YVA-Liite 26.) ja sähkönsiirtoreittien SVE1a-b varrella Lilla Abborrhvattnet -lammen läheisyydessä. Muut havainnot lepakoista olivat ohi lentäviä yksilöitä, joille ei arvetettu arvokkaita alueita.

Kartoitusten aikana tehtiin vain yksi pohjanlepakkohavainto hankealueen lounaisosassa. Havaintomäärä on erittäin vähäinen, mutta se selittynee hankealueen heikolla lepakkopotentialilla.

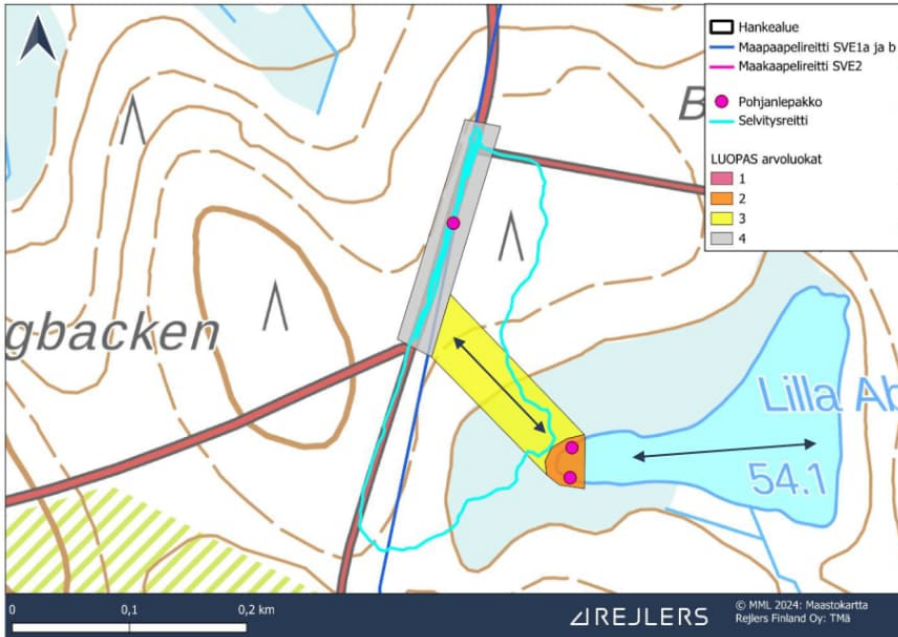
Sähkönsiirron SVE1a-b alueelta ei myöskään havaittu lepakoille merkkejä lepakoista. Maakaapelin on suunniteltu sijoittuvan jo valmiiksi kulkevien teiden vierelle, johon sijoittuu myös runsas määrä varastorakennuksia. Käytännössä varastorakennusten kattorakenteet voivat toimia lepakoiden vähintäänkin päiväpiiloina. Näistä yhtäkään ei selvityksessä tunnistettu lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikaksi, koska kohteilta ei löytynyt etsinnöistä huolimatta lepakoiden oleskelusta jääneitä merkkejä.



**Kuva 59.** Lepakkoselvityksessä hankealueelta selvitettyt kohteet. **Osayleiskaavaan on valittu sähkönsiirtoreitti SVE1a-b.** (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyö, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

Maastoinventoinnissa havaittiin kohteella 6 havaittiin pohjanlepakko. Kohde arvetettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen (SLTY) arvoluokkaan II (erityisen tärkeä kohde) ja LUOPAS (Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -opas, Syke 2024) arvoluokkaan 2. Kohteella havaittiin kaksi pohjanlepakkoa ruokailemassa ja viettämässä pidemmän aikaa. Lisäksi samaan kohteeseen liittyen selvitysalueella arvetettiin hiekkatie, jolla pohjanlepakko yksilö vietti myös pidemmän aikaa saalistaen STLY:n arvoluokkaan III ja LUOPAS arvoluokkaan 4.

Näitä kohteita yhdistävä kulkureitti arvetettiin luokkaan STLY:n arvoluokkaan III ja LUOPAS arvoluokkaan 3. Päiväpiilopaikkana öiden ruokailujen välillä toimii todennäköisimmin Lilla Abborrhvattnetin itäpuolelle sijoittuva varttuneemman metsän kokonaisuus.



**Kuva 60.** Lepakkoohde 6. Vasemmanpuoleinen nuoli kuvaa pohjanlepakonlepakon lentoreittiä tieltä lammelle ja mahdollisesti takaisin (kulkuyhteys). Oikeanpuoleinen nuoli kuvaa mahdollista yhteyttä lammen itäpuolella sijaitsevalle varttuneemman puuston alueelle. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyö, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

#### 7.12.1.4.1 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset lepakoihin

Lepakkoselvitysten perusteella ei voida tulkita hankealueella yhtään aluetta edes luokkaan III (luonnon monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet), eikä erityisiä maankäyttösuosituksia voitu hankealueelle inventointiraportissa antaa, sillä havainnot olivat satunnaisia.

**Osayleiskaavan toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia lepakoihin hankealueella.** Sähkönsiirron SVE1a-b alueella maakaapelin toteuttamisella voi olla häiriötä havaittuun kohteeseen Lilla Abborrvattnet -lammen tuntumassa. Sähkönsiirron vaikutukset lepakoihin rajoittuvat lähinnä puun poistoon n. 6 m levyiseltä kaistalta maakaapelin alueelta.

#### 7.12.1.4.2 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Mikäli pohjoisella reitillä hanke voi aiheuttaa muutoksia arvoluokkaan 2, 3 ja 4 rajattujen alueiden puustossa tai mikäli hanke aiheuttaa muunlaista häiriötä esimerkiksi melun muodossa, tulee vaikutukset huomioida hankkeen suunnittelussa esimerkiksi reitin sijoittamisella tien länsipuolelle.

### 7.12.2 Muu eläimistö

#### 7.12.2.1 Metsäpeura

Hankealueelta on laadittu YVA-menettelyn yhteydessä selvitys metsäpeuran esiintymisestä. Selvityksen julkinen versio on tämän kaavaselostuksen liitteenä:

#### **YVA-Liite 28. Metsäpeura-, saukko- ja suurpetoselvitys**

Metsäpeura (Rangifer tarandus fennicus) kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteeseen II ja on toisinaan Suomessa Natura 2000 -alueiden suojeluperusteena. Uhanalaisuudeltaan laji on silmälläpidettävä (NT). Suomi on Euroopan unionin alueella ainoa maa, jossa metsäpeuroja esiintyy. Lajin uhanalaisuuteen johtaneita syitä ovat erityisesti elinympäristössä tapahtuneet muutokset. Metsäpeuralle tärkeitä alueita ovat

vasomisalueet, talvielinympäristöt sekä vaellusajan liikkumisreitit (Metsähallitus 2024 ja Suomen lajitietokeskus 2024.)

Metsäpeuran esiintymistä hankealueella selvitettiin karttatarkasteluna sekä maastoinventoinnilla, joka tehtiin yhdessä muiden eliöryhmien inventointien kanssa helmi-maaliskuussa. Luonnonvarakeskuksen (Luke) avoin metsäpeuran karkeistettu pantadata oli käytettävissä inventointiin. Metsäpeurasta pyrittiin tekemään maastossa erilaisia havaintoja: näköhavainnot, raadot, jätökset, peuranpolut, kulkujäljet, kyhnytyspuut, sarvet, karvat ja makuut.

YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten mukaan alue ei ole merkittävä metsäpeuralle lisääntymisalueena eikä talvehtimisalueena. Metsäpeurasta tehtiin selvityksessä yksi jätöshavainto. Selvityksen mukaan metsäpeuroja ei tavata hankealueen lähellä vasomisaikaan, joka on metsäpeuran kannalta kriittisintä aikaa. Metsäpeuroja tavataan hankealueen eteläpuolella talvella ja keväällä. Hankealueelta tehty yksi jätöshavainto viittaa siihen, että metsäpeurat käyttävät aluetta läpikulkuun, mutta siellä ei viivytä pitempiä aikoja.

Metsäpeurojen käyttämiä alueita voi heikentää elinympäristössä hankkeen aikana tapahtuvat rakenteelliset muutokset sekä melun ja ihmistoiminnan aiheuttama häiriö.

#### 7.12.2.1.1 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset metsäpeuraan

Suomessa ei ole tehty kattavaa tutkimusta metsäpeurojen reagoimisesta tuulivoimapuistojen rakentamiseen tai voimaloiden toimintaan. Metsäpeuralla on todettu ihmistoimintaan ja rakenteisiin liittyvää välttämiskäyttäytymistä, koska alustavissa tutkimuksissa vasovat ja vasojaan hoitavat vaatimet välttelevät teitä ja muita ihmisrakenteita. Tuulivoimarakentamisen välittömiä vaikutuksia metsäpeuraan voi aiheutua rakennustöiden aikana elinympäristöjen heikentymisestä. Melu ja lisääntyvä ihmistoiminta alueella voi rakennustöiden ohella heikentää metsäpeuran elinympäristöjä hankkeen ympäristössä (Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan *Rangifer tarandus fennicus*; Paasivaara, 2022)

YVA-menettelyn yhteydessä laaditun metsäpeuraselvityksen mukaan Markjärven tuulivoimahanke sijoittuu metsäpeuran Suomenselän osakannan levinneisyysalueen ydinalueelle, mutta ei Luonnonvarakeskuksen pantapeuraseurantojen mukaiselle lisääntymiskauden aikaiselle levinneisyysalueelle. Hankealueella ja sen ympäristöllä voi olla ennemminkin merkitystä lajin talvehtimisen aikaisena alueena.

**YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen selvitysten mukaan metsäpeuraa ei juurikaan esiinny hankealueella. Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset metsäpeuraan ovat siten vähäisiä.**

#### 7.12.2.2 Riistanisäkslajisto

Hankealueella tavataan seudullisesti tavanomaista nisäkslajistoa. Alueella esiintyy yleisinä mm. kettuja, kärppiä ja oravia sekä muita pienempiä nisäkkäitä.

Levinneisyytensä perusteella hankkeen ympäristössä voi esiintyä myös Suomessa suosituimpia riistanisäkslajeja kuten hirvi, metsäauris, rusakko ja metsäjänis. Hankealueen ympäristössä hirvitiheys on noin 3,09 kpl/1000 ha (Luonnonvarakeskus 2022c).

Riistanisäkkäiden käyttämät laidun-, ruokailu- ja lisääntymisalueet sekä kulkureitit on tarpeen ottaa huomioon laajoissa hankkeissa, koska riistaeläimet kuuluvat luonnon monimuotoisuutta tukeviin luonnonarvoihin (Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö 2024). Riistaeläinten kulkuyhteyksien turvaaminen turvaa myös monien muiden lajien kulkuyhteyksiä.

Riistanisäkkäiden käyttämiä alueita voi heikentää elinympäristössä hankkeen aikana tapahtuvat rakenteelliset muutokset sekä melun ja ihmistoiminnan aiheuttama häiriö.

#### 7.12.2.2.1 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset riistanisäkslajistoon

**Yleisesti ottaen osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset riistanisäkslajistoon ovat vähäisiä.**

### 7.12.2.3 Suurpedot

Hankealueelta on laadittu YVA-menettelyn yhteydessä selvitys vuonna 2024 suurpetojen (ahma, ilves, karhu ja susi) esiintymisestä hankealueella. Selvityksen julkinen versio on tämän kaavaselostuksen liitteenä:

#### *YVA-Liite 28. Metsäpeura-, saukko- ja suurpetoselvitys*

Maastoinventointi tehtiin kahdessa vaiheessa helmi-maaliskuussa 2024. Inventoinnissa pyrittiin löytämään erilaisia merkkejä suurpetojen esiintymisestä: kulkujäljet (lumijäljet talvella, sekä lumettomaan aikaan jäljet pehmeässä maassa, sekä teillä), jätökset, hajumerkit, saalisraadot, raapimisjäljet puissa, kaivetut ampiasis- ja mehiläispesät, käytetyt polut ja pesäkaivuut (omat kaivuut, sekä ketun- ja mäyränkolojen laajentamiset). Mahdollisten pesäpaikkojen löytämiseksi käytiin läpi perus- ja suunnistuskartalle merkittyjä kivikkoalueita ja siirtolohkareita, sekä hiekkaisia rinteitä.

Selvitystä varten Luonnonvarakeskukselta (Luke) oli käytettävissä alueen avoimen datan suurpetohavainnot karkeistettuna 5 x 5 kilometrin ruutuihin. Myös Luken vuosittaiset suurpetojulkaisut olivat käytössä.

#### 7.12.2.3.1 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset suurpetoihin

Koska suurpetohavainnot alueelta katsotaan arkaluontoiseksi ei-julkiseksi aineistoksi niiden esiintyminen ja hankkeen vaikutusten arviointi suurpetoihin on esitelty tarkemmin niistä kertovassa vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa raportissa.

**Yleisesti ottaen osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset suurpetojen esiintymiseen niin hankealueella kuin sähkönsiirtoreiteillä ovat vähäisiä.**

## 7.13 Vaikutukset muinaisjäännöksiin

### 7.13.1 Nykytila

Hankealueelta ja sähkönsiirron alueelta on laadittu YVA-menettelyn yhteydessä arkeologinen inventointi, joka on tämän kaavaselostuksen liitteenä:

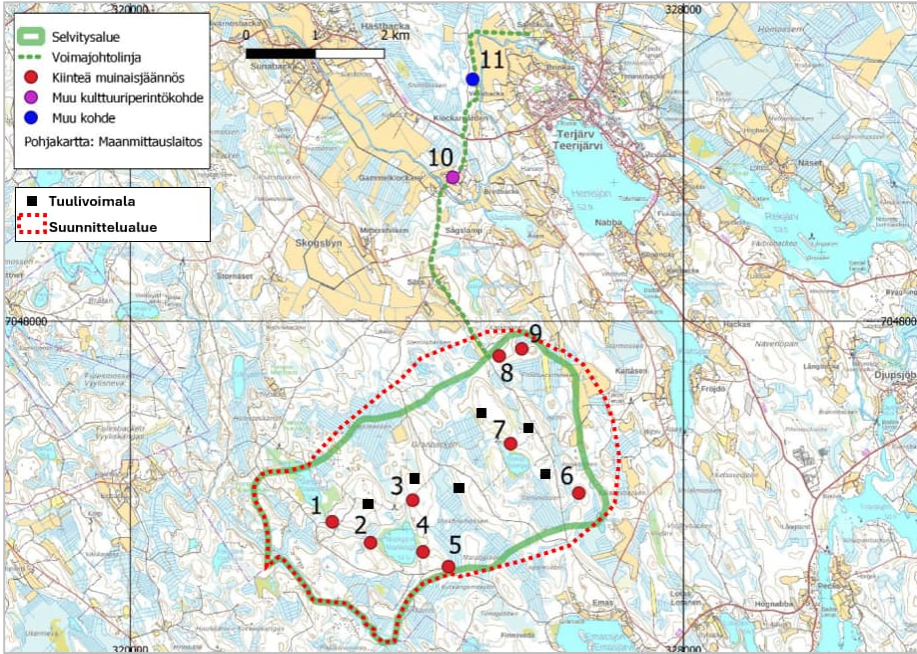
#### *YVA-Liite 5. Arkeologinen inventointi tuulivoimapuiston hankealueella ja sähkönsiirtolinjalla SVE1a-b 2023; Maanala Oy, 27.12.2023*

Ennen alueelle laadittua arkeologista inventointia osayleiskaava-alueelta oli tunnistettu yksi Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin ”muuna kulttuuriperintökohteena” merkitty historiallisen ajan tervahauta tai hiilimiilu (kohdetunnus 1000050171, Markjärvbäcken 2) lähellä Markjärven rantaa järven länsipuolella. Kohteesta n. 30 metriä länteen osayleiskaava-alueen ulkopuolella sijaitsee kaksi vierekkäistä kiviröykkiötä, jotka ovat todennäköisesti tulisijan jäännöksiä. Kiviröykkiöt ovat Museoviraston muinaisjäännösrekisterissä kohdetunnuksella 288010046, Terjärv-Helveteskärret.

Hankealueelle laadittiin arkeologinen inventointi kesällä 2023. Inventoinnissa osayleiskaava-alueelta tunnistettiin yhdeksän (9) arkeologista kohdetta. Kohteet ovat tervahautoja ja ne ovat kiinteitä historiallisen ajan muinaisjäännöksiä. Kohteet on viety Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin ”muina kulttuuriperintökohteina”. Kohteet on otettu huomioon tuulivoimaloiden sijainteja suunniteltaessa.

Suunnitellun sähkönsiirtolinjan liepeiltä löydettiin kaksi arkeologista kohdetta. Niistä ensimmäiselle, Nybackantien varressa sijaitseville massiivisille kiviainoksille (kohde 10), ehdotetaan statusta muu kulttuuriperintökohde. Inventointiraportin mukaan kohteen historiallisen ajan kiviaidat on aiheellista, mikäli mahdollista, ottaa huomioon hankkeessa.

Lisäksi Ölmeskärretin metsätien ja Kruunupyynjoen välisellä metsäalueella sijaitsee kolme kiviaidan pätkää (kohde 11), jotka ovat myöhäiseltä historialliselta ajalta – käytännössä nykyajalta. Niille ehdotetaan statusta muu kohde. Aidat sijaitsevat lähimmillään noin 50 metrin päässä sähkönsiirtolinjasta, joten kohteen ehdotetun statuksen ja sijainnin perusteella niissä ei ole inventointiraportin mukaan huomioon otettavaa hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa.



**Kuva 61 ja taulukko 15.** Arkeologiset kohteet hankealueella ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyö, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

Numero kartalla	Nimi ja muinaismuisto-rekisteritunnus	Tyyppi	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta / hankkeen tiestöstä
1	Markjärvbäcken 1, 1000050170	Tervahauta, muu kulttuuriperintökohde	607 m / 607 m
2	Markjärvbäcken 2, 1000050171	Tervahauta / hiilimilju ja kaksi tulisijaa, muu kulttuuriperintökohde	525 m / 525 m
3	Markjärv 1, 1000050173	Tervahauta, muu kulttuuriperintökohde	310 m / 122 m
4	Markjärv 2, 1000050174	Tervahauta, muu kulttuuriperintökohde	1069 m / 1145 m
5	Markjärvbäcken, 1000050176	Tervahauta, muu kulttuuriperintökohde	1140 m / 970 m
6	Dalbacken, 1000050177	Tervahauta, muu kulttuuriperintökohde	529 m / 272 m
7	Särkjärv, 1000050178	Tervahauta, kiviseinä, muu kulttuuriperintökohde	383 m / 403 m
8	Katabacken 1, 1000050179	Tervahauta, muu kulttuuriperintökohde	839 m / 472 m
9	Katabacken 2, 1000050181	Tervahauta, muu kulttuuriperintökohde	1067 m / 592 m
10	Sågfors, 1000050183	Kaksi kiviaidan pätkää, muu kulttuuriperintökohde	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta yli 3 km, kohde sijaitsee lähimmillään noin 12 m päässä suunnitellusta sähkönsiirtolinjasta SVE 1a-b
11	Ölmetkärret, muu kulttuuriperintökohde	Kolme kiviaidan pätkää, muu kohde	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta vajaa 5 km, etäisyys suunnitellusta sähkölinjasta SVE1a-b n. 50 m

### 7.13.2 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset muinaisjäännöskohteisiin

Kulttuuriperintökohteisiin voi kohdistua sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia: suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen ja epäsuorat vaikutukset kohdistuvat kohteen kokemiseen maiseman tai äänimaailman muutoksen kautta. Vaikutusten merkittävyys kohteelle riippuu muun muassa kohteen merkittävydestä sekä vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä. Tuulivoimaloiden aiheuttama pitkäkestoinen vaikutus koko niiden toiminta-ajan voi vaikuttaa ihmisten kokemuksiin kohteista.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuva vaikutus on paikallinen. Rakennusaikana pääsy tietyille kohteille voi olla turvallisuussyistä estetty, mikä estää kohteiden kokemisen. Tuulipuiston toiminta-aikana voimaloiden toiminta voi vaikuttaa kokemukseen arkeologisista kohteista vaikuttamalla esimerkiksi maisemaan ja äänimaailmaan etenkin hankealueella voimaloiden välittömässä läheisyydessä. Kohteiden kokeminen on kuitenkin hyvin yksilöllistä eikä toiminnalla ole suoria vaikutuksia itse kohteisiin. Toiminnan päättyessä vaikutukset lakkaavat. Tuulipuiston purkamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikana tulee kiinnittää huomiota muinaismuistojen suojeluun.

**Osayleiskaavan toteuttamisesta ei synny vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin.** Voimaloiden sijoitussuunnittelussa on otettu huomioon hankealueella olevat arkeologiset kohteet. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana ei oleteta syntyvän vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin, mikäli kohteiden suojelu otetaan huomioon rakennustöitä suunniteltaessa.

Inventoinnissa löydetty arkeologiset kohteet eivät sijoitu tuulivoimaloiden alueille. Lähimmillään sijaitsee kohde nro 3 (Markjärvi 1, 1000050173) n. 330 m päässä tuulivoimalasta 3, mutta kohde jää kuitenkin tuulivoimalan rakentamiseen osoitetun alueen ulkopuolelle.

Arkeologiset kohteet on merkitty osayleiskaavakarttaan sm -merkinnällä:

**sm** (+ turkoosi neliö kaavakartalla)

**MUINAISMUISTOKOHDE.**

*Muinaismuistolain (295/1963) tarkoittama ja rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja muu siihen kohdistuva kajoaminen on kielletty. Kohteista koskevista suunnitelmista ja toimenpiteistä on pyydettävä alueellisen vastuumuseon lausunto.*

### 7.13.3 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Sähkönsiirtoreitin SVE1a-b varrella sijaitseva kohde numero 10 (Sågfors) on tien vieressä maakaapelin potentiaalisen reitin vieressä. Kohteen kohdalla on suunniteltu, että maakaapeli kulkee toisella puolella tietä, jolloin muinaismuistoon ei kohdistu häiriötä eikä se ole vaarassa tuhoutua.

Ennen rakennustöiden aloittamista tuulivoimaloiden rakennusalueen tuntumassa sijaitseva kohde nro 3 (Markjärvi 1) ja suunnitellun maakaapelin tuntumassa sijaitsevat kohteet voidaan tarvittaessa merkitä maastoon, jotta niiden huomioiminen ja väistäminen rakentamisen aikana on helpompaa. Kun hanke on valmis, kokemus kohteista pysyy ennallaan sillä rakentaminen ei ole muokannut maisemaa puustosta avoimena pidettävän voimaloiden nostokentän ja tiestön tai maakaapelin johtoaukean lisäksi.

Mikäli alueella tehdään tuulivoimaloiden ja tiestön lisäksi muita toimenpiteitä, esim. uusia virkistysreittejä, toimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa on mahdollista huolehtia siitä, ettei arkeologisten kohteiden tila heikenny.

Toiminnan päättyessä vaikutukset lakkaavat. Tuulipuiston purkamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin eli rakentamisen aikana tulee kiinnittää huomiota muinaismuistojen suojeluun.

## 7.14 Jäänheittovaikutukset

Talviaikana tuulivoimaloden rakenteisiin voi muodostua jäätä. Paikallaan olevista rakenteista jää putoaa irrotessaan suoraan alas. Riskin jää aiheuttaa etenkin sen muodostuessa lapoihin, sillä lapojen pyöriessä jää saattaa irrota ja sinkoutua etäämmälle lapojen pyöriessä.

Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä roottorin alapuolista aluetta etäämpänä. Jään muodostumista lapoihin voidaan lisäksi vähentää esimerkiksi lapalämmityksellä. Lapojen lämmitysjärjestelmät pienentävät muodostuvien jääkappaleiden kokoa ja siten lyhentävät heittomatkaa edelleen. Suurin vaara jään putoamiselle esiintyy talvella jäätävissä olosuhteissa voimalan käynnistyessä. Tällöin lapojen vauhti on hidas ja vaara-alue pieni. Mikäli sääolosuhteet ovat olleet jäätämiseksi suotuisat, voidaan jäänheittoriskistä myös varoittaa varoitusvalojärjestelmällä. Jäänheittovaaran vähentämiseen liittyviä teknisiä ratkaisuja arvioidaan voimaloiden tarkemmassa suunnittelussa ja lupamenettelyssä.

Suomen uusiutuvat ry:n mukaan tuulivoimaloiden yhteydessä puhuttaessa jäätäminen tarkoittaa talvisissa olosuhteissa tapahtuvaa jääkertymää tuulivoimaloiden lavoissa. Kertymä syntyy, kun kylmä ilma ja ilmassa oleva vesi kohtaavat ja tarttuvat lavan pintaan. Jääkerroksen kertyminen tuulivoimalan lapoihin muuttaa lavan ominaisuuksia niin, että noste heikkenee, kun virtaus pyrkii irtoamaan lavan pinnasta. Näin tuulesta ei saada täyttä tehoa irti, joka puolestaan aiheuttaa tuotantotappioita. Jään kertyminen lapoihin kasvattaa myös voimalan kuormitusta ja saattaa johtaa joidenkin komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen. Lapaan kertyvä jää voi myös jossain olosuhteissa aiheuttaa jäänheiton riskin, joskin jään tippuminen ja osuminen ihmiseen on hyvin epätodennäköistä. (Lähde: <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/jaataminen/> )

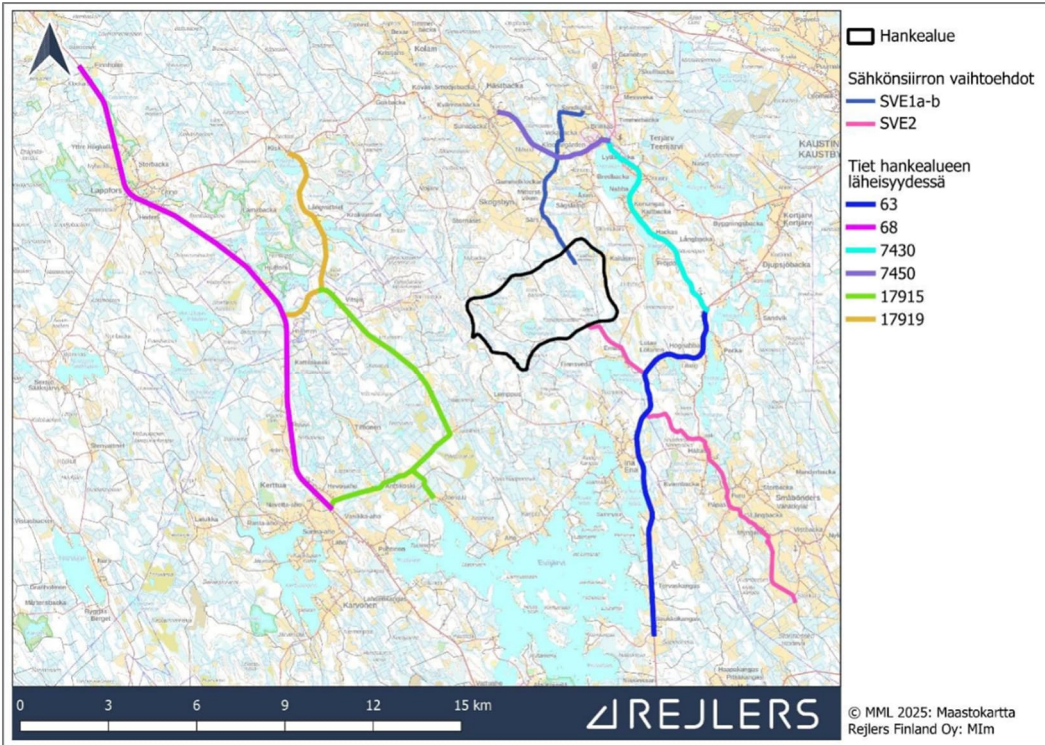
### 7.14.1 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Vaikka tuulivoimaloiden lavoista irtoavan jään osuminen ihmisiin tai rakennuksiin on harvinaista, muodostaa jää kuitenkin turvallisuusriskin ympäristöönsä. Riskiä voidaan pienentää asentamalla tuulivoimaloihin etänä valvottavat jäätunnistimet, lapalämmitysjärjestelmän ja tuulivoimapuiston alueelle jäävaroitusalot.

## 7.15 Vaikutukset liikenteeseen

### 7.15.1 Nykytila

Suunnittelualan itäpuolella, lähimmillään n. 1,5 km päässä alueen rajasta kulkee yhdystie 7430 (Eteläinen Teerijärventie). Kaakossa, lähimmillään hieman yli kahden kilometrin päässä osayleiskaava-alueen rajasta, kulkee kantatie 63 (Högnabbantie). Suunnittelualan länsipuolella n. 7 km etäisyydellä alueesta kulkee kantatie 68 (Pietarsaarentie). Lisäksi pohjoisessa lähimmillään n. 2,7 km päässä alueen rajasta, kulkee yhdystie 7450 (Hästbackantie) ja idässä n. 650 m etäisyydellä suunnittelualueesta on yksityistie (Kaitásintie).



Kuva 62. Tiestö suunnittelualueella ja sen läheisyydessä. Kuva päivitettävänä

Tienumero	Tien nimi	Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajoneuvoja / vrk; v. 2024)	
		Ajoneuvoja	Raskas liikenne
Valtatie 13	Kantatien 63 liittymän kohdalla	3871	344
Kantatie 63	Högnabbantie	2684	270
Kantatie 68	Pietarsaarentie	476	95
Yhdystie 7430	Eteläinen Teerijärventie Teerijärven keskustaajaman kohdalla	1700	48
Yhdystie 7450	Hästbackantie	561	31

Taulukko 16. Liikennemäärät teillä suunnittelualan ympäristössä. (Lähde: Väylävirasto, liikennemääräkartat)

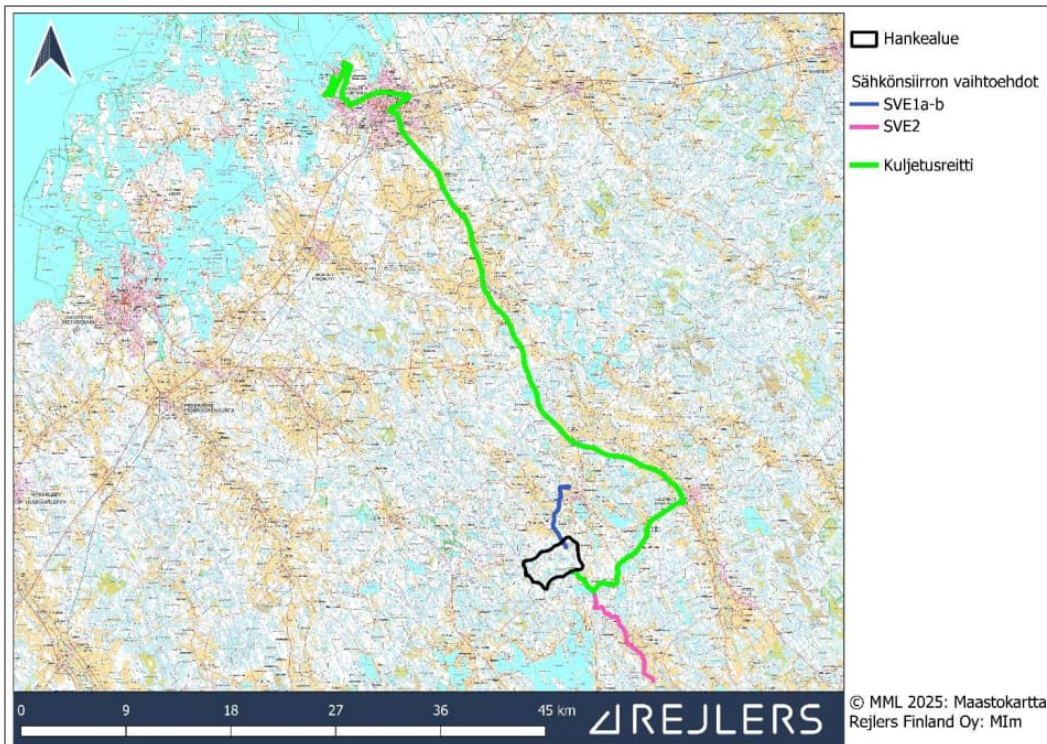
Suunnittelualueen rajojen sisäpuolella kulkee kolme yksityistietä. Saarijärventie kulkee hankealueen länsiosan läpi, Granbackantie menee alueen läpi sen keskeltä ja Vattumossan metsätie kulkee alueen läpi sen itäosassa. Osa alueen sisäpuolella olevista tieosuuksista on nimeämättömiä.

Suunnittelualueella sijaitsevat tiet ovat päällystämättömiä. Yhdystiet 7430 ja 7450 ovat asfalttibetonipäällysteisiä, kuten myös kantatiet 63 ja 68. Tieosuuksista valaistuja ovat kantatien 63 ja yhdystien 17909 (Småböndersintie) risteyskohta koillisessa sekä yhdystien 7450 ja 7430 risteyskohta kaakossa Teerijärvellä. Suunnittelualueen ympäristössä maanteiden nopeusrajoitus on pääasiassa 80 km/h, paitsi kantatiellä 63 rajoitus on suunnittelualueen kohdalla 100 km/h. Yhdystiellä 7430 on 60 km/h rajoitus Teerijärven kohdalla sekä Teerijärven keskustan alueella 40 km/h.

Suunnittelualueen läheisyydessä ei ole rautatieverkkoa. Lähimmät rataosuudet sijaitsevat noin 35 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen eteläpuolelle kantatielle 63 lähimmillään noin kahden kilometrin päähän hankealueesta on suunnitteilla tiehanke. Suunnittelualue käsittää 14 kilometriä pitkän tieosuuden Evijärven Inan ja Kaustisen välillä. Kantatietä 63 on tarkoitus leventää, parantaa sen geometriaa sekä liikenneturvallisuutta ja vähentää yksityisliittymien määrää. Hankkeen pääsuuntaselvitys on valmistunut vuonna 2021, mutta tarkemmalle jatkosuunnittelulle ei ole vielä aikataulua (Väylävirasto 2022). Suunnittelualueen läheisyyteen ei ole osoitettu ratahankkeita.

Suunnittelualueella lähimmät satamat ovat Kokkolassa, Pietarsaareissa, Kalajoella ja Vaasassa. Kokkolan satama sijaitsee n. 60 km etäisyydellä suunnittelualueesta, jos ajetaan valtatie 13. Pietarsaaren satama sijaitsee myös n. 60 km etäisyydellä hankealueesta, jos reittinä on kantatie 68, seututie 747 ja valtatie 13. Kalajoen satama on noin 110 kilometrin päässä hankealueesta, kun reitti kulkee valtatie 8 ja 13. Vaasan satama sijaitsee noin 150 kilometrin etäisyydellä, kun reittinä on valtatie 8, seututie 725 ja kantatie 63.

Materiaalikuljetukset tuulipuiston alueelle on alustavasti suunniteltu toteutettavan Kokkolan sataman kautta. Kuljetusreitti kulkee valtatie 13 ja kantatietä 63. Reitti kulkee Kaustisten kautta. Tuulivoimaloiden osien lopulliset kuljetusreitit varmistuvat hankkeen suunnittelu myöhemmissä vaiheissa.



**Kuva 63.** Tuulivoimaloiden osien suunniteltu kuljetusreitti Kokkolan satamasta. *Kuva päivitetävänä*

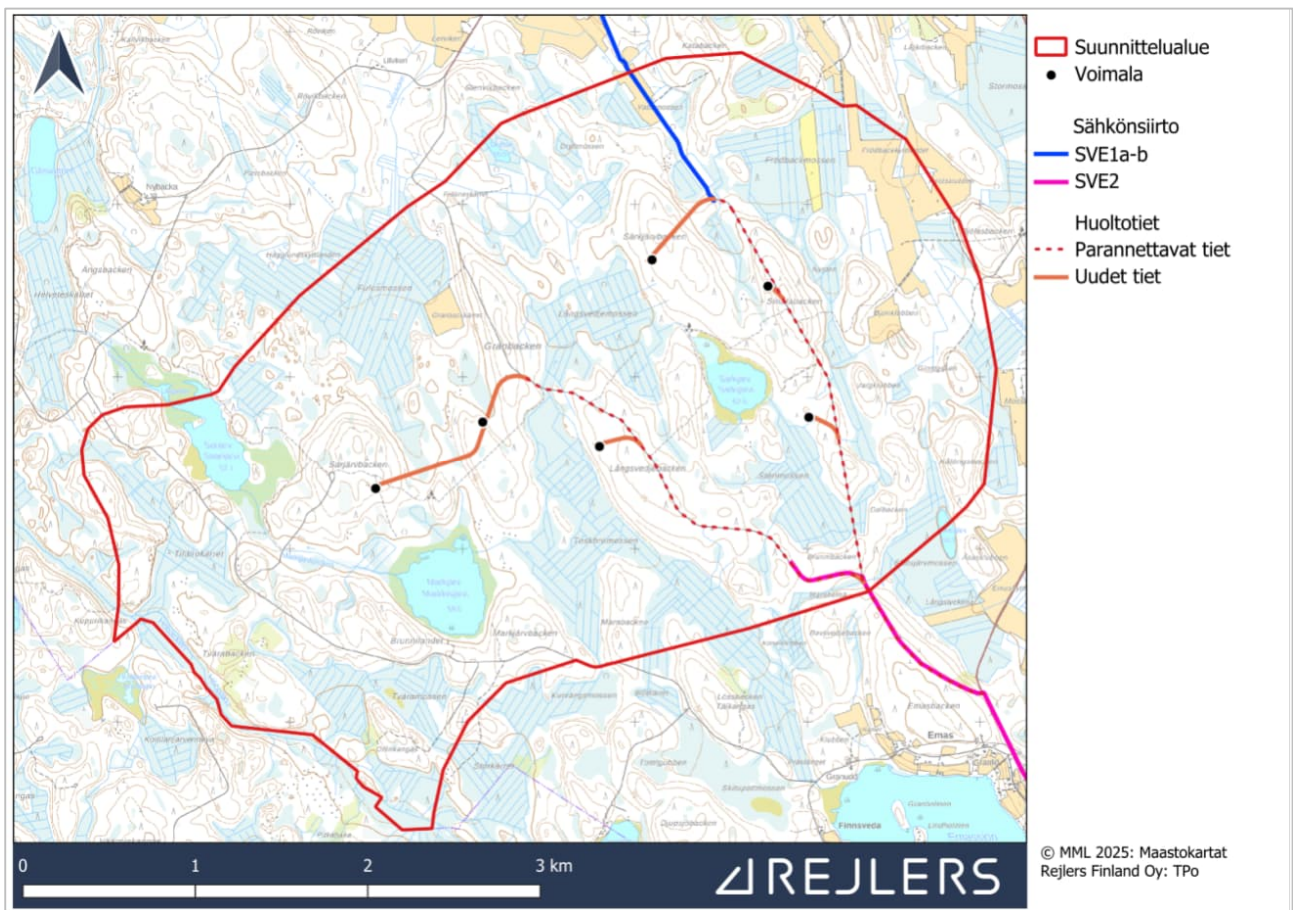
Hankealuetta lähin lentokenttä on Kokkola-Pietarsaaren lentokenttä, joka sijoittuu noin 40 km päähän hankealueesta. Hankealue sijoittuu sen lähestymisalueelle (TMA) (Fintraffic 2023). Hankealuetta lähin lentopaikka on yksityisessä omistuksessa oleva Sulkaharjun pienlentokenttä noin 35 kilometrin päässä hankealueesta (Lentopaikat.fi).

## 7.15.2 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset liikenteeseen

### 7.15.2.1 Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset

**Osayleiskaavan toteuttamisella on merkittävää vaikutusta liikenteeseen tuulivoimaloiden rakentamisen aikana.** Liikennemäärät tulevat kasvamaan rakentamisvaiheessa etenkin raskaan liikenteen osalta. Rakennusmateriaalien lisäksi paikalle kuljetetaan työkoneita ja työntekijöitä. **Tuulivoimaloiden toiminnan aikana liikennettä syntyy vain huoltotoimenpiteiden aikana.**

Liikennemäärät tulevat kasvamaan voimaloiden rakentamisvaiheessa suhteessa eniten pienemmillä yhdysteillä, joilla ei liiku ennestään juurikaan raskasta liikennettä. Valtatiet ja kantatiet on suunniteltu kestämään suurempia liikennemääriä ja raskaampaa liikennettä.



**Kuva 64.** Osayleiskaava-alueen rakennettava ja parannettava tiestö.

Voimaloiden rakentamisvaiheessa hankealueen olemassa olevia teitä parannetaan ja uusia teitä rakennetaan. Hankealueen sisäisen tiestön rakentaminen ja kunnostus mahdollistaa voimalapaikoille pääsyn. Erikoiskuljetusten vaatima tien leveys on noin 5–6 metriä. Käännöksissä leveyttä on oltava enemmän. Väyläviraston Suomen väylät -palvelun mukaan hankealueen läheiset yleiset tiet ovat leveydeltään 5–7 metriä.

Osayleiskaavan toteutuessa uutta tiestöä hankealueella rakennetaan n. 2,5 km. Osayleiskaavan mukaisten uusien teiden yhteispituus on 5,9 km. Kunnostettavia tieosuuksia levennetään sekä teiden kantavuutta ja geometriaa parannetaan. Olemassa olevien teiden kunnostaminen vaatii huomattavasti vähemmän maa-ainesta kuin uusien rakentaminen. Maa-ainekset teitä varten pyritään mahdollisuuksien mukaan ottamaan läheltä hankealuetta.

Uuden tien rakentamiseen vaaditaan mursketta noin 2900 m<sup>3</sup>/km ja tien kunnostaminen vaatii noin 2100 m<sup>3</sup>/km. Kuljetusauton tilavuudeksi oletetaan 15 m<sup>3</sup>. Uusien teiden rakentaminen vaatii arviolta 477 murskekuljetusta.

Nostokenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen määrä on noin 3000 m<sup>3</sup>rtr / voimala (rtr eli teoreettinen rakennetilavuus) eli tiivistettynä murskeena noin 4560 m<sup>3</sup>itd / voimala (kerroin 1,52; itd eli todellinen irtotilavuus). Mikäli murske tuodaan ulkopuolelta, nostokenttien rakentaminen vaatii arviolta 1 824 kuljetusta.

Kuuden voimalan perustuksia varten tarvitaan n. 900 kuljetusta. Lisäksi muita kuljetuksia ja tavarantoimituksia (ml. työkoneet ja nosturit, tulee arviolta keskimäärin n. 225.

Voimaloiden osia kuljetetaan tuulipuiston alueelle erikoiskuljetuksina. Osat ovat noin 20–100 metriä pitkiä ja painavat merkittävästi. Tarkempi reittisuunnitelma erikoiskuljetuksille laaditaan hankkeen myöhemmässä suunnitteluvaiheessa, johtuen kuljetusten haasteellisuudesta. Erikoiskuljetukset vaativat luvan Pirkanmaan ELY-keskukselta. Kuljetukset saattavat hetkellisesti vaatia tien sulkemista muulta liikenteeltä. Erikoiskuljetusten toteuttamista varten risteysalueita saatetaan muokata väliaikaisesti muun muassa liikennemerkkejä ja katukiviä poistamalla sekä tasaamalla teiden piennaralueita. Erikoiskuljetuksia on arviolta noin 15 kpl / voimala (ELY 2023). Tällöin kuljetuksia olisi kuudelle voimalalle yhteensä 90 kpl. Alustavan suunnitelman mukaan erikoiskuljetukset tulevat hankealueelle Kokkolan satamasta.

Toimenpide	Kuljetusten määrä (kpl)
Uusien teiden rakentaminen	477
Teiden parantaminen	826
Nostokenttien rakentaminen	1824
Tuulivoimaloiden perustukset	900
Muut kuljetukset	225
Tuulivoimaloiden komponentit	90
<b>Yhteensä</b>	<b>4342</b>

**Taulukko 17.** Tuulivoimapuiston rakennusaikainen osayleiskaava-alueelle kohdentuvan kuljetusten määrä.

Liikenteen määrien lisääntymistä on arvioitu osayleiskaavan laadinnan aikaisilla oletamuksilla. Arvioissa on oletettu, että kaikki tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetukset kulkevat Kokkolan satamasta valtatieä 13 ja kantatieä 63 pitkin. Yhdysteitä 7430 ja 7450 oletetaan käytettävän murskeen sekä pienempien rakennusosien ja työkoneiden kuljettamiseen. Laskennassa on arvioitu kuljetusten jakautuvan 2 vuoden (500 työpäivän) ajalle. Arvioissa on myös huomioitu kuljetusten paluumatkat, eli kuljetusten lukumäärä on kaksinkertaistettu. Murskeen on arvioitu tuotavan tuulipuiston alueelle muualta, mutta muut maa-ainekset saadaan osayleiskaava-alueen sisältä.

Tienro	Tietä käyttävien kuljetusten osuus kokonaiskuljetuksista %	Kuljetusten määrä yhteensä kpl	Kuljetusten määrä päivässä kpl	Liikennemäärän lisäys / kokonaisliikennemäärä %	Liikennemäärän lisäys / raskas liikenne %
7430	5	434	1	0,1	1,2
63	45	3908	8	0,4	3,4
7450	50	4342	9	3,4	54,3
13	50	4342	9	0,2	3,3

**Taulukko 18.** Tuulipuiston rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntyminen hankealueen lähteillä.

Osayleiskaavan toteuttamisen ihmisiin kohdistuvat liikennevaikutukset ilmenevät pääasiassa lisääntyneenä liikenteenä (ruuhkana), pölynä ja meluna. Lisääntyvä liikenne voi lisätä onnettomuuksien riskiä, etenkin kun on kyse raskaasta liikenteestä. Moni voi kokea raskaan liikenteen tien tukkona, mikä voi lisätä vaarallisten ohitusten määrää aiheuttaen vaaratilanteita. Törmäykset raskaan liikenteen kanssa ovat rajumpia kuin henkilöautoliikenteessä, johtuen kuljetuskaluston suuresta massasta. Liikenteen aiheuttama pölyäminen ja melu voi aiheuttaa terveys- ja viihtyvyyshaittaa. Haitat korostuvat etenkin niiden teiden varsilla, joilla on enemmän asutusta ja joiden liikennemäärät tulevat kasvamaan suhteessa enemmän.

#### 7.15.2.1.1 Liikennevaikutukset Teerijärven kylällä

Kantatieltä 63 (Kortjärventie/Högnabbantie) haarautuu Teerijärven keskustaan menevä yhdystie 7450 (Eteläinen Teerijärventie). Teerijärven keskustajamasta haarautuu länteen yhdystie 7430 (Hästbackantie), joka yhtyy kauempana lännessä Pietarsaareen menevään kantatiehen 68.

Tuulivoimaloiden osat kuljetetaan Kokkolan satamasta valtatie 13 ja kantatietä 63 pitkin tuulipuiston alueelle. Voimaloiden osia ei tulla kuljettamaan Teerijärven kylän halki. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana Hästbackantiellä (7450) ja Eteläisellä Teerijärventiellä (7430) kuljetetaan teiden parantamiseen ja voimaloiden perustuksiin tarvittavaa murskettä sekä pienempiä voimaloiden rakennusosia ja työkoneita, jolloin raskas liikenne teillä lisääntyy. Kuljetusten määrän on arvioitu voimaloiden rakentamisen aikana olevan Eteläisellä Teerijärventiellä 1 kuljetus/päivä ja Hästbackantiellä 9 kuljetusta/päivä. Lännessä kantatieltä 68 Hästbackantielle suuntautuvat kuljetukset kääntyvät kuitenkin n. kilometri ennen Teerijärven keskustajamaa Nybackantielle kohti tuulivoimapuiston aluetta, eivätkä kulje Teerijärven keskustan halki.

Vaikka tuulipuiston rakentamisen aikaiset voimaloiden osien kuljetukset ja raskaan liikenteen lisäys ei kohdistu suoraan Teerijärven keskustajamaan, saattaa raskaan liikenteen lisääntymisestä aiheutua Hästbackantiellä kauempana keskustajamasta asiointia ja työmatkoja hidastavaa vaikutusta. Lisäksi tuulipuiston rakentamisen aikaisista kuljetuksista aiheutuu pölyä ja melua. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi lisätä myös onnettomuusriskiä.

#### 7.15.2.2 Toiminnan aikaiset liikennevaikutukset

Tuulivoimalan toiminnan aikaiset liikennevaikutukset ovat kokonaisuudessaan huomattavasti vähäisemmät kuin rakentamisvaiheessa. Tuulipuiston alueelle kohdistuu liikennettä vain voimaloiden huoltotoimenpiteiden aikana.

#### 7.15.2.3 Liikennevaikutukset toiminnan loputtua

Tuulivoimaloiden toiminnan loputtua suurimmat vaikutukset aiheutuvat suurten osien pois kuljettamisesta. Voimaloiden perustuksien purkamisesta aiheutuu myös raskaan liikenteen lisäystä. Nämä vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimaloiden rakentamisvaiheessa.

#### 7.15.2.4 Sähkönsiirto

Sähkönsiirron osalta liikenteeseen ei arvioida kohdistuvan juurikaan vaikutuksia. Maakaapelin asennustyöt voivat aiheuttaa hetkittäistä liikennehaittaa reitin matkalta, sillä maakaapeli sijoittuu pitkälti olemassa olevien teiden varsiin. Haitta on kuitenkin vain rakentamisen aikaista ja kohdistuu kerralla vain pienelle alueelle. Kaapelointia varten reitiltä kaadetaan puustoa noin 6 m leveältä alueelta. Puuston poisto tien reunalta voi jopa parantaa liikenneturvallisuutta, mikäli näkyvyys sen seurauksena parantuu.

Pääasiallinen vaikutus liikenteelle johtuu työkoneiden ja rakennushenkilökunnan liikkumisesta lähellä tietä. Tämä saattaa aiheuttaa hetkittäistä haittaa. Liikennettä ei ole tarpeen pysäyttää rakennustöiden aikana. Mahdolliset häiriöt liikenteelle ovat lyhytkestoisia ja yksittäisissä rakennuskohteissa korkeintaan satunnaisia. Tien lähellä sijaitsevat rakennustyömaat sisältävät luonnollisesti omat riskinsä.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1a ja SVE1b on sama reitti. Vaihtoehdossa SVE1a sähkönsiirto toteutetaan yhdellä 110 kV:n maakaapelilla ja vaihtoehdossa SVE1b yhdellä tai useammalla 33 kV:n kaapelilla. Erot eivät kuitenkaan ole merkittäviä, joten vaikutukset liikenteeseen näiden kahden vaihtoehtojen välillä arvioidaan samansuuruisiksi. Liikennevaikutukset ovat samanlaiset reittien välillä kohdistuen vain eri teille.

#### 7.15.2.5 Liikenteen saavutettavuusselvitys

**Osayleiskaavan ehdotusvaiheeseen tullaan laatimaan liikenteen saavutettavuusselvitys, jossa tuulivoimapuiston toteuttamisen liikenteellisiä vaikutuksia arvioidaan osayleiskaavan luonnosvaihetta yksityiskohtaisemmin ja suuremmalla tarkkuudella.**

#### 7.15.3 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää suunnittelemalla liikennejärjestelyt huolella. Tämä pitää sisällään sekä reittisuunnittelun että aikataulusuunnittelun. Huomioimalla reitti ja kuljetusaika, voidaan viihtyvyyshaittaa vähentää etenkin niiden teiden varrella, joissa on enemmän asutusta. Arkisin päiväaikaan ajaminen häiritsee mahdollisimman vähän ja on myös pääasiallisesti turvallisempaa.

Hanketoimijan aktiivisella lähiseudun asukkaille suunnattavalla tiedottamisella on merkittävä osuus haitallisten vaikutusten lieventämisessä. Asukkaiden saadessa ajantasaista tietoa voimaloiden rakentamisen eri vaiheista ja vaiheiden aikaisista kuljetuksista tieosuuksilla, ruuhkautumista voidaan välttää ja onnettomuusriskejä pienentää.

Tiestön kuntoon voidaan vaikuttaa ajoittamalla ajoja kelirikkoaikojen ulkopuolelle. Tien kunnan seuraaminen ja rikkoutumisista ilmoittaminen mahdollistaa tien korjaamisen nopeasti. Mikäli kuorma on pölyävää, voidaan pölyhaittoja vähentää kuljetusreittien kastelulla ja kuljetusten välttämällä tuuliseen aikaan.

### 7.16 Vaikutukset elinkeinoelämään, aluetalouteen ja työllisyyteen

Aluetaloudellisesti tuulivoimahankkeet ovat merkittäviä erityisesti pienissä kunnissa, joissa ne voivat tuoda huomattavia kiinteistöverotuloja. Tämä vaikutus näkyy erityisesti pienissä kunnissa, joissa tuulivoimahankkeet voivat usein olla keskeinen taloudellisen toiminnan lähde.

Kiinteistöverojen laskenta lähtee liikkeelle tuulivoimalan investointikustannuksesta, josta oletetaan kuuluvan 30 % kiinteistöverotuksen piiriin (perustukset, torni, konehuoneen runko). Rakennusten jälleenhankinta-arvon perusteista annetun valtiovarainministeriön asetuksen 21 §:n 1 momentin perusteella tuulivoimalan jälleenhankinta-arvoksi katsotaan 75 % perustuksen, tornin ja konehuoneen rakennuskustannuksista. Arvostamislain 30 §:n 1 momentin 6 kohdan mukaan tuulivoimalaitokseen kuuluvan rakennuksen ja rakennelman vuotuinen ikäalennus on 2,5 prosenttia, kunnes saavutetaan 40 % rakennelman jälleenhankinta-arvosta. Lopuksi kiinteistöverolain 14 §:n 1 momentin mukaan kunnanvaltuusto voi määrätä erikseen eräiden

laitosten veroprosentin, jota sovelletaan voimalaitokseen sekä ydinpolttoaineen loppusijoituslaitokseen kuuluviin rakennuksiin ja rakennelmiin. Momentin mukaan tämä veroprosentti on enintään 3,1 %, jonka käytännössä kaikki tuulivoimakunnat ovat asettaneet. Kiinteistöverojen laskenta noudattaa Suomen uusiutuvat ry:n esimerkkilaskentaa (<https://suomenuusiutuvat.fi/media/2024-faktapaperi-a4-kiinteistovero.pdf>). Lisäksi oletettiin keskimääräinen vuotuinen 1,5 % rakennuskustannusten nousu, mikä vaikuttaa jälleenhankinta-arvoon.

Työllisyysvaikutukset ovat merkittävimmät tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheessa, koska hanke työllistää paikallisia toimijoita. Tuulivoimahankkeet tarjoavat työpaikkoja sekä suoraan että epäsuorasti ja vaikuttavat positiivisesti paikalliseen talouteen. Tuulivoiman rakentaminen ja käyttö tuovat myös merkittäviä kerrannaisvaikutuksia alueen elinkeinoihin. Myös maanomistajien tuulivoima-alueelta saamat maanvuokratulot voivat vaikuttaa alueen talouteen.

Markjärven työllisyysvaikutuksia on arvioitu elinkaaren pituuden mukaan kahdessa vaihtoehdossa: 35 ja 50 vuotta. Voimaloiden käyttöikä voidaan pidentää 50 vuoteen turbiinitekniikan päivityksellä. Työllisyysvaikutusten jakautuminen lähialueelle ja maakuntaan määräytyy kuitenkin sen mukaan, missä määrin paikalliset yritykset pystyvät osallistumaan hankkeen eri vaiheisiin tarjoamalla palveluitaan ja asiantuntemustaan.

Arvio kerrannaisvaikutuksesta työllisyyteen (htv)	6 voimalaa	
	Suomessa	Alueella
Esiselvitys, suunnittelu, luvitus (8 vuotta)	11	1
Rakentaminen (2 vuotta)	293	123
Tuotanto (35 vuotta)	248	78
Käytöstä poisto (1 vuosi)	11	-
<b>Kerrannaisvaikutus yhteensä (htv)</b>	<b>564</b>	<b>202</b>

**Osayleiskaavan toteuttamisella on positiivisia vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään, aluetalouteen ja työllisyyteen.**

## 7.17 Vaikutukset aineelliseen omaisuuteen

Taloustutkimus Oy:n ja Finnish Consulting Group Oy:n vuonna 2022 tekemän tutkimuksen mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset asuin- ja lomakiinteistöjen hintoihin Suomessa ovat tilastollisesti vähäisiä tai olemattomia tarkastelluilla alueilla vuosina 2013–2021. Tutkimus kattoi kahdeksan tuulivoimakuntaa ja yli 1000 asuin- ja lomakiinteistökauppaa sekä yli 300 lomakiinteistökauppaa noin 10 kilometrin säteellä merkittävimmistä tuulivoimapuistoista. <https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoima-ja-asuin- ja-lomakiinteistöjen-hinnat-2022-1.pdf>

Analyysissä havaittiin, ettei tuulivoimahankkeiden käyttöönotto ole johtanut asuin- tai lomakiinteistöjen hintojen merkittävään laskuun, ja kiinteistökauppojen hinnanvaihtelut selittyivät pääasiassa paikallisten asuntomarkkinoiden kehityksellä.

Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa selvitettiin samaa asiaa, mutta hieman eri menetelmällä (Westlund and Wilhelmsson 2021 <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1557759/FULLTEXT02>). Tutkimuksessa selvitettiin miten ihmiset kokevat tuulivoimaloiden vaikuttaneen kiinteistöjen arvoon, mutta tutkimuksessa ei käytetty toteutuneita kauppahintoja, kuten Suomessa toteutetussa tutkimuksessa. Ruotsissa tehty tutkimus tukee erityisesti Suomen tutkimuksen havaintoa, jonka mukaan tuulivoimaloiden vaikutus kiinteistöjen arvoon ei ollut tilastollisesti merkitsevä yli 8 kilometrin etäisyydellä. Ruotsin tutkimuksen mukaan tuulivoimaloiden vaikutus kiinteistöjen arvoon oli merkittävin lähietäisyydellä ja heikkeni etäisyyden kasvaessa. Suurin vaikutus

havaittiin 0–2 kilometrin etäisyydellä, missä arvon alenema arvioitiin olevan 19–23 prosenttia. Tämä arvio oli suurempi kuin monissa muissa tutkimuksissa esitetty ja perustui vähäiseen havaintomäärään, sillä vain harvat kiinteistöt sijaitsivat näin lähellä. Etäisyyden kasvaessa vaikutus heikkeni: 2–4 kilometrin välillä arvioitu arvon alenema oli 10–14 prosenttia, 4–6 kilometrin välillä 6–12 prosenttia ja 6–8 kilometrin etäisyydellä 2–6 prosenttia. Yli 8 kilometrin etäisyydellä vaikutus ei ollut tilastollisesti merkitsevä, eikä vastaavia vaikutuksia havaittu myöskään yli 14 kilometrin etäisyyksillä (Westlund and Wilhelmsson 2021.) Nämä tulokset viittaavat siihen, että tuulivoimaloiden läheisyys ei tilastollisesti merkitsevästi vähennä kiinteistöjen arvoa, mutta mahdolliset vaikutukset voivat ilmetä erityisesti lähietäisyydellä.

## 7.18 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Osayleiskaavan toteuttamisen ja sähkönsiirron rakentamisen luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset keskittyvät lähinnä metsätalouteen. Kun maa-alaa otetaan käyttöön tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin (huoltotiet sähkönsiirto, sähköasema) rakentamiseen, metsätalouksikäytössä olevan metsän pinta-alaa vähenee ja vaikutuksia voi muodostua metsien uudistumiseen ja metsätalouden tuottoihin. Osayleiskaavan toteututtua käytöstä poistuu metsätaloukselta yhteensä 14,5 ha. Yhden voimalan rakentamisen yhteydessä puuston määrä vähenee 1,3 ha ja yhden sähköaseman rakentamisen yhteydessä 0,4 ha. Tiet perusparannetaan/rakennetaan 6 m leveiksi ja maakaapelien tilantarve on 4 m + 2 m ojaa tien ja kaapelin välissä, joka myös kasvattaa poistettavan puuston määrää.

Vaikka osa hankealueen metsistä poistuu metsätalouksikäytöstä, suurin osa alueesta säilyy kuitenkin metsätalouden käytössä. Alueen liikenneinfrastruktuurin parannukset, mukaan lukien uudet ja kunnostettavat tiet, lisäävät hankealueen saavutettavuutta, mikä helpottaa metsätalouden harjoittamista.

Kiviaineksen tarve tieverkoston ja tuulivoimaloiden asennuskenttien rakentamisessa määräytyy alueen maaperän ominaisuuksien perusteella. Lisäksi tarvittavan kiviaineksen määrään vaikuttaa valittu tuulivoimaloiden perustamistapa sekä se, missä määrin olemassa olevaa tieverkostoa voidaan hyödyntää.

Osayleiskaavan mukaisten uusien teiden yhteispituus on 2,5 km ja kunnostettavien teiden yhteispituus on 5,9 kilometriä. Kiviaineksen kulutuksen arvioidaan olevan noin 0,5 m<sup>3</sup> neliometriä kohden, jolloin 6 m leveiden teiden perusparantamisen/rakentamisen kiviainekskulutus on arviolta yhteensä 3 450 m<sup>3</sup>. Yhden tuulivoimalan asennuskentän rakentamiseen tarvitaan keskimäärin 6 500 m<sup>3</sup>, jolloin 6 voimalan asennuskentän rakentamiseen tarvitaan yhteensä 39 000 m<sup>3</sup> kiviainesta.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1a rakennetaan seitsemän kilometriä pitkä 110 kV:n maakaapeli, jota varten raivataan noin 6 metrin levyinen johtoaukea. Metsäisillä alueilla kulkeva maakaapelin johtoaukea pidetään puuttomana maakaapelin toiminnan ajan. Puusto poistetaan johtoaukealta säännöllisesti. Johtoaukean alue palautuu metsätalouksikäyttöön maakaapelin poistuttua käytöstä. Maatalouden osalta SVE1a vaikuttaa etenkin rakennusvaiheessa peltoalueisiin, joilla maakaapeli kulkee. Rakentamisen jälkeen peltoa voi käyttää maakaapelin alueella viljelyyn kuten ennenkin, mutta maakaapelin alueelle ei enää voi kaivaa ojia tai muita syviä kaivantoja.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1b rakennetaan yksi tai useampi seitsemän kilometriä pitkä 33 kV maakaapeli, jolloin johtoaukea on kapeampi, noin 3–4 metriä. Kapeampi johtoaukea pienentää myös metsätalouksikäytöstä poistuvaa pinta-alaa. Maatalousvaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa SVE1a.

**Osayleiskaavan toteuttamisella on vähäisiä negatiivisia luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia.**

### 7.18.1 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset pyritään hankkimaan mahdollisimman läheltä hankealuetta, jotta voidaan vähentää kuljetuksesta aiheutuvia päästöjä ja edistää paikallista taloutta. Materiaalien valinnassa painotetaan kestävyyttä ja ympäristöystävällisyyttä. Lisäksi tavoitteena on minimoida

ylijäämämassojen synty huolellisella suunnittelulla ja tehokkaalla resurssien hallinnalla. Mikäli ylijäämämassoja kuitenkin muodostuu, niiden hyödyntämiselle ja jatkokäsittelylle laaditaan erillinen suunnitelma, jossa otetaan huomioon sekä ympäristövaikutukset että mahdolliset uudelleenkäyttömahdollisuudet.

Sähkönsiirron rakentamisen aikaisia vaikutuksia peltoalueisiin voidaan vähentää toteuttamalla kaapelin rakentaminen viljelyajan ulkopuolella.

## 7.19 Vaikutukset maanomistukseen

### 7.19.1 Nykytila

Suunnittelualueen maat ovat pääosin yksityisen omistuksessa. Seurakunta ja UPM Kymmene Oyj omistavat alueella yksittäisiä kiinteistöjä. Vindpark Ab Markjärvi tekee voimaloiden sijoituspaikoista maanvuokrasopimukset maanomistajien kanssa.

### 7.19.2 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset maanomistukseen

Maanomistajilla on mahdollisuus saada hankkeesta pitkäaikaisia vuokratuloja.

Osayleiskaavaan sisältyy tuulivoimaloista aiheutuvan melun 40 dB melualue. Melualueella maanomistajalla tai kiinteistön haltijalla ei ole mahdollisuutta vakituisen tai loma-asunnon rakentamiseen.

Muutoin osayleiskaavan toteuttamisella ei ole vaikutuksia maanomistukseen.

## 7.20 Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun

Arvioinnissa on huomioitu tuulivoiman eniten ilmastopäästöjä aiheuttavat vaiheet eli tuulivoimapuiston ja sen vaatiman infran valmistus, kuljetus, puiston rakentaminen ja purkaminen. Arvioinnissa on tehty oletus, että tuulivoimalla korvataan muita sähköntuotantomuotoja. Tuulivoiman vaikutus päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä tuotantoa ja kuinka paljon sillä korvataan elinkaarensa aikana. Päästövähennys selvitetään korvattavan tuotantovoiman ja tuulivoiman päästöjen erotuksella.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren merkittävimmät negatiiviset ilmastovaikutukset syntyvät voimalan rakentamis- ja purkamisvaiheessa. Tuotantovaiheessa ilmastovaikutus luetaan positiiviseksi, johtuen tuotetusta energiasta suhteessa käytettyyn. Suoria kasvihuonekaasupäästöjä ei synny tuotettaessa sähköä tuulivoimalla.

Tuulivoimalan ilmastovaikutukset riippuvat voimalan käyttöiästä: mitä pidempi voimalan käyttövaihe on, sitä pienemmät ovat voimalan vuosikohtaiset päästöt. Pidempi käyttöikä myös mahdollistaa suuremman energiantuotannon, jolla voidaan korvata fossiililla polttoaineilla tuotettuja energiamuotoja.

Maakaapelin ilmastovaikutukset syntyvät kaapelin materiaalien hankkimisesta, valmistamisesta, kuljetuksesta ja asentamisesta. Ilmanlaatuun vaikuttaa pääasiassa rakentamisen aikaisesta liikenteestä ja varsinaisesta rakentamisesta syntyvät pöly- ja hiukkaspäästöt. Pölypäästöt ovat pääasiassa suhteellisen suurikokoista pölyä. Hankkeeseen liittyvästä liikenteestä syntyvät pienhiukkaspäästöt ovat hengitysilman kannalta merkittävämpiä. Pienhiukkaspäästöt muodostuvat typen ja rikin oksideista (NO<sub>x</sub> ja SO<sub>x</sub>), hiilidioksidista, hiilimonoksidista, hiilivedyistä ja hiukkasista.

### 7.20.1 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset ilmastoon

Markjärven tuulivoimapuiston YVA-menettelyn yhteydessä on arvioitu tuulivoimapuiston vaikutuksia ilmastoon. Tuulivoimalan elinkaariarvioinnissa käytettiin Vestas Wind Systems A/S tekemiä verifioituja elinkaariarvioita. Arvioinnissa on otettu huomioon tuulivoimalan päästöt sekä tie- ja rakennustöissä syntyvät päästöt mukaan lukien rakentamiseen tarvittavan murskeen tuotanto ja kuljetus. Näiden on katsottu olevan merkittävimmät vaikutukset. Muiden vaikutusten huomioon ottaminen laskuissa on katsottu

aiheuttavan korkeintaan marginaalisen eron tulokseen. Arvioinnissa on oletettu, että tuulivoimalla korvataan muita energiantuotantomuotoja.

YVA-menettelyn jälkeen ilmastovaikutusten arvioinnin tunnusluvut on päivitetty kuudelle voimalalle.

Arvioissa on otettu huomioon voimalan osien päästöt, kuljetuksen päästöt, rakentamisen ja asennuksen päästöt sekä toiminnan, huoltojen ja käytöstä poistamisen päästöt. Hankkeen sisäinen sähkönsiirto sisältyy arvioon. Elinkaariarvioissa on käytetty 20 vuoden oletettua elinkaarta, vaikka todellisuudessa voimaloiden käyttöikä on pidempi.

<b>Tuulivoimaloita (kpl)</b>	6
<b>Voimalan teho (MW)</b>	6 - 10
<b>Vuosittainen sähköntuotanto (GWh)</b>	110 - 210
<b>Rakennuspaikat (ha)</b>	7,8
<b>Uutta tiestöä (ha)</b>	1,2
<b>Kunnostettavaa tiestöä (ha)</b>	3,0
<b>Arvio rakentamiseen käytettävän murskeen määrästä (m3)</b>	6 000
<b>Käyttöikä (a)</b>	20

Taulukko 19. Ilmastovaikutusten arvioinnissa käytetyt oletukset.

	<b>6 voimalaa, teho 6 MW Vaikutus tCO2e</b>
Tuulivoiman päästöt	13 6000
Murskeen päästöt	330
Sisäisen sähkönsiirron päästöt	150
SVE1a	456
SVE1b	114
SVE2	1064

Taulukko 20. Tuulivoimahankkeen elinkaaren ( 20 v.) aikaiset kielteiset ilmastovaikutukset yksikössä t CO2e.

	<b>6 voimalaa, teho 6 MW</b>	<b>10 voimalaa, teho 10 MW</b>
Hankkeen vaikutus gCO2e / kWh	6,42	6,31

Taulukko 21. Tuulivoimahankkeen kielteiset ilmastovaikutukset suhteutettuna elinkaaren aikana tuotettuun energiamäärään yksikössä g CO2e / kWh.

Rakennusvaiheen päästöt syntyvät muun muassa tuulivoimalan osien ja raaka-aineiden valmistuksesta, hankealueen rakentamisesta sekä materiaalien kuljettamisesta alueelle. **Käytännössä kaikki tuulivoimapuistoon liittyvät päästöt syntyvät voimaloiden valmistuksesta ja pystyttämisestä.**

Toiminnan aikaiset päästöt ovat huomattavasti pienemmät ja aiheutuvat pääasiassa huoltotöistä. Päästöjä aiheuttaa esimerkiksi osien vaihto, johon sisältyy materiaalit, liikenne ja työkoneet. Toiminnan aikana tuulivoimapuisto tuottaa päästötöntä energiaa.

**Tuulienergian tuotannosta ei itsessään aiheudu kasvihuonekaasupäästöjä, vaan nettovaikutus on pikemminkin positiivinen johtuen tuotetusta energiasta.** Vaikutuksen suuruus riippuu siitä, mitä energiantuotantomuotoa tuulivoimalla korvataan. Vaikutus riippuu myös voimaloiden käyttöiästä eli käytännössä energiantuotantopotentiaalista. Käyttövaiheessa päästöjä syntyy huolto- ja kunnossapitotöiden kautta, esim. kulkemisesta alueelle.

**Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset ilmastoon ovat positiivisia. Tuulivoimalla tuotettu sähkö on päästötöntä.**

### 7.20.2 Sähkönsiirron ilmastovaikutukset

Keskijännitteisen maakaapelin, jota käytetään hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon sekä sähkönsiirtoon vaihtoehdossa SVE1b, ilmastovaikutus on arvioitu olevan 3,8 kg CO<sub>2</sub>e /kg, kun otetaan huomioon materiaalien uudelleenkäyttö käyttöiän päätteeksi (CO<sub>2</sub>-data 2025). Reka Kaapeli Oy:n tuulivoimapuistoihin suunnitellut kaapelit painavat tuotteesta riippuen n. 3500–6500 kg/km. Arviossa on käytetty välin keskikohtaa eli maakaapelin massaksi arvioidaan 5000 kg/km (Reka Kaapeli Oy 2025.) Näin keskijännitteisen kaapelin päästökäsi saadaan noin 19 t CO<sub>2</sub>e/km.

Suurjännitekaapelin, jota käytetään sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1a ja SVE2, massaksi on arvioitu laskelmassa 10 000 kg/km (Tano Cable 2025). Luotettavaa tietoa kaapelin päästöistä ei ole saatavilla, mutta kaapeli on raskaampaa ja sisältää enemmän materiaaleja kuin keskijännitekaapeli, jolloin sen päästöt ovat todennäköisesti suuremmat. Laskennassa kaapelin päästöt on konservatiivisesti arvioitu puolitoistakertaisiksi keskijännitekaapeliin verrattuna, 7,6 kg CO<sub>2</sub>e/kg. Näin päästökäsi per kilometri saadaan 76 t CO<sub>2</sub>e/km.

Reittivaihtoehdoissa SVE1a ja SVE1b kaapelireitin pituus on noin 6 kilometriä ja vaihtoehdossa SVE2 reitin pituus on noin 14 kilometriä. Sisäisen sähkönsiirron vaatiman kaapelin määrä on noin 9 km hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 12,5 kilometriä hankevaihtoehdossa VE2.

### 7.20.3 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset ilmanlaatuun

**Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat pääasiassa rakentamisvaiheessa.** Rakentamisvaiheen vaikutukset syntyvät itse rakennustoimenpiteistä, jotka voivat aiheuttaa pölyämistä. Lisäksi vaikutuksia aiheutuu rakentamisen aikaisesta liikenteestä, joka synnyttää pienhiukkaspäästöjä. Lisäksi ajamisen seurauksena voi aiheutua pölyämistä, etenkin kuivilla keleillä.

Ilmanlaadun rakentamisaikaiset vaikutukset ajoittuvat arviolta noin kahden vuoden ajanjaksolle, joka tuulivoimapuiston rakentamiseen kuuluu. Kuormitus ei jakaudu tasaisesti, vaan tietyt vaiheet aiheuttavat enemmän vaikutuksia. Näitä ovat muun muassa maanrakennustoimenpiteet perustuksia ja teitä rakentaessa. Pölyyntymistä ja liikenteen päästöjä syntyy maa-ainesta otettaessa ja kuljettaessa, maata kaivettaessa ja alueella liikuttaessa. Mikäli maa-ainesta tuodaan hankealueen ulkopuolelta, sijoittuvat sen ottoon liittyvät vaikutukset kyseiselle maa-ainestenotto paikalle sekä kuljetusreitille. Hankealueella liikkumisesta sekä siellä tehtävistä maanrakennustöistä ei arvioida aiheutuvan merkittävää pölyvaikutusta lähiasutukselle johtuen kohtuullisista etäisyyksistä lähimpään asutukseen.

Maakaapelien asennustyöt ovat verrattain pienempivaikutteisempia toimintoja hankkeen muuhun rakennustyöhön verrattuna. Kaapelia asennetaan osa kerrallaan, mikä hajauttaa vaikutuksia myös alueellisesti. Tietyllä matkan osalla vaikutukset jäävät siis vähäisiksi. Toisaalta vaikutusalue on laajempi johtuen siitä, että kaapelia asennetaan hankealueen lisäksi hankealueen ulkopuolelle, jolloin työt sijoittuvat myös lähemmäs asutusta. Syntyvät ilmanlaatuvaikutukset ovat kuitenkin merkitykseltään vähäisiä. Toiminnanaikaisia vaikutuksia ilmanlaatuun ei käytännössä synny pois lukien satunnaiset huolto- ja korjaustyöt. Käytöstä poiston vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa.

Liikenteen lisääntymistä hankkeen vaikutuksesta on arvioitu erikseen kappaleessa 10. Kyseisessä luvussa hankealueen lähialueen teille ennustettiin liikennemäärien kasvua. Kasvu oli suurempaa kantateilla, mutta nykyisiin liikennemääriin suhteutettuna liikennemäärän kasvu oli huomattavasti suurempaa pienemmillä yhdysteillä. Lisääntyvän liikenteen synnyttämien pienhiukkaspäästöjen oletetaan kasvavan samassa suhteessa kuin liikennemääränkin. Toisaalta EU:n ja Suomen autokanta on muuttumassa koko ajan enemmän sähköiseksi, jolloin on mahdollista, että liikenteen pienhiukkaspäästöt voivat pidemmällä aikavälillä jopa laskea. Liikenteestä aiheutuvat ilmanlaadun muutokset myös korostuvat pienempien teiden varsilla, kun muutos on suhteessa suurempaa ja asutusta on tyypillisesti lähempänä tietä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat hyvin vähäisiä. Tuulipuiston toiminnan aikana ainoat ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät syntyvät voimaloiden huoltotöistä ja tästä aiheutuvasta liikenteestä. Toisaalta mikäli tuulienergialla korvataan muita energiantuotantomuotoja, vältytään kyseisten tuotantomuotojen vastaavilta (ja todennäköisesti muiltakin) vaikutuksilta.

Puiston käytöstä poiston vaikutukset ovat vastaavia kuin rakentamisen aikaiset, mutta todennäköisesti pienempiä. Mikäli perustukset jäävät paikoilleen, niiden purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ilmanlaatuun jäävät syntymättä. Lisäksi tiestö jätetään paikoilleen. Vähäisemmästä työmäärästä johtuen myös liikennemäärät ja liikenteen vaikutus ilmanlaatuun ovat pienemmät kuin rakennusvaiheessa.

**Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset ilmanlaatuun rajoittuvat tuulivoimapuiston rakentamisaikaan ja voivat olla vain hetkellisesti merkittäviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana vaikutuksia ilmanlaatuun ei synny.**

#### 7.20.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimahankkeen päästöihin voidaan vaikuttaa rajallisesti. Valmistusvaiheessa materiaalivalinnat ja tekniikat vaikuttavat päästöihin. Nämä kuitenkin riippuvat voimaloiden valmistajasta. Rakentamisessa ja purkamisessa voidaan vaikuttaa logistiikkaan ja esimerkiksi käytettävät polttoaineet ja rakentamisen huolellinen suunnittelu voi vähentää päästöjä. Kokonaiskuvassa nämä jäävät kuitenkin melko marginaalisiksi. Purkamisen päästöjä pyritään vähentämään materiaalin kierrättämisellä.

Ilmanlaatuun voidaan vaikuttaa tietystä määrin. Kuljetusten pölyämistä voidaan vähentää kastelulla. Liikenteen pienhiukkaspäästöjä voidaan vähentää suosimalla vähäpäästöisiä kuljetusmuotoja ja optimoimalla kuljetusreitit ja -määrät.

### 7.21 Vaikutukset viestintäyhteyksiin ja säätutkiin

#### 7.21.1 Nykytila

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin ja tutkiin on arvioitu tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä (YVA-selostuksen sivut 207-211). Viestintäyhteyksien osalta mobiiliverkkojen kuuluvuutta on tutkittu käyttäen operaattoreiden kuuluvuuskarttapalveluita sekä CellMapper-sovellusta. TV- ja radiosignaalien peittoalueet on tarkistettu Digita Oy:n karttapalvelusta.

Osayleiskaava-alue sijoittuu Kruunupyyn TV-lähetinaseman näkyvyysalueelle. Asema sijaitsee noin 27 kilometrin päässä hankealueelta pohjoiseen Osa hankealueesta sijoittuu myös Lapuan TV-lähetinaseman peittoalueelle tai peittoalueen reuna-alueelle.

Osayleiskaava-alueella ja sen ympäristössä on normaali Elisan, DNA:n ja Telian 4G-verkkojen kattavuus operaattorien kuuluvuuskarttojen perusteella.

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa yksitoista säätutkaa. Osayleiskaava-alueen lähin säätutka Vimpelin Lakeaharjulla on noin 46 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Osayleiskaava-alue sijoittuu suhteessa lähimpiin ilmavalvontatutkiin siten, että hankkeella on todennäköisesti enintään vähäisiä vaikutuksia ilmavalvontaan.

### 7.21.2 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset viestintäyhteyksiin ja säätutkiin

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta radioviestintään perustuviin viestintäverkkoihin, esimerkiksi antennitelevisiojärjestelmiin, matkaviestinverkkoihin ja näiden verkkojen käyttämiin radiolinkkeihin tuulivoimalueen lähellä. Tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriöt tutkajärjestelmiin ilmenevät muun muassa varjostamisena ja ei-toivottuina heijastuksina, minkä vuoksi tuulivoimala voi varjostaa varsinaisia tutkamaaleja ja näkyä itse tutkassa.

Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi, sillä hankealueelle tulee TV-signaali eri suunnissa sijaitsevilta TV-lähetinasemilta (Kruunupyyn ja Lapuan asemat). Tuulivoimalat ovat niin harvassa, etteivät ne vaikuta merkittävästi TV-signaaliin. Näin ollen hankkeen vaikutukset TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi. Mikäli TV-näkyvyys heikkenee tuulivoimaloiden vuoksi, vastaa tuulivoimatoimija korjaavista toimenpiteistä.

Puolustusvoimien aluevalvontatutkien vaikutusten arviointi perustuu Puolustusvoimilta saatuun lausuntoon. YVA-menettelyn ohjelmavaiheessa on Puolustusvoimilta (28.8.2023) on saatu puoltava lausunto hankkeesta. Puolustusvoimat katsoo, että hankkeella ei ole vaikutusta Puolustusvoimien toimintaan. Vaikutuksista pyydetään uudelleen arviointi, mikäli lopulliset tuulivoimaloiden sijainnit muuttuvat merkittävästi.

Viranomaisverkko Virven osalta on saatu puoltava lausunto Suomen Erillisverkot Oy:ltä 7.7.2023.

Hankkeella ei ole viestintäyhteyksiin eikä tutkien toimintaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden tiedossa olevien tuulivoimahankkeiden kanssa, sillä muut tuulivoimahankkeet sijaitsevat yli yhdeksän kilometrin etäisyydellä, eivätkä ne sijoitu suoraan hankealueen ja lähetinasemien väliin.

Ilmatieteen laitoksen säätutkiin kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida voimassa olevan ohjeistuksen mukaisesti säätutkien ollessa yli 20 km päässä hankealueesta.

**Kokonaisuudessaan osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset viestiliikenteeseen ja aluepuolustuksen tutkajärjestelmiin ovat vähäiset. Alueelle tulee TV-signaali kahdelta eri suunnassa sijaitsevalta lähetinasemalta, joten myös vaikutukset YV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.**

### 7.21.3 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

TV-lähetyksiin mahdollisesti aiheutuvat häiriöt pystytään yleensä poistamaan varmistamalla, että antennijärjestelmä on Traficomien ohjeistusten mukainen ja mahdollisilla ammattilaisen antennijärjestelmälle suorittamalla säätötoimenpiteillä on tilanne mahdollista parantaa tarvittaessa. Mikäli TV-näkyvyys heikkenee tuulivoimaloiden vuoksi, vastaa tuulivoimatoimija korjaavista toimenpiteistä.

Alueella olevat Telian kaapelit huomioidaan voimajohdon yleissuunnitteluvaiheessa tehtävässä vaarajänniteselvityksessä.

## 7.22 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

### 7.22.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Osayleiskaavan toteuttamisen yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät ole merkittäviä, koska lähin tuulivoimahanke Kvarnbacken sijaitsee noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Harvaan asutulla alueella energiantuotanto ei kilpaile muiden maankäyttömuotojen kanssa samalla tavalla kuin taajamien läheisillä alueilla. Markjärven tuulivoimapuiston alueelle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemispaineita eikä maankäytön muutostarpeita.

Vaikka alueen päämaankäyttömuoto metsätalous voi pääosin jatkua, muuttuu merkittävä osa nykyistä maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille

tyypilliseen virkistyskäyttöön. Metsätalouskäyttöön ja virkistykseen soveltuvia alueita jää tuulivoimahankkeiden toteuttamisesta huolimatta kuitenkin alueelle.

Osayleiskaavan toteuttaminen muuttaa maankäyttöä tuulivoimapuiston alueella. Tuulivoimahankkeet rajoittavat asuin- ja lomarakentamista tuulivoimaloiden 40 dB melualueella, jolle ei voida rakentaa uusia asuin- ja lomarakennuksia.

Pohjanmaan alueelle sijoittuvat uudet tuulivoimapuistot edellyttävät huomattavaa sähkönsiirron lisäkapasiteettia, mikä tarkoittaa uusien voimajohtojen tai maakaapelien rakentamista alueelle. Eri hankkeiden sähkönsiirtoreitteihin liittyy merkittäviä yhteensovittamistarpeita, jotta hankkeet voisivat hyödyntää yhteisiä reittejä. Yhteisrakentamisen hyötyjä olisivat kustannussäästöjen lisäksi vähäisemmät ympäristövaikutukset ja sen myötä hankkeiden parempi hyväksyttävyyys.

### 7.22.2 Maisema

Markjärven tuulivoimapuiston ja muiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset maisemaan on arvioitu kaavaselostuksen kappaleessa "7.2.7 Maisemalliset yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa".

### 7.22.3 Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys

Koska hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole muita tuulivoimahankkeita, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset osayleiskaavan toteuttamisesta muodostuvat erityisesti voimaloiden maisemavaikutusten ja lentoestevalojen näkymisen kautta. Maisemavaikutuksia on kuvattu tarkemmin kappaleessa. Noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuva Kvarnbackenin suunniteltu hanke on niin kaukana, ettei sen ja Markjärven hankkeen tuottama melu ja välke osu samoille alueille. Terveysteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia ei muodostu, koska hankkeen arvioidaan aiheuttavan vain vähäisiä terveysvaikutuksia.

Osayleiskaavan toteuttamisella ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen.

### 7.22.4 Liikenne

Mikäli lähialueella rakennetaan yhtäaikaaisesti useita tuulivoimahankkeita, voi näistä aiheutua liikenteeseen liittyviä yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutukset painottuvat suuremmille teille, eli kantateille 63 ja 68. Näillä teillä on muutenkin enemmän ja raskaampaa liikennettä, joten yhteisvaikutukset eivät ole niin huomattavat. Pienemmille teille tuskin kohdistuu juurikaan yhteisvaikutuksia, sillä niitä ei käytetä läpikulkuun etenkin raskaan liikenteen osalta.

Merkittävimmät yhteisvaikutukset aiheuttaa todennäköisesti Kokkolan satamasta lähtevä erikoiskuljetusliikenne. Useamman hankkeen erikoiskuljetukset samaan aikaan merkitsee enemmän häiriötä muulle liikenteelle. Vaikutukset korostuvat, mikäli kuljetukset tapahtuvat samoilla teillä.

### 7.22.5 Pintavedet

Hankealueen kanssa samalle 4. tason valuma-alueelle ei sijoitu muita tuulivoimahankkeita. Osayleiskaavan toteuttamisella ei ole yhteisvaikutuksia pintavesiin muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

### 7.22.6 Linnusto ja muu eläimistö

Yhteisvaikutusten osalta muiden tuulivoimapuistohankkeiden kanssa osayleiskaavan toteuttamisella voi olla kumuloitua vaikutus, joka ajan kuluessa heikentää tärkeiden lintualueiden ekologista laatua ja lintujen alueellista esiintymistiheyttä. Vaikutus ei välttämättä ilmene nopeasti, vaan se voi näkyä asteittain lajiston vähenemisenä, yksilömäärien laskuna tai pesimä- ja levähdysalueiden käytön muutoksina. Osayleiskaavan toteuttamisen aiheuttama muutoksen suurus arvioidaan vähäiseksi ja yhdessä muun ihmistoiminnan kanssa kumuloituvaksi.

Muiden eläinlajien esiintymiseen ja liikkuvuuteen osayleiskaavan toteuttamisella ei ole heikentäviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

## 8 Yleiskaavan sisältövaatimukset

Yleiskaavan sisältövaatimuksista säädetään alueidenkäyttölain 39 §:ssä. Seuraavat laissa määritellyt osat alueet tulee selvittää ja ne tulee ottaa huomioon yleiskaavaa laadittaessa:

1. Yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys
2. Olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö
3. Asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus
4. Mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestäväällä tavalla
5. Mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön
6. Kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset
7. Ympäristöhaittojen vähentäminen
8. Rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen
9. Virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys

Tuulivoimayleiskaavojen erityisistä sisältövaatimuksista on säädetty alueidenkäyttölain 77a-c §:ssä. 77a §:n mukaan tuulivoimaa varten laadittua oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena rakentamislain 46 §:n 1 momentissa säädetyn estämättä niillä alueilla, joilla yleiskaavassa on siitä erikseen määrätty. 77b §:n mukaan laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

- 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.

Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaavassa on otettu huomioon tuulivoimayleiskaavoja ohjaava lainsäädäntö. Osayleiskaava perustuu riittäviin maisemaa ja ympäristöä koskeviin selvityksiin ja vaikutusten ja vaikutusten arviointeihin. Osayleiskaavassa on esitetty tuulivoimaloiden rakentamisen alueet sekä tuulivoimaloihin liittyvät huoltotiet, jotka ohjaavat rakennuslupamenettelyä. Huoltotieverkosto tukeutuu olemassa olevaan tieverkkoon. Lisäksi alueen muuta käyttöä on ohjattu riittävästi kaavamerkinnoin ja -määräyksin, mm. merkitsemällä kaavaan luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet ja suojeltavat muinaismuistokohteet.

Tuulivoimapuiston maisemavaikutukset on arvioitu selvityksiin perustuen. Luonnonympäristöä koskevien selvitysten perusteella tuulivoimaloiden sijainnit on suunniteltu siten, että luonnon monimuotoisuus säilyy osayleiskaava-alueella.

Tuulivoimala on liitettävissä valtakunnanverkkoon ja tuulipuistossa tuotettava sähkö on mahdollista siirtää maakaapelilla olemassa olevalle sähköasemalle (Teerijärvi). Alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein.

## 9 Osayleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin, maakuntakaavaan ja yleiskaavoihin

### 9.1 Osayleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain mukaista suunnittelujärjestelmää. Tavoitteet ohjaavat alempitasoista kaavoitusta ja maankäytönsuunnittelua. Valtioneuvosto päätti uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja ne astuivat voimaan 1.4.2018. Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaavaa erityisesti koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet toteutuvat osayleiskaavassa seuraavasti:

VALTAKUNNALLISET ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEET	
Tavoite	Tavoitteen toteutuminen osayleiskaavassa
<p>Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämislle.</p> <p>Luodaan edellytykset vähähiiliselte ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.</p>	<p>Osayleiskaavan toteuttaminen parantaa paikallisen elinkeinoelämän edellytyksiä sekä ilmanlaatua korvaamalla todennäköisesti runsaspäästöisempiä energianlähteitä.</p> <p>Tuulivoimahankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimatuotanto monipuolistaa alueen elinkeinotoimintaa.</p>
<p>Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.</p>	<p>Tuulivoimapuiston sijoituksessa on huomioitu alueen lähiympäristö ja luonnontila. Yleiskaava-alue ei sijoitu tulvavaara-alueelle. Osayleiskaavan on annettu yleismääräyksiä hulevesien käsittelystä.</p>
<p>Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.</p> <p>Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.</p>	<p>Tuulivoimalat on osoitettu osayleiskaavaan mahdollisimman etäälle asutuksesta meluhaittojen ja ihmisten terveydelle mahdollisesti aiheutuvien vaikutusten ehkäisemiseksi. Tuulivoimaloiden toiminta-aikana ilmaan ei aiheudu päästöjä.</p> <p>Melu- ja välkemallinuksin on osoitettu, etteivät välke- tai meluarvot ylitä asutuksen osalta annettuja määräyksiä ja ohjearvoja.</p>
<p>Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.</p>	<p>Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot puolustusvoimilta kaavavaiheessa niin kaavaluonnoksen kuin kaavaehdotuksen osalta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa.</p> <p>YVA-menettelyn ohjelmavaiheessa pääesikunnalta pyydettiin lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Jos tuulivoimaloiden lopulliset sijainnit muuttuvat merkittävästi, pyydetään uusi lausunto.</p>
<p>Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.</p>	<p>Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle kulttuuriympäristön arvokohteista niiden koskemattomuuden turvaamiseksi. Arkeologisessa inventoinnissa löydettyt muinaismuistokohteet on osoitettu suojeltaviksi osayleiskaavaan.</p>

	Itse osayleiskaava-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Tuulivoimahankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla tuulivoimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu kaava-alueelta ja ne on huomioitu osayleiskaavassa suojelumerkinnöin.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska rakennuttuaan tuulivoima ei energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen.  Osayleiskaava ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä kaava estä metsätalouden harjoittamista kaava-alueella.
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Osayleiskaavaan on osoitettu rakennusmahdollisuus 6 tuulivoimalan ryhmälle.
Turvataan valtakunnallisen energihuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Osayleiskaavan toteuttaminen ei vaaranna valtakunnallisen energihuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.

## 9.2 Osayleiskaavan suhde maakuntakaavaan

Suunnittelualueella on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava 2050, joka on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.4.2025 ja tullut voimaan 2.7.2025 alueidenkäyttölain 201 §:n mukaisesti. Voimaan tullessaan Pohjanmaan maakuntakaava 2050 kumosi Pohjanmaan maakuntakaavan 2040.

Suunnitellun Markjärven tuulivoimapuiston aluetta ei ole merkitty Pohjanmaan maakuntakaavaan 2040 tuulivoimatuotannon alueeksi. Merkitykseltään seudullisen tuulivoima-alueen ala-raja Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 on 7 tuulivoimalaa. Tuulivoima-alueet, joilla on enintään 6 voimalaa, katsotaan merkitykseltään paikallisiksi ja niitä ohjaavat kunnalliset kaavat. Kruunupyyn kunnanhallitus esitti kokouksessaan 30.10.2023 (§ 246) tekemänsä päätöksen mukaan Pohjanmaan maakuntaliitolle, että Markjärven alue merkitään tuulivoimaloiden alueeksi Pohjanmaan maakuntakaavaan 2050. Esitys tehtiin kuitenkin kaavaprosessin myöhäisessä vaiheessa, eikä aluetta merkattu tuulivoimaloiden alueeksi.

YVA-menettelyn vaihtoehdoissa oli mukana vaihtoehdot VE1 9 voimalaa ja VE2 14 voimalaa. Pohjanmaan maakuntakaavan ohjausvaikutuksen takia voimalamäärää pienennettiin kaavoitusvaiheessa 6 voimalaa, jolloin tuulivoimarakentamista voidaan ohjata Markjärvellä pelkästään osayleiskaavalla. Osayleiskaava on siten Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 mukainen.

## 10 Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto käsittää useita osatekijöitä, jotka ovat välttämättömiä tuulivoiman tuotannolle ja sen integroinnille sähköverkkoon. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista, niiden perustuksista, voimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, huoltoteistä sekä maakaapelista, jolla tuulivoimapuisto liitetään alueverkkoon.

Lisäksi tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan rakentamisen sujuvuuden takaamiseksi maa-alueita väliaikaiseen käyttöön. Näitä ovat esimerkiksi alueet väliaikaiseen varastointiin, pysäköintialueet sekä työmaaparakkien paikat. Näiden tilojen avulla varmistetaan rakennusprosessin tehokkuus ja turvallisuus. Kun tuulivoimapuisto on valmistunut, väliaikaiseen käyttöön otetut alueet palautuvat takaisin alkuperäiseen käyttötarkoitukseensa, esimerkiksi metsätalouskäyttöön.

Hankealueen maat ovat pääosin yksityisessä omistuksessa. Hankkeesta vastaava tekee voimaloiden sijoituspaikoista maanvuokrasopimukset maanomistajien kanssa. Tuulivoimapuiston rakentamisen arvioidaan kestävän kaksi vuotta ja rakentaminen suunnitellaan aloitettavan loppuvuodesta 2027.

### 10.1 Tuulivoimalat

Suunnitelmissa on käyttää kolmilapaisia tuulivoimaloita (turbiineja), joiden kokonaiskorkeus on enimmillään 320 metriä ja lavan pituus enimmillään 100 metriä. Roottorin halkaisija on tällöin enimmillään 200 metriä. Tuulivoimalan konehuone tulee sijaitsemaan selostusvaiheen aikaisten suunnitelmien mukaan enimmillään 220 metrin korkeudessa. Konehuone on tuulivoimalan tornin yläosassa.

**Kuva x.** Suunniteltujen tuulivoimaloiden mittasuhteet. (Lähde: Rejlers Rakentaminen Oy)

Käytettävän tuulivoimalamallin yksikköteho on 6–10 MW ja tuulivoimapuiston arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto 110 - 210 GWh. Vertailun vuoksi vuonna 2023 Kruunupyyn kunnan vuotuinen sähkönkulutus oli 113 GWh ja Pohjanmaan maakunnan vuotuinen sähkönkulutus 2994 GWh.

Tuulivoimaloiden rakentamisessa hyödynnetään erilaisia tekniikoita. Tuulivoimaloiden tornit toteutetaan umpinaisina lieriötornina. Lieriötornit voivat olla teräsrakenteisia tai betonin ja teräksen yhdistelmänä toteutettuja hybriditornia. Lisäksi vaihtoehtoina ovat ristikkorakenteiset tai harustetut tornit.

Tuulivoimalan keskeiset komponentit, kuten generaattori, muuntaja ja säätö- sekä ohjausjärjestelmät, sijoitetaan konehuoneeseen. Konehuone varustetaan erillisillä moottoreilla, jotka kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan sopivaksi suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko on yleensä valmistettu teräksestä ja sen kuori lasikuidusta.

Konehuoneessa sijaitsee myös konehuoneen toimintoihin tarvittavat hydraulikkaöljyt ja konehuoneen jäähdyttämiseen tarvittava jäähdytysneste. Konehuone osastoidaan vuotojen varalta ja rakennetaan tiiviiksi, jotta mahdolliset vuodot eivät pääse leviämään ympäristöön. Lisäksi konehuoneessa on automaatiojärjestelmä, joka havaitsee öljyvuo-dot ja tarvittaessa pysäyttää voimalan. Konehuonetta valvotaan etävalvonnalla, mikä mahdollistaa nopean reagoinnin vuototilanteissa.

Lentoestevalot asennetaan konehuoneen päälle ja torniin, ja niiden tyyppi ja asettelu määrätään Ilmailulain (864/2014) 158 §:n lentoesteisiin kohdistuvien säädösten mukaisessa lentoesteluvassa. Yleensä päivällä käytetään suuritehoisia vilkkuvia valoja ja yöllä keskitehoisia vilkkuvia tai kiinteitä punaisia valoja. Voimaloihin asennetaan myös lentoestemerkinnät, jotta ne ovat havaittavissa lentoliikenteelle.

### 10.2 Tuulivoimaloiden perustukset ja nostokentät

Tuulivoimalat kuljetetaan hankealueelle osissa. Tuulivoimalan kokoamista ja rakentamista varten tarvitaan nostokenttä, jonka koko on noin 1–1,5 ha, mutta korkeintaan 2 ha. Nostokentältä poistetaan puusto, kenttä

tasoitetaan ja sen kantavuutta lisätään tarvittaessa. Nostokentän tarkoituksena on tarjota sopiva alusta nosturin ja asennusryhmän käyttöön. Nostokentän paikka valitaan huolellisesti ottaen huomioon tuulivoimalan sijoituspaikka, paikalliset maaston ominaisuudet, pohjaolosuhteet ja logistiset tarpeet. Nostokentän tulee olla tasainen, vakaa ja helposti saavutettavissa tarvittaville laitteille ja kuljetuskalustolle. Hankkeesta vastaava tekee voimaloiden sijoituspaikoista maanvuokrasopimukset maanomistajien kanssa.

Ennen rakentamisen aloittamista jokaiselle rakentamispaikalle tehdään erilliset pohjatutkimukset, joiden perusteella valitaan sopivin perustamistekniikka. Vaihtoehtoisia perustamistekniikoita ovat:

1. Maanvarainen teräsbetoniperustus
2. Massanvaihdon kanssa tehtävä teräsbetoniperustus
3. Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus
4. Paalujen varaan rakennettava teräsbetoniperustus / kallioankkurointi porapaaluilla

Yleisimmin käytetty perustamistapa on maavarainen teräsbetoniperustus, jossa pintamaa poistetaan kokonaan ja perustus valetaan suoraan kantavan pohjamaan päälle. Tämä perustus pitää tuulivoimalan paikoillaan oman massansa avulla. Mikäli rakentamispaikan pohjamaa ei ole riittävän kantavaa, teräsbetoniperustus voidaan toteuttaa massanvaihdoilla, jossa alueelta korvataan kantamaton maa-aines murskeella.

Kantamattomilla mailla teräsbetoniperustus voidaan perustaa myös teräksisten tai betonisten paalujen varaan. Nämä paalut juntataan syvemmälle pohjamaahan tai kallioon saakka tarvittavan vakauden saavuttamiseksi. Kallioalueilla perustukset voidaan tehdä kallioon porattujen kallioankkureiden varaan, mikä tarjoaa vankan ja kestävä perustuksen tuulivoimalalle.

Tuulivoimaloiden perustusten ja nostokenttien rakentamiseen tarvittava maa-aines pyritään ottamaan hankealueelta ottaen huomioon alueen luonto- ja kulttuuriperintökohteet sekä muut selvityksissä ilmenneet suojeltavat kohteet. Markkijärven alueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia.

### 10.3 Sähkönsiirto kantaverkkoon

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka kulkevat samassa maastokäytävässä tuulivoimapuiston alueen huolto- ja yhdysteiden kanssa. Tuulivoimapuistossa tuotettava sähkö siirretään maakaapelilla Herrfors Nät-Verkko Oy:n omistamaan alueverkkoon ja siitä edelleen kantaverkkoon.

Sähkönsiirto hankealueen sähköasemalta kantaverkkoon toteutetaan 33 kV tai 110 kV maakaapelilla. Maakaapelit sijoitetaan suurimmalta osaa matkasta tiestön yhteyteen tien rinnalla kulkevan ojan toiselle puolelle. Kaapelin sijoittelussa noudatetaan ELY-keskusten ohjeistusta sähkökaapeleiden sijoittamisesta.

Maakaapelin yläpuolinen alue on pidettävä puuttomana. Kaapelia rakennettaessa puusto ja puiden juuret poistetaan kaapelin johtoalueelta. 110 kV:n maakaapeli vaatii kokonaisuudessaan noin kuuden metrin levyisen puuttoman johtoaukean. 33 kV:n maakaapeleilla johtoaukean leveydeksi riittää 3–4 metriä niin yhtä kuin useampaa kaapelia käytettäessä. Johtoalueelle ei voi istuttaa puita tai rakentaa mitään maakaapelin käyttöaikana. Kaapelin rakentamisen aikana tarvittava työskentelyalue on sekä 110 kV:n että 33 kV:n kaapelia rakennettaessa kuusi metriä käytettävien työkonien tilantarpeen takia.

Maakaapelireitti risteää jokien kanssa. Virtavesien alitukset toteutetaan todennäköisesti suuntaporaamalla maakaapeli koko virran pohjan ali. Tämän ei pitäisi vaikuttaa virtaveteen ja virtaa voi myös jatkossa ruopata. Uomaa ei kuitenkaan voi enää syventää maakaapelin kohdalta. Suuntaporaus ei aiheuta ympäristöön näkyviä vaikutuksia poratessa kaivauskohtaan muodostuvaa multakasaa lukuun ottamatta. Maakaapelointi ja siihen liittyvä puunpoisto toteutetaan mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäajan ulkopuolella. Ennen rakennustöitä ympäristön arvokkaita kohteita varten laaditaan tarvittava ohjeistus.

Kaapelit tuodaan paikalle keloissa, ja kelojen väli aikaista sijoittamista varten tarvitaan pieniä määriä maa-alaa reitin varrelta. YVA-menettelyn jälkeen tehtävässä tarkemmassa rakennussuunnitteluvaiheessa lopulliset

tekniset ratkaisut suunnitellaan tehtävien maastotutkimusten perusteella, ottaen huomioon ympäristönäkökohdat sekä tekniset ja taloudelliset tekijät. Tavoitteena on lieventää vaikutuksia teknisillä ratkaisuilla.

Ilmajohdon verrattuna maakaapeli tarvitsee vähemmän tilaa. 110 kV:n ilmajohdon puuttoman johtoaukean ja alueen, jolla puuston korkeutta rajoitetaan johtoaukean ympäristössä, koko on yhteensä noin 46 metriä. Vastaavan jännitetaso maakaapelin johtoaukean leveydeksi riittää kuusi metriä.

Sähkönsiirron suunnittelua ovat pääosin ohjanneet olemassa oleva voimajohtoverkosto ja liityntäpiste kantaverkkoon. Lisäksi suunnittelua ovat ohjanneet ennalta tunnetut luontoarvot ja tuulivoimaloiden sijoittelun suunnittelu tuulivoimapuiston alueella. Kaapelin reittiin vaikuttavat muun muassa maastonmuodot, risteävät tiet ja virtavedet sekä muut tekniset toteutusmahdollisuudet ja ympäristöselvitysten tulokset. Reittivaihtoehtojen suunnittelussa on huomioitu valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, teknistaloudellinen toteutettavuus, olemassa olevien maastokäytävien hyödyntäminen, etäisyydet vakituiseen ja loma-asutukseen, olemassa olevat tuulivoima-alueet sekä alustava suunnitelma tuulivoimaloiden sijoittelusta. Reitin suunnittelua ohjaa myös tuulivoimapuiston YVA- ja kaavaprosesseihin liittyvät selvitykset ja arvioinnit. Sähkönsiirtoreitin alueelle on laadittu luonto- ja muita ympäristöselvityksiä.

Sähkönsiirron suunnittelussa noudatetaan vähimmän haitan periaatetta, mikä mahdollistaa ympäristöön kohdistuvien vaikutusten minimoimisen.

## 10.4 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista ja käytön aikaista huoltoa varten tarvitaan hyväkuntoinen tieverkosto, jonka on oltava käytettävissä ympäri vuoden. Tiet ovat välttämättömiä rakennusmateriaalien ja pystytyskaluston kuljettamiseen tuulivoimaloiden rakentamispaikoille. Teiden suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoimaloiden roottorin lapojen kuljetus, mikä edellyttää yli 50 metriä pitkiä erikoiskuljetuksia. Liikenne tuulivoimapuistoon suunnataan pääosin olemassa olevia teitä pitkin. Tarvittaessa teitä parannetaan vastaamaan raskaan liikenteen asettamia vaatimuksia. Alueella pyritään ensisijaisesti hyödyntämään jo olemassa olevaa tiestöä, mutta myös uusia tieyhteyksiä rakennetaan. Tuulivoimapuiston huoltotieverkosto eriteltynä parannettaviin teihin ja uusiin teihin on esitetty osayleiskaavakartassa. Tuulivoimaloille rakennettavat tiet ovat sorapintaisia. Hankkeesta vastaava tekee tiestöön tarvittavista alueista maanvuokrasopimukset maanomistajien kanssa.

Ajoreitin tuulivoimaloille tulee olla vähintään viiden metrin levyinen, ja sen ympärillä on oltava 10–20 metrin levyinen puuston huoltotieaukko pitkien ja leveiden kuljetusten helpottamiseksi. Suurempia määriä puustoa voidaan joutua poistamaan mutkaisemmilta tieosuuksilta.

Tuulivoimaloiden käytön aikana tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin sekä hankkeen elinkaaren päätyttyä purettujen voimaloiden osien poiskuljetukseen hankealueelta.

## 10.5 Huolto ja ylläpito

Tuulivoimapuiston käytön aikana voimaloita valvotaan kaukovalvonnan kautta. Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti huolto-ohjelman mukaisesti. Jokaisella voimalalla tehdään yleensä yhdestä kahteen suunniteltua huoltokäyntiä vuodessa. Lisäksi arvioidaan, että ennakoimattomia huoltokäyntejä on vuodessa tarve tehdä yhdestä kahteen voimalaa kohden. Yksittäisen tuulivoimalan vuosihuolto kestää 2–3 vuorokautta. Vuosihuollot pyritään ajoittamaan vähätuulisiin ajankohtiin tuotantotappioiden minimoimiseksi.

Joissain tuulivoimamalleissa on vaihdelaatikko, jossa on 500–1000 litraa öljyä. Öljy vaihdetaan noin viiden vuoden välein huoltokäyntien yhteydessä. Vaihdelaatikosta mahdollisesti vuotava öljy kerätään talteen joko tuulivoimalan konehuoneeseen tai tuulivoimalan tornin alaosaan. Jäteöljyn käsittely ja säilytys toteutetaan siten, ettei sitä pääse leviämään maaperään.

Huoltokäynnit tehdään yleensä pakettiautolla. Työvälineet ja komponentit siirretään yleensä voimalan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla, mutta poikkeustapauksissa voi olla tarve käyttää myös erillistä nosturia.

Huoltotoimien turvaamiseksi alueen tiestön kunnossapidosta huolehditaan myös talviaikaan auraamalla.

## 10.6 Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on 30-35 vuotta. Uusimalla voimaloiden koneistoja tuulivoimapuiston käyttöikä voidaan jatkaa 50 vuoteen asti. Tämän takia voimaloiden perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle. Kaapeleiden käyttöikä on 30–50 vuotta. Tuulivoimapuiston käytön päätyttyä hankevastaava vastaa puiston käytöstä poistosta ja tarvittavasta maisemoinnista.

Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu samanlaista nosturikalustoa ja menetelmiä käyttäen kuin voimaloiden pystytys. Voimalatorni puretaan osiin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan osat koostuvat muun muassa teräksestä, alumiinista ja kuparista ja ovat pääosin kierrätettävissä. Lavat ovat pääosin polymeerejä/muovikomposiittia. Betoniset tornin osat murskataan ja niistä erotetaan kierrätettävät raudoitukset. Tuulivoimalan siivet puristetaan kasaan ja kuljetetaan pois sulatettavaksi tai kierrätettäväksi. Voimaloiden sisältämä vaarallinen jäte kuten öljyt, akut, jäähdytysnesteeet ja voiteluaineet kierrätetään asianmukaisesti.

Purkuvastuista määritellään hankekehittäjän ja maanomistajien välillä tehtävissä maanvuokrasopimuksissa. Lisäksi hankekehittäjää ja voimalatoimijaa sitoo paikallinen lainsäädäntö ja rakentamislupaan tulevat velvoitteet ja määräykset.

Tuulivoimaloiden elektroniset osat ja sähköaseman elektroniikka romutetaan kierrätyksessä ja erotetaan massasta hyödynnettävät aineet. Purkamisessa kertyy paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka kierrätetään. Sähkökaapelit joko poistetaan maastosta tai jätetään kaapeliojiin. Kaapeleiden poistaminen tai paikalleen jättäminen ei saa aiheuttaa ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa eikä terveyshaittaa pitkälläkään aikavälillä. Kaapeleiden jättämiselle maastoon tulee olla ympäristönsuojelulliset perusteet. Joissain tapauksissa kaapelien poistaminen voi aiheuttaa suurempia ympäristövaikutuksia verrattuna kaapeleiden jättämiseen maastoon.

Voimalan perustukset joko jätetään maahan ja maisemoidaan tai puretaan. Perustusten purkamisessa räjäyttämisen on tehokkain keino, sillä betonirakenteiden lohkominen ja teräsrakenteiden leikkaaminen muilla keinoilla on hidasta. Betoni hävitetään ja raudoitus kierrätetään.

Tuulivoimaloiden pystyttämisessä ja purkamisessa käytetyt nostoalueet ja alueelle rakennetut huoltotiet maisemoidaan tarvittaessa maa-aineksilla. Kasvillisuuden annetaan palautua alueella ennalleen luontaisesti tuulivoimalan purkamisen jälkeen.

## 10.7 Turvaetäisyydet

Rakennusaikana liikkumista hankealueella sekä huoltotiestöllä rajoitetaan turvallisuussyistä työskentelyalueiden välittömässä läheisyydessä. Hankealuetta tai yksittäisiä voimaloita ei kuitenkaan tuulivoimaloiden toiminta-aikana tulla rajaamaan aidalla. Tuulivoimaloiden toiminta-aikana myös huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä eikä alueella liikkumista rajoiteta.

## 11 Osayleiskaavan toteuttaminen

### 11.1 Toteuttamisen ajoitus

Tavoitteena on, että kaavaluonnos on nähtävillä huhti-toukokuussa 2026, kaavaehdotus nähtävillä lokakuussa 2026 ja kaava hyväksymiskäsittelyssä loppuvuodesta 2026. Tavoitteena on myös, että Markjärven tuulivoimapuisto tuottaa sähköä vuonna 2029.

### 11.2 Toteutusta ohjaavat suunnitelmat ja luvat

Markjärven tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää asianmukaista lupamenettelyä (YVA-selostus, kappale 1.6. "Hankkeen toteuttamiseksi tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset") sekä rakentamislain (751/2023) 42 §:n mukaista rakentamislupaa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakentamisluvan myöntämisen edellytyksinä on, että hankkeen YVA-menettely on päättynyt, Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi, Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä ja alueen osayleiskaava on lainvoimainen.

13.4.2026

#### Kruunupyyn kunta

Säbräntie 2  
68500 Kruunupyö

Patricia Svarvar, tekninen johtaja  
Puh. 040 714 2187  
[patricia.svarvar@kronoby.fi](mailto:patricia.svarvar@kronoby.fi)

Dan Stenlund, kaavoittaja  
Puh. 050 562 4924  
[dan.stenlund@kronoby.fi](mailto:dan.stenlund@kronoby.fi)

#### Kaavaa laativa konsultti

Rejlers Rakentaminen Oy  
Hatanpään valtatie 24, 33100 Tampere

Kaija Maunula, arkkitehti SAFA YKS 524  
Puh. 040 663 4366  
[kaija.maunula.ext@rejlers.fi](mailto:kaija.maunula.ext@rejlers.fi)

Pauliina Pessi, arkkitehti SAFA  
Puh. 050 917 4437  
[pauliina.pessi@rejlers.fi](mailto:pauliina.pessi@rejlers.fi)