

Kruunupyyn kunta
Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava

KAAVASELOSTUS

Ehdotusvaihe 15.9.2026



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 § 89

Osayleiskaavaluonnos nähtävillä 8.5.-26.6.2026

Kunnanhallitus 5.10.2026 (§ x)

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 raja	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	19
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	20
4.4	Osayleiskaavan valmisteluvaihe	20
4.5	Osayleiskaavaehdotus	20
4.6	Osayleiskaavan hyväksyminen	21
4.7	Osayleiskaavan voimaan tulo	21
4.8	Viranomaisyhteistyö	21
5	Suunnittelutilanne	21
5.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	21
5.2	Kaavatilanne	22
5.2.1	Maakuntakaava	22
5.2.2	Yleiskaavat	28
5.2.3	Asemakaavat	30

5.3	Liittyminen muihin tuulivoimahankkeisiin.....	30
5.4	Muut hankkeet ja suunnitelmat.....	31
5.5	Rakennusjärjestys	31
5.6	Rakennuskiellot	31
5.7	Pohjakartta.....	31
6	Osayleiskaavan kuvaus	32
6.1	Osayleiskaavaehdotus	32
6.2	Kaavaehdotuskartta.....	33
6.3	Kaavamerkinnot ja -määräykset.....	34
7	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset.....	34
7.1	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen.....	34
7.1.1	Nykytila.....	34
7.1.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen.....	37
7.1.3	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	38
7.2	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	39
7.2.1	Tuulivoimaloiden maisemavaikutusten alue	39
7.2.2	Maisemavaikutusten havainnollistaminen	41
7.2.3	Maiseman ja rakennetun ympäristön nykytila.....	43
7.2.4	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.....	52
7.2.5	Sähkön siirto	65
7.2.6	Lentoestevalojen maisemavaikutukset.....	66
7.2.7	Maisemalliset yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa	67
7.3	Meluvaikutukset.....	71
7.3.1	Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun ohjearvot	72
7.3.2	Tuulivoimaloiden melumallinnus.....	72
7.3.3	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset ääniympäristöön	80
7.3.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	81
7.4	Välke- ja varjostusvaikutukset	82
7.4.1	Tuulivoimaloiden välkkeen ohjearvot.....	82
7.4.2	Tuulivoimaloiden välkemallinnus	83
7.4.3	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset valo-varjo-olosuhteisiin.....	91
7.4.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	91
7.5	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	92
7.5.1	Asukaskysely	93
7.5.2	Nykytila.....	97
7.5.3	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen....	97

7.5.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	98
7.6	Vaikutukset virkistykseen	98
7.6.1	Nykytila.....	98
7.6.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset virkistykseen	99
7.6.3	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	101
7.7	Vaikutukset maa- ja kallioperään.....	102
7.7.1	Topografia	102
7.7.2	Maaperä	102
7.7.3	Kallioperä	106
7.7.4	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset maa- ja kallioperään	107
7.7.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	108
7.8	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin	109
7.8.1	Pintavedet	109
7.8.2	Pohjavedet	112
7.8.3	Happamien sulfaattimaiden vaikutus	114
7.8.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	114
7.9	Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja ekologisiin yhteyksiin	115
7.9.1	Nykytila.....	115
7.9.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja ekologisiin yhteyksiin	115
7.10	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	116
7.10.1	Nykytila.....	116
7.10.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	119
7.10.3	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	121
7.11	Vaikutukset linnustoon	122
7.11.1	Nykytila.....	122
7.11.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset linnustoon	130
7.11.3	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	133
7.12	Vaikutukset eläimistöön.....	133
7.12.1	EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaiset lajit	133
7.12.2	Muu eläimistö	140
7.13	Vaikutukset muinaisjäännöksiin	144
7.13.1	Nykytila.....	144
7.13.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset muinaisjäännöskohteisiin	146
7.13.3	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	147
7.14	Jäänheittoriskit	147
7.14.1	Jäänheiton riskiarvio	148

7.14.2	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	149
7.15	Palo- ja onnettomuusriskit.....	150
7.15.1	Rakentamisen ja purkamisen aikaiset riskit.....	150
7.15.2	Toiminnan aikaiset riskit.....	150
7.15.3	Palo- ja onnettomuusriskien minimoiminen	150
7.16	Mikromuovipäästöt	151
7.16.1	Mikromuovipäästöjen minimoiminen.....	152
7.17	Vaikutukset liikenteeseen.....	153
7.17.1	Nykytila.....	153
7.17.2	Kuljetusreitit.....	154
7.17.3	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset liikenteeseen.....	156
7.17.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	160
7.17.5	Erikoiskuljetusten edellyttämien toimenpiteiden lupa- ja sopimuskäsittely.....	160
7.18	Vaikutukset elinkeinoelämään, aluetalouteen ja työllisyyteen	161
7.19	Vaikutukset aineelliseen omaisuuteen	162
7.20	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.....	162
7.20.1	Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen	163
7.20.2	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	163
7.21	Vaikutukset maanomistukseen	164
7.21.1	Nykytila.....	164
7.21.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset maanomistukseen	164
7.22	Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun	164
7.22.1	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset ilmastoon	164
7.22.2	Sähkönsiirron ilmastovaikutukset.....	166
7.22.3	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset ilmanlaatuun	166
7.22.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	167
7.23	Vaikutukset viestintäyhteyksiin ja säätutkiin.....	167
7.23.1	Nykytila.....	167
7.23.2	Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset viestintäyhteyksiin ja säätutkiin	167
7.23.3	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	168
7.24	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	168
7.24.1	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö.....	168
7.24.2	Maisema.....	169
7.24.3	Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys	169
7.24.4	Liikenne.....	169
7.24.5	Pintavedet	169
7.24.6	Linnusto ja muu eläimistö	170

7.24.7	Ekologiset yhteydet.....	170
7.24.8	Kaivoshankkeet.....	170
8	Yleiskaavan sisältövaatimukset	171
9	Osayleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin, maakuntakaavaan ja yleiskaavoihin 171	
9.1	Osayleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	171
9.2	Osayleiskaavan suhde maakuntakaavaan	173
9.2.1	Osayleiskaavan suhde maakuntakaavojen tavoitteisiin, kehityisperiaatteisiin ja suunnittelumääräyksiin	173
9.2.2	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050.....	175
10	Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus	175
10.1	Tuulivoimalat	175
10.2	Tuulivoimaloiden perustukset ja nostokentät	176
10.3	Sähkönsiirto kantaverkkoon	177
10.4	Huoltotieverkosto.....	178
10.5	Huolto ja ylläpito	178
10.6	Käytöstä poisto	178
10.7	Turvaetäisyydet	179
11	Osayleiskaavan toteuttaminen	180
11.1	Toteuttamisen ajoitus	180
11.2	Toteutusta ohjaavat suunnitelmat ja luvat.....	180

Kaavaselostuksen liitteet:

- Liite 1.** Osallistumis- ja arviointisuunnitelma 10.5.2026, päiv. 11.9.2026
- Liite 2.** Osayleiskaavan palauteraportti 11.9.2026
- Liite 3.** Maisemaselvitys ja vaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026
- Liite 4.** Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Rejlers Finland Oy, 3.9.2026
- Liite 5.** Väkemallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto; Rejlers Finland Oy, 2.9.2026
- Liite 6.** Markjärven tuulipuiston täydentävät luontoselvitykset – Linnusto, viitasammakko ja kasvillisuus; Winda Energy Oy, 7.9.2026
- Liite 7.** Vindpark Ab Markjärv, Markjärven tuulivoimapuisto, Jäänheiton riskiarvio; AFRY Finland Oy, 15.9.2026
- Liite 8.** 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 kaavamerkinnät 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.** Pesimälinnustoselvitys 2023; Aallokas Oy
 - YVA-Liite 15.** Sähkönsiirtoreittien pesimälinnustoselvitys; Rejlers Finland Oy, 15.11.2024
 - YVA-Liite 16.** Lintujen syysmuuttoselvitys 2023; Ahlman Group Oy
 - YVA-Liite 18.** Lintujen kevätmuuttoselvitys 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 viitasammakkoselvitys 2023; Ahlman Group Oy
 - YVA-Liite 25.** Sähkönsiirtoreittien viitasammakkoselvitys; Rejlers Finland Oy, 20.6.2024
 - YVA-Liite 26.** Lepakkoselvitys 2023; Ahlman Group Oy
 - YVA-Liite 27.** Sähkönsiirtoreittien lepakkoselvitys; Rejlers Finland Oy, 15.8.2024
 - YVA-Liite 28.** Metsäpeura-, saukko- ja suurpetoselvitys; Rejlers Finland Oy, 18.3.2025
- Liite 9.** Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta 10.10.2025

1 Perus- ja tunnistetiedot

1.1 Tunnistetiedot

Kunta: Kruunupyyn kunta

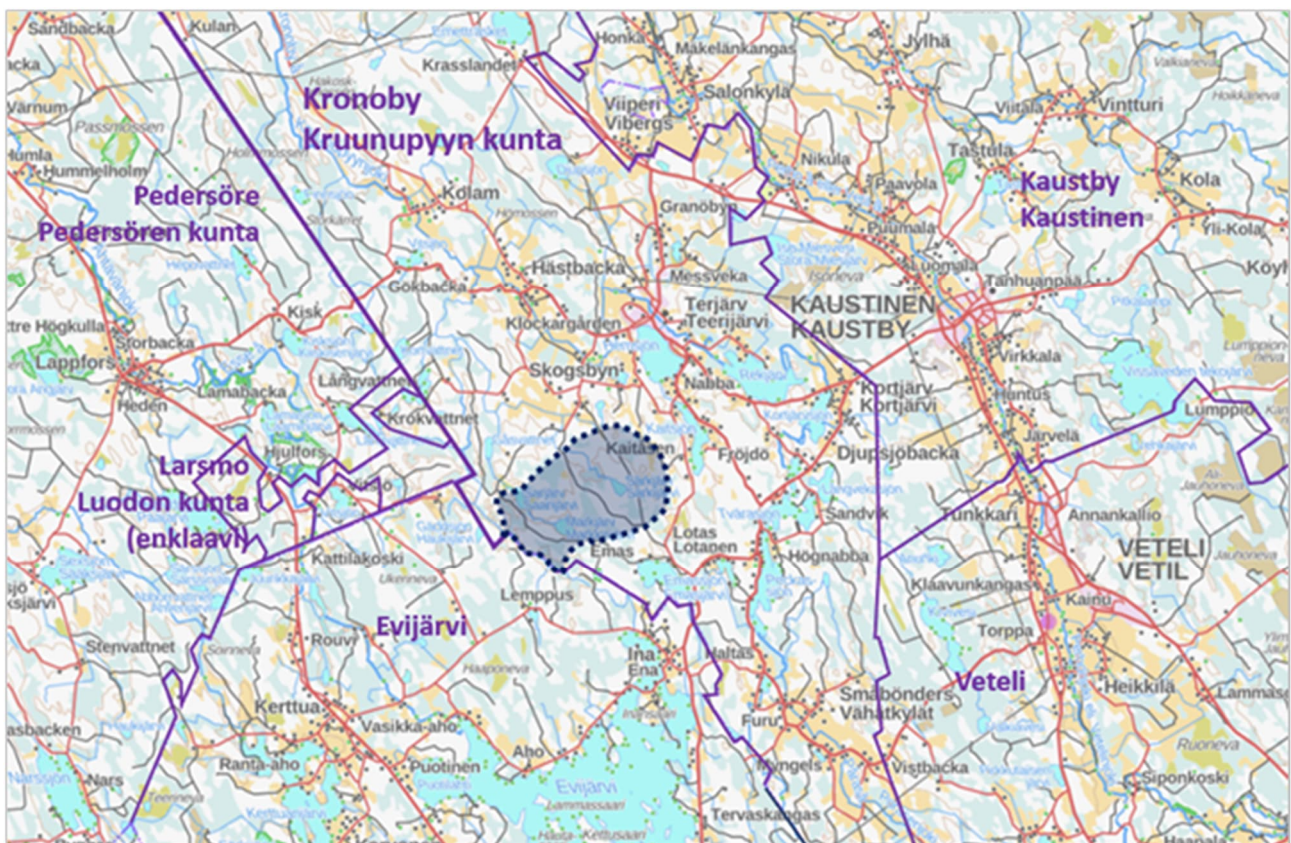
Kaavan nimi: Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava

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.

Suunnittelualueella 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 300 metriä ja yksikköteho n. 6 - 10 megawattia (MW), jolloin tuulipuiston vuotuinen sähköntuotanto on 110 – 210 GWh. Sähkön siirto toteutetaan maakaapelilla Herrfors Nät-Verkko Oy:n omistamaan alueverkkoon ja siitä edelleen kantaverkkoon.

Sähkön siirron liityntäpistettä ja -reittiä ei ratkaista osayleiskaavamenettelyllä, vaan ne ratkaistaan erillisillä menettelyillä. Molemmat YVA-menettelyn sähkön siirtoreittivaihtoehdot SVE1a-b ja SVE2 ovat mahdollisia. Osayleiskaavassa tulee kuitenkin esittää alustava sähkön siirron ratkaisu, joka on tähän osayleiskaavaan valittu olevan YVA-menettelyssä arvioitavana ollut Teerijärven sähköaseman kautta meneväksi esitetty sähkön siirtovaihtoehto **SVE1a-b**.

1.4 Osayleiskaava-alueen raja

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

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 metsätaloustähtämissä olevista metsäalueista ja metsäisten kumpareiden väliin jäävistä kosteammista maastonpaineista. Metsätaloustähtämissä on löydettävissä kaikenikäisiä metsäkuvioita – tosin enää vain muutamat harvat metsäkuviot ovat korjuukypsiä. Suunnittelualueella sijaitsee kolme pienialaista järveä: Markkijärvi (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, luonnonsuojelualueita rauhoitettuja suojelualueita, valtakunnallisten suojeluohjelmien alueita eikä kalliointventoinnin kohteita. Aiemmissa inventoinneissa oli löydetty kaksi arvokasta moreenialuetta (GTK) ja 25 pienialaista kuviota metsälain 10 § mainittuja erityisen tärkeitä elinympäristöjä.

1.6 Osayleiskaavan selvitykset

Alueidenkäyttölain 9 §:n mukaan kaavan tulee perustua kaavan merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan vaikutuksia selvitetessä 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.

Osayleiskaavaa laadittaessa on käytetty hyväksi YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja seuraavia selvityksiä:

- 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.

Osayleiskaavaa varten on laadittu seuraavat lisäselvitykset ja täydennysselvitykset:

- Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi (Liite 3.).
- Päivitetty melumallinnus kuudelle voimalalle (Liite 4.).
- Päivitetty välke- ja varjostusselvitys kuudelle voimalalle (Liite 5.).
- Täydentävät luontoselvitykset – Linnusto, viitasammakko ja kasvillisuus (Liite 6.)
- Jäänheiton riskiarvio (Liite 7.)

1.7 Osayleiskaavan vaikutusten arviointi

Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset arvioidaan 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 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 sekä erityisesti osayleiskaavoitusta varten laadittuja melu- ja väkემallinuksia, maisemaselvitystä, täydentävää luontoselvitystä sekä analyysiä jäänheittoriskeistä.

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 9**).

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 mukaillen. 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 mukaillen 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 9.** 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 yhteysviranomaisesta 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 muinaisjäänneksiin".

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 sahalaivat (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 todellista 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. Myös päiväkohtaiset välkeajat on mallinnettu. Välkemallinnuksen tulokset sekä

osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset on esitetty kappaleessa "7.4 Välke- ja varjostusvaikutukset".

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

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 9.) 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, mikä kuvastaa alueen selvityksen kattavuutta. Tuulivoimaloiden määrää on vähennetty YVA-menettelyn 9:stä ja 14:sta voimalasta osayleiskaavan kuuteen voimalaan, jolloin kaavan toteuttamisen vaikutukset myös kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat huomattavasti YVA-menettelyn vaihtoehtoja vähäisempiä.
- Alue on inventoitu luontotyyppiselvityksen yhteydessä kattavasti. Luontotyyppiselvityksessä kuljetut reitit on esitetty kappaleessa "7.10.11 Kasvillisuusinventointi".

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

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

Linnusto

Arviointiselostuksessa ei ole esitetty pesimälinnustoselvityksen 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.

Linnustoselvitysten 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 linnustoselvitykset 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. Yhteysviranomainen huomauttaa, että ympäristöministeriön 2016 ohjeen mukaiset suositusmäärät ovat olleet hankkeesta vastaavan tiedossa jo arviointiohjelmaa laadittaessa ja lähtökohtaisesti linnustoselvitysten laatimiseen osalta arviointiohjelmassa oli esitetty suppeita selvitysmääriä. Selvitysten määriä ei ole korjattu uusiin keväällä 2025 tehtyihin linnustoselvityksiin, 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 kuuteen 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.
- Tuulivoimaloiden korkeutta on laskettu kaavan ehdotusvaiheeseen. Kaavaehdotuksen mukainen voimaloiden enimmäiskorkeus on 300 m, jolloin voimaloiden napakorkeus on 200 m ja roottorin halkaisija 200 m.

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.
- Viitasammakkoselvityksiä on täydennetty kesän 2026 aikana ja selvitys on otettu huomioon osayleiskaavassa sekä arvioitaessa osayleiskaavan vaikutuksia viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueisiin.

Pintavedet

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

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

- ➔ 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 ilmastoriskejä.

- ➔ 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 keskusta.

- ➔ 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.

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 rakentamisluvan myöntämisen perusteena.

Osayleiskaavaan osoitetaan rakennuspaikat kuudelle (6) tuulivoimalalle. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 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 ohjeellisina 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 ratkaisuista, esim. voimalatehoista.

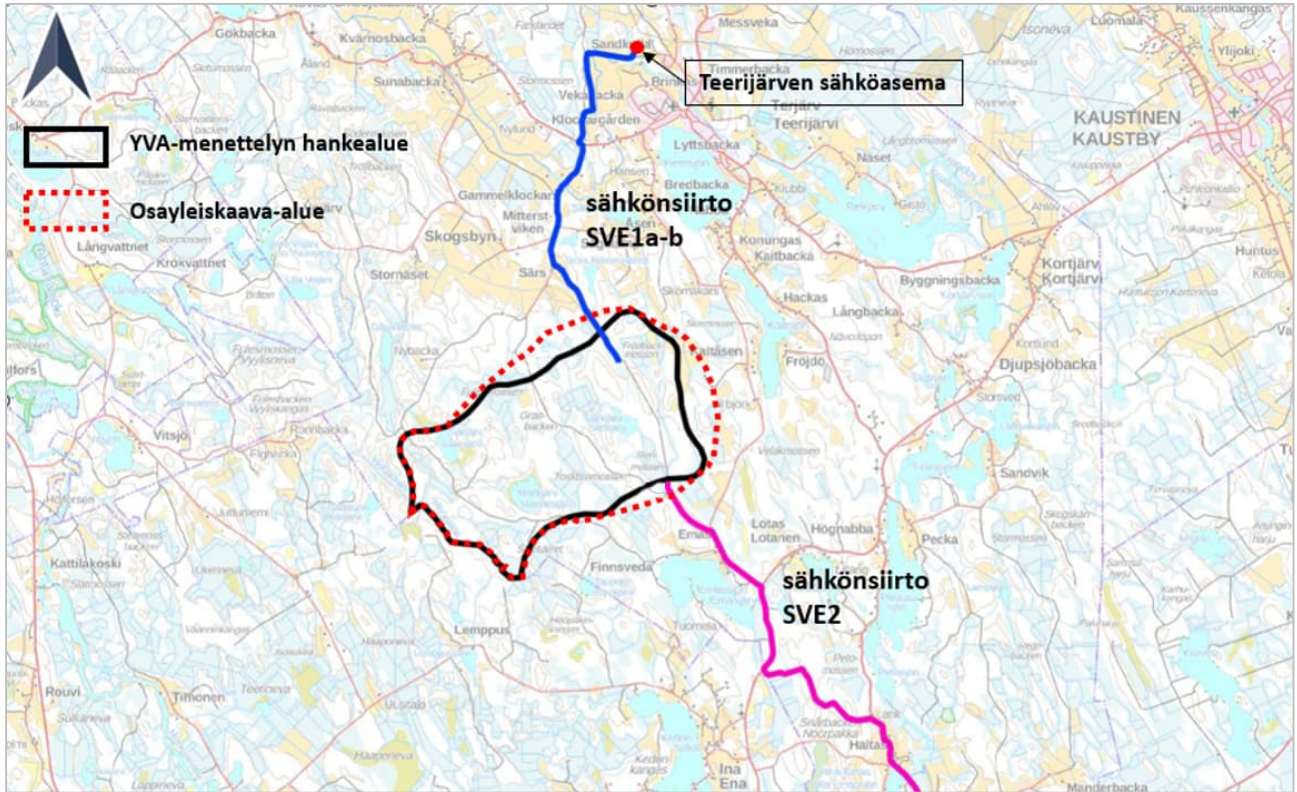
Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaavan alue on YVA-menettelyn hankealuetta laajempi, koska osayleiskaava-alueeseen on sisällytetty tuulivoimaloiden 40 dB melualue selkeyttämään Kruunupyyn kunnan rakennusvalvonnan päätöksentekoa.

Osayleiskaava laaditaan siten, että luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen 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 Sähkönsiirron 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 sähkönsiirtovaihtoehdoksi YVA-menettelyn vaihtoehto SVE1a-b.



Kuva 2. YVA-menettelyssä tutkitut sähkönsiirtoreitit. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyö, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

SVE1a -vaihtoehdossa 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 mukaillen. 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 johtaukean.

SVE1b -vaihtoehdossa 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 johtaukean.

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

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 energialähtöjärjestelmä 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 energianlähteillä. 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 tarkoittamana 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 Markjärv 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 laadittiin osayleiskaavaluonnos (valmisteluvaihe). Kaavaluonnos oli **yleisesti nähtävillä 8.5. – 26.6.2026 välisen ajan** (AKL 63 §). Nähtävilläolosta tiedotettiin Kruunupyyn kunnan internetsivuilla sekä Österbottens tidning, Keskipohjanmaa, Järvisseudun sanomat ja Perhonjokilaakso -sanomalehdissä. Kaavaluonnoksesta pyydettiin tarvittavat lausunnot ja osallisilla on mahdollisuus antaa luonnoksesta kirjallinen mielipiteensä. Lausunnot ja mielipiteet sekä niihin laaditut vastineet on kirjattu osayleiskaavan **palauteraporttiin**, joka on tämän kaavaselostuksen **Liitteenä 2**.

Osayleiskaavan luonnosvaiheesta pidettiin **yleisötilaisuus 27.5.2026** Teerijärven seurakuntatalolla.

4.5 Osayleiskaavaehdotus

Kaavaluonnoksesta annetun palautteen (lausunnot ja mielipiteet) perusteella on laadittu osayleiskaavaehdotus. Osayleiskaavan valmisteluvaiheen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta osayleiskaavaehdotukseen tehtiin seuraavat muutokset ja päivitykset:

- Tuulivoimaloiden maksimikorkeus laskettiin 320 metristä 300 metriin.
- Voimaloiden sijainnit ja tuulivoimaloiden alueiden rajat tarkistettiin.
- Yhdysteiden ja maakaapelien linjaukset päivitettiin.
- Melu- ja välkemallinnukset päivitettiin.
- Viitasammakkoselvitystä täydennettiin kesällä 2026.
- Linnustoselvitystä (pesimälinnusto, päiväpetolinnut, pöllöt) täydennettiin kesällä 2026.
- Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi -raportti päivitettiin ja maisemavaikutuksia havainnoivien kuvasovitteisen määrää lisättiin.
- Selvitys jäänheittoriskeistä laadittiin.
- Yleismääräys otettu pois: "Ennen tuulivoimaloiden pystyttämistä on turvattava maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuudet. Ennen rakentamislupien myöntämistä tuulivoimaloille Puolustusvoimille tulee varata mahdollisuus lausunnon antamiseen."
- Tilalle yleismääräys: "Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle."
- Merkinnät arkeologisen kulttuuriperinnön osalta tarkistettiin vastaamaan KATJA-asetuksen ohjeistusta.
- Kaavamerkinnän "Muu arkeologinen kohde" kaavamääräykseen lisättiin: "Tuulivoimaloiden alueiden läheisyydessä sijaitsevat arkeologiset kohteet tulee määrätä rakentamisluvassa merkittäväksi maastoon, mikäli rakentamistoimenpiteet voivat vaarantaa kohteen säilymisen."
- Maa- ja metsätalousvaltaisen alueen (M-1) kaavamääräystä selkeytettiin rakentamisen ohjauksen osalta.
- Kaavakartan yleismääräyksiin lisätty määräykset happamista sulfaattimaista sekä uudistusojituksien ja kunnostusojituksien luvanvaraisuudesta.
- Korvaava vaellusreitti merkittiin ohjeellisena kaavakarttaan ja maakuntakaavan mukainen ohjeellinen reitti poistettiin.

Kaavaselostusta päivitettiin ja täydennettiin lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. Vaikutusten arviointeja sekä yhteisvaikutusten arviointia tarkennettiin.

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. Valitus tehtävä 30 päivän kuluessa päätöksen tiedoksisaannista. Tiedoksisaannin katsotaan tapahtuneen seitsemän päivän kuluessa siitä, kun päätös kaavan hyväksymisestä on nähtävänä yleisessä tietoverkossa. Mikäli päätöksestä ei valiteta, osayleiskaava saa lainvoiman valitusajan umpeuduttua. 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 pidettiin viranomaisyöpalaveri 31.8.2026. Kaavaehdotuksen nähtävilläolon jälkeen pidetään viranomaisneuvottelu (AKL 66 §) ennen kaavan saattamista hyväksymiskäsittelyyn.

Osayleiskaavaluonnoksesta saaduissa lausunnoissa ja mielipiteissä esille tulleista näkökohdista pidettiin **viranomaisyöpalaveri** 31.8.2026.

Viranomaisilta on pyydetty **lausunnot** osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta ja osayleiskaavaluonnoksesta. Viranomaisilta pyydetään lausunnot myös kaavaehdotuksesta. Viranomaisten lausunnot ja niihin laaditut **vastineet** on koottu **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 kehittämisellä 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 ilmastosopimus (2016) ja YK:n ilmastomuutosta 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 kehittämiselle.
- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.
- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen 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 herkkien toimintojen 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 kehittämisedellytykset 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 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.

Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 on suunnittelualueelle osoitettu ainoastaan **ohjeelliset ulkoilureitit** (vihreä palloviiva) ja **arvokas geologinen muodostuma** (ge) suunnittelualueen länsiosaan. Muutoin suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 aluevarauksia.

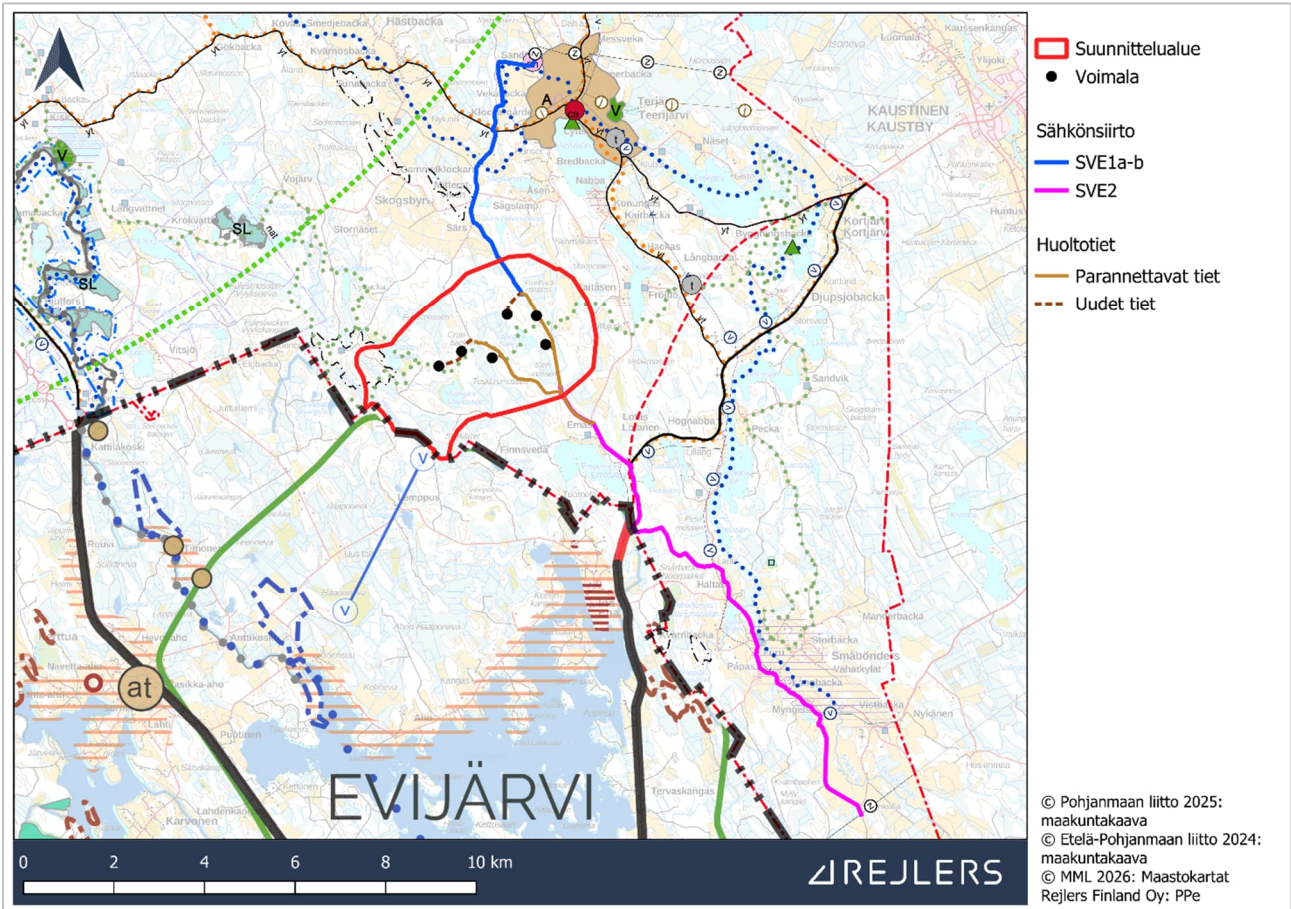
Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 on annettu **energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia koskeva yleinen suunnittelumääräys:**

"Suunniteltaessa energiantuotantoalueita mantereella ja merialueella on kiinnitettävä erityistä huomiota energiantuotannon, -siirron ja -varastoinnin yhteensovittamiseen muuhun alueidenkäyttöön. Energiantuotantoalueen suunnittelussa tulee huomioida muuhun alueidenkäyttöön, ympäristöön ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden energiahuoltohankkeiden kanssa. Energiansiirron suunnittelussa tulee selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto siirtolinjaukselle. Energiantuotanto- tai varastointialue sekä energiansiirto on toteutettava mahdollisimman vähäisin ympäristövaikutuksin huomioiden erityisesti asumiseen, virkistykseen, alkutuotantoon sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset.

Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen tulee välttää. Suunnittelussa tulee huomioida luonnon monimuotoisuuden edistämisen mahdollisuudet sekä turvata ekologiset yhteydet."

Pohjanmaan maakuntakaavaan 2050 on annettu **energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia koskeva yleinen suunnittelusuositus:**

"Energiansiirtoa suunniteltaessa on huomioitava lähelle toisiaan sijoittuvat energiantuotantoalueet. Voimansiirtojohdot tulee ensisijaisesti keskittää yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Maakaapeleiden käyttöä suositellaan, kun se on mahdollista."



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

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**. Suunnitellun 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 maakuntakaavaprosessin niin myöhäisessä vaiheessa, että Markjärven aluetta ei sisällytetty selvityksiin, jotka muodostivat perustan alueellisesti merkittävien tuulivoiman tuotantoalueiden merkitsemiselle maakuntakaavaan.

***** Ohjeellinen ulkoilureitti Merkinnän kuvaus: Kehittämisperiaatteen mukaisesti osoitetaan ulkoilureittejä. Nämä yhdistävät virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelumääräys: 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.	en Energiahuollon alue Merkinnän kuvaus: Kohdemerkinnällä osoitetaan muuntaja- ja sähköasemat, jotka kuuluvat 110 kV:n sähköverkkoon. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Muuntaja- tai sähköaseman rakentamisessa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot.	yt Päävesijohto Merkinnän kuvaus: Viivamerkinnällä osoitetaan päävesijohtoja. Yhdystie Merkinnän kuvaus: Viivamerkinnällä osoitetaan merkittävimmät yhdystiet (keskimäärin vähintään 350 ajoneuvoa vuorokaudessa). Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
***** Ohjeellinen pyöräilyreitti Merkinnän kuvaus: Kehittämisperiaatteen mukaisesti osoitetaan pyöräilyreittejä. Nämä yhdistävät virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelumääräys: Pyöräilyreitin 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 pyöräilyreitin merkitys viheraluejärjestelmässä sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.	— Voimansiirtojohto Merkinnän kuvaus: Viivamerkinnällä osoitetaan 110 kV:n tai 400 kV:n voimansiirtojohtot. Johtoalueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. *** Ekologinen yhteystarve Merkinnän kuvaus: Kehittämisperiaatteen mukaisesti osoitetaan ekologisia yhteystarpeita. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumisen ja lisääntymisedellytykset. Ekologisten yhteyksien tarkat sijainnit määräytyvät tarkemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Tarkemmassa suunnittelussa ekologiset yhteystarpeet tulee täsmentää ja tarvittavat selvitykset tehdä kullekin kaavatasolle. Alueella tulee alueidenkäyttöä ja toimenpiteitä suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä.	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö Merkinnän kuvaus: Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt. Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Suunnittelumääräys: Jos alueelle osoitetaan aluevarausmerkintä, se määrittelee ensisijaisen alueidenkäyttötavan alueella. Alueen käytössä on varmistettava, että kulttuuriympäristön ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa sekä rakentamisessa tulee ottaa huomioon kulttuuriympäristö kokonaisuutena sekä sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Tavoitteena tulee olla, että alueen pellot säilyvät avoimina ja maanviljelykäytössä sekä että metsät hoidetaan. Rakennuspaikkoja ei maa- ja metsätalouden tarpeita lukuun ottamatta tule suunnitella sijoitettavaksi yhtenäisille peltoalueille.
***** Melontareitti Merkinnän kuvaus: Kehittämisperiaatteen mukaisesti osoitetaan melontareitteinä Perhonjoki, Ullavanjoki, Kruunupyydjoki, Ahtävänjoki, Purmonjoki, Uudenkaarlepyynjoki, Kyrönjoki, Laihan-Tuovilanjoki, Maalahdenjoki, Närpiönjoki, Tiukanjoki ja Lapväärtinjoki sivuhaaroinen. Suunnittelumääräys: Melontareitin sekä maitien ja levähdyspaikkojen tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.	● Keskustatoimintojen alue Merkinnän kuvaus: Kohdemerkinnällä osoitetaan kuntakeskukset ja kaupunkikeskustat (paitsi Vaasa ja Pietarsaari). Merkinnällä osoitetaan keskustahakusten palvelu-, hallinto-, hyvinvointi- ja vapaa-aikan toimintojen sekä asumisen alueita liikennealueineen ja puistoinen. Suunnittelumääräys: Tarkemmassa suunnittelussa tulee luoda edellytykset elinvoimaisen ja monipuolisen keskustan kehittymiselle. Siirtymäalueeseen keskustatoimintojen alueen ja muun taajaman välillä tulee kiinnittää huomiota. Rakentamisessa tulee ottaa huomioon paikan luonne, taajamakuva sekä kulttuuriympäristö- ja luontoarvot. Viheralueille, joilla on suuri arvo virkistykseen ja/tai taajamaympäristölle, ei tule rakentaa. Lähivirkistysalueiden riittävyys on turvattava. Kävelyyn ja pyöräilyyn tarkoitettua verkostoa tulee kehittää, jotta julkisten ja kaupallisten palvelujen sekä virkistysalueiden saavutettavuutta voidaan parantaa. Keskustatoimintojen alueen rajaus tulee selvittää ja osoittaa kuntakaavituksen yhteydessä.	Taajamatoimintojen alue Merkinnän kuvaus: Aluevarausmerkinnällä osoitetaan alueita asumiselle ja muille taajamatoiminnoille kuten palveluille, työpaikoille ja teollisuudelle, liikennealueille, kävely- ja pyöräilyväleille, virkistys- ja puistoalueille sekä erityisalueille. Suunnittelumääräys: Alue tulee tarkemmassa suunnittelussa suunnitella ensisijaisesti asumiselle, palveluille ja työpaikoille. Ehdä yhdyskuntarakennetta tulee edistää taajaman luonne huomioiden. Asumista ei tule sijoittaa yhtenäisille peltoalueille, jos se ei eheyttä taajamarakennetta. Joukkoliikennettä sekä kävelyyn ja pyöräilyyn tarkoitettua verkostoa tulee kehittää, jotta julkisten ja kaupallisten palvelujen sekä virkistysalueiden saavutettavuutta voidaan parantaa. Täydennysrakentaminen on sopeutettava olemassa olevaan asutukseen sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luonnonarvoihin. Alue on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi.
pe Arvokas geologinen muodostuma Merkinnän kuvaus: Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan ne geologiset muodostumat, jotka on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi tuulijärvien rantakeroosumiksi, kalliialueiksi, moreeni-muodostumiksi tai kiviä, mutta jotka eivät sisälly suojeluohjelmiin. Pienialaiset geologiset muodostumat osoitetaan kohdemerkinnällä. Suunnittelumääräys: Alueidenkäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että geologiset erityispiirteet turvataan. ■ Muinaismuistolaita suojeltu muinaisjäänne-kohde Merkinnän kuvaus: Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännekohteita. Suojelumääräys: Muinaisjäännekohteen vaikutusta alueidenkäyttöön ja toimenpiteiden suunnittelusta tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa. Määräys koskee kaikkia kiinteitä muinaisjäännekohteita, myös niitä, joita ei vielä ole viety Museoviraston muinaisjäännekohterekisteriin. Suunnittelumääräys: Alueidenkäyttö ja toimenpiteiden suunnittelussa muinaisjäännekohteilla on huomioitava kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.	A Taajamatoimintojen alue Merkinnän kuvaus: Aluevarausmerkinnällä osoitetaan alueita asumiselle ja muille taajamatoiminnoille kuten palveluille, työpaikoille ja teollisuudelle, liikennealueille, kävely- ja pyöräilyväleille, virkistys- ja puistoalueille sekä erityisalueille. Suunnittelumääräys: Alue tulee tarkemmassa suunnittelussa suunnitella ensisijaisesti asumiselle, palveluille ja työpaikoille. Ehdä yhdyskuntarakennetta tulee edistää taajaman luonne huomioiden. Asumista ei tule sijoittaa yhtenäisille peltoalueille, jos se ei eheyttä taajamarakennetta. Joukkoliikennettä sekä kävelyyn ja pyöräilyyn tarkoitettua verkostoa tulee kehittää, jotta julkisten ja kaupallisten palvelujen sekä virkistysalueiden saavutettavuutta voidaan parantaa. Täydennysrakentaminen on sopeutettava olemassa olevaan asutukseen sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luonnonarvoihin. Alue on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi.	

Kuva 4. Suunnittelualuetta ja sen lähiympäristöä koskevat Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavamerkinnät ja -määräykset. (Lähde: Pohjanmaan liitto)

5.2.1.2 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Suunnittelualue rajoittuu lounaassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaan 2050. Etelä-Pohjanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n kokouksessaan 16.9.2024 (§ 22) ja Etelä-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti kokouksessaan 17.12.2024 maankäyttö- ja rakennuslain (201§) mukaisesti määrätä maakuntavaltuuston hyväksymän Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 tulemaan voimaan.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavakartassa on suunnittelualueen läheisyyteen esitetty **päävesijohdon yhteystarve** (sininen viiva) sekä **matkailun ja virkistyksen kehittämisvyöhykkeen rajaus** (vihreä viiva).

Etelä-Pohjanmaalle, lähimmillään n. 3 km päähän nyt laadittavan Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava-alueen rajasta, sijoittuu maakuntakaavaan merkitty **Evijärven-Kerttuanjärven maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema**, joka on merkitty maakuntakaavakarttaan oranssilla vaakaviivoituksella.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaan on merkitty myös suunnittelualueelta n. 4 km kaakkoon sijaitseva maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Inankylän kulttuuriympäristö sekä Koivukankaan ja Koivumäen talot.

Maakunnallisesti arvokasta kulttuurimaisemaa koskee suunnittelumääräys:

"Suunnittelussa, käytössä ja rakentamisessa on varmistettava, että merkittävien kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alue kokonaisuutena, sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Avoimen, yhtenäisen peltoalueen säilymiseen ja uusien rakennuspaikkojen sijoittamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Aluetta koskevasta merkittävästä hankkeesta tai suunnitelmasta on pyydettävä lausunto alueelliselta vastuumuseolta ja tarpeen mukaan valtion muilta keskeisiltä viranomaisilta, joiden toimialaa käsitellään."

Maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä koskee suunnittelumääräys:

"Alueen suunnittelussa ja ylläpidossa on huomioitava arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön sekä luonnonperinnön turvaaminen. Tarkemmassa suunnittelussa, käytössä ja rakentamisessa tulee turvata sekä edistää kylä- ja kaupunkikuvan rakennusperinnön arvojen säilymistä ja kehittämistä. Uusi rakentaminen ja ympäristön kehittäminen on sopeutettava alueen kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin ja ajalliseen kerroksellisuuteen. Aluetta koskevasta merkittävästä hankkeesta tai suunnitelmasta on pyydettävä lausunto alueelliselta vastuumuseolta ja tarpeen mukaan valtion muilta keskeisiltä viranomaisilta, joiden toimialaa käsitellään."

	MATKAILUN JA VIRKISTYKSEN KEHITTÄMISVYÖHYKE
MERKINNÄN KUVAUS	Matkailun ja virkistykseen kehittämisvyöhykkeinä osoitetaan luontomatkailun ja virkistykseen vetovoima-alueet. Alueisiin sisältyy mm. kansallispuistot, UNESCO Global Geopark -alueiden kohteita sekä luonnonsuojelu- ja maisema-alueita, joista on mahdollista kehittää matkailu- ja virkistystoimintaa palvelevia laajoja kokonaisuuksia.
SUUNNITTELU-MÄÄRÄYS	Aluetta tulee kehittää valtakunnallisesti ja kansainvälisesti kiinnostavana luontomatkailualueena. Suunniteltaessa ja kehitettäessä matkailun ja virkistykseen liittyviä toimintoja tulee kiinnittää huomiota alueen erityispiirteisiin ja hyödyntää sen elämäspotentiaalia. Suunnittelussa, rakentamisessa ja muissa toimenpiteissä on huomioitava kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	SEUDULLISESTI MERKITTÄVÄ YHDYSTIE
MERKINNÄN KUVAUS	Merkinnällä osoitetaan merkittävät yhdystiet, joiden keskivuorokausiliikenne on vähintään 350 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja jotka yhdistävät kyläkeskuksia kuntakeskuksiin tai joilla on laajempaa verkollista merkitystä.
SUUNNITTELU-MÄÄRÄYS	Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	PÄÄVESIJOHTO
MERKINNÄN KUVAUS	Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät vesijohdot.
SUUNNITTELU-MÄÄRÄYS	Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE
MERKINNÄN KUVAUS	Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.
SUUNNITTELU-MÄÄRÄYS	Suunnittelussa, käytössä ja rakentamisessa on varmistettava, että merkittävien kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alue kokonaisuutena, sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Avoimen, yhtenäisen peltoalueen säilymiseen ja uusien rakennuspaikkojen sijoittamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Aluetta koskevasta merkittävästä hankkeesta tai suunnitelmasta on pyydetty lausunto alueelliselta vastuumuseolta ja tarpeen mukaan valtion muilta keskeisiltä viranomaisilta, joiden toimialaa käsitellään.
 	MAAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ
MERKINNÄN KUVAUS	Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön (IMKY) alueet, kohteet ja tie. Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä.
SUUNNITTELU-MÄÄRÄYS	Alueen suunnittelussa ja ylläpidossa on huomioitava arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön sekä luonnonperinnön turvaaminen. Tarkemmassa suunnittelussa, käytössä ja rakentamisessa tulee turvata sekä edistää kylä- ja kaupunkikuvan rakennusperinnön arvojen säilymistä ja kehittämistä. Uusi rakentaminen ja ympäristön kehittäminen on sopeutettava alueen kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin ja ajalliseen kerroksellisuuteen. Aluetta koskevasta merkittävästä hankkeesta tai suunnitelmasta on pyydetty lausunto

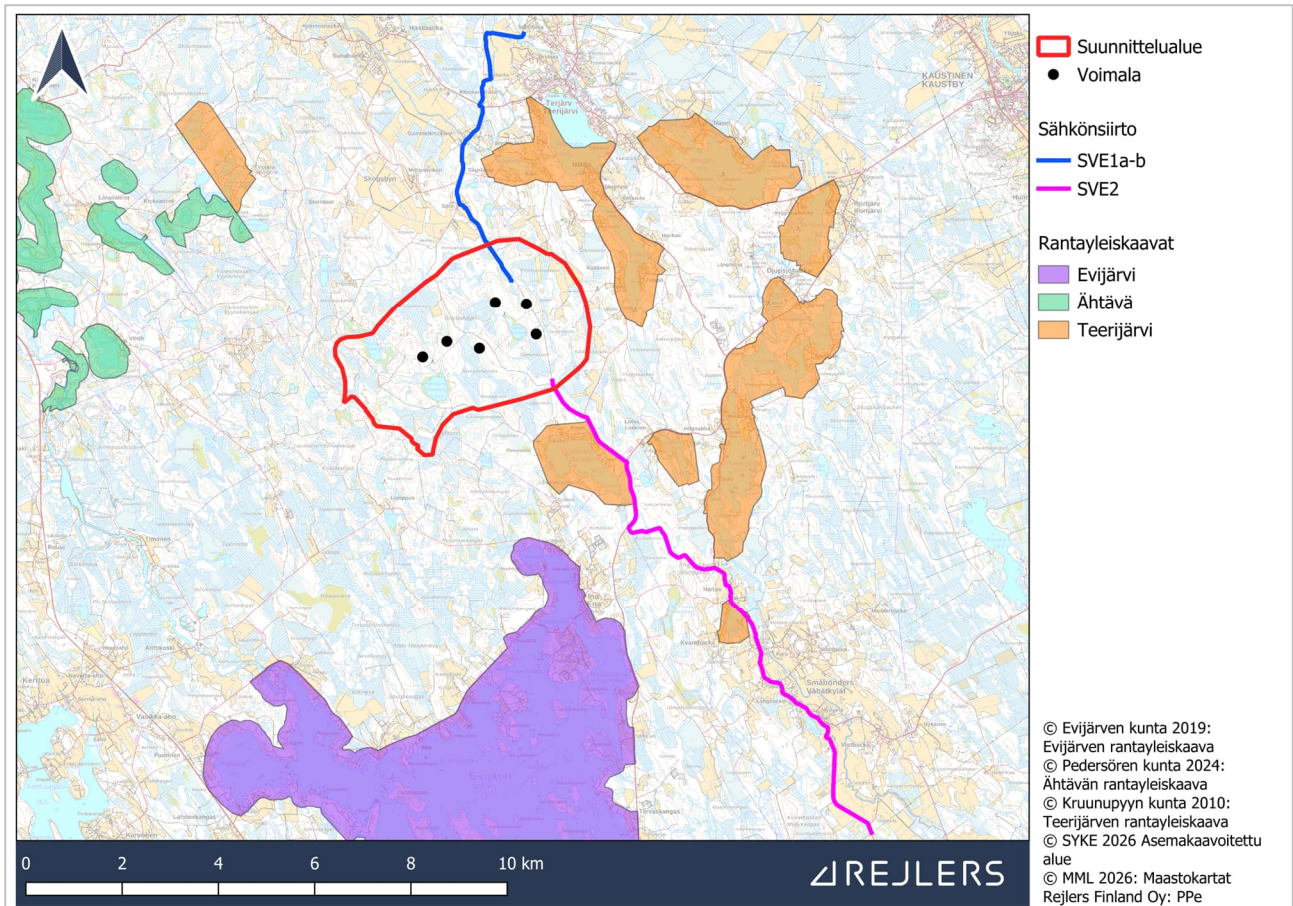
Kuva 5a. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 suunnittelualueen lähiympäristöä koskevat maakuntakaavamerkinnot ja suunnittelumääräykset.

	VALTAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ ARKEOLOGINEN KOHDE (EHDOTUS)
MERKINNÄN KUVAAUS	Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittäviksi ehdotetut arkeologiset kohteet, jotka odottavat valtioneuvoston hyväksyntää. Kyse on maalla tai vedessä säilyneistä, esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneistä ihmistoiminnan jäänteistä, rakenteista, kerrostumista tai löydöistä.
SUUNNITTELU-MÄÄRÄYS	Valtakunnallisesti merkittävien arkeologisten kohteiden erityispiirteiden säilyminen on turvattava yksityiskohtaisessa suunnittelussa ja maankäytössä. Valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset kohteet tulee huomioida kaikessa maankäytön suunnittelussa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisena inventointina. Kohteista ja niiden lähiympäristöä koskevista suunnitelmista tulee pyytää alueellisen vastuumuseon lausunto. Kohteisiin liittyvistä lupa-asioista vastaa aina Museovirasto.
	TÄRKEÄ TAI MUU VEDENHANKINTAKÄYTTÖÖN SOVELTUVA POHJAVESIALUE
MERKINNÄN KUVAAUS	Merkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet.
SUUNNITTELU-MÄÄRÄYS	Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että ne eivät vaaranna pohjavesialueen vedenkäyttöä, pohjaveden laatua tai määrää.

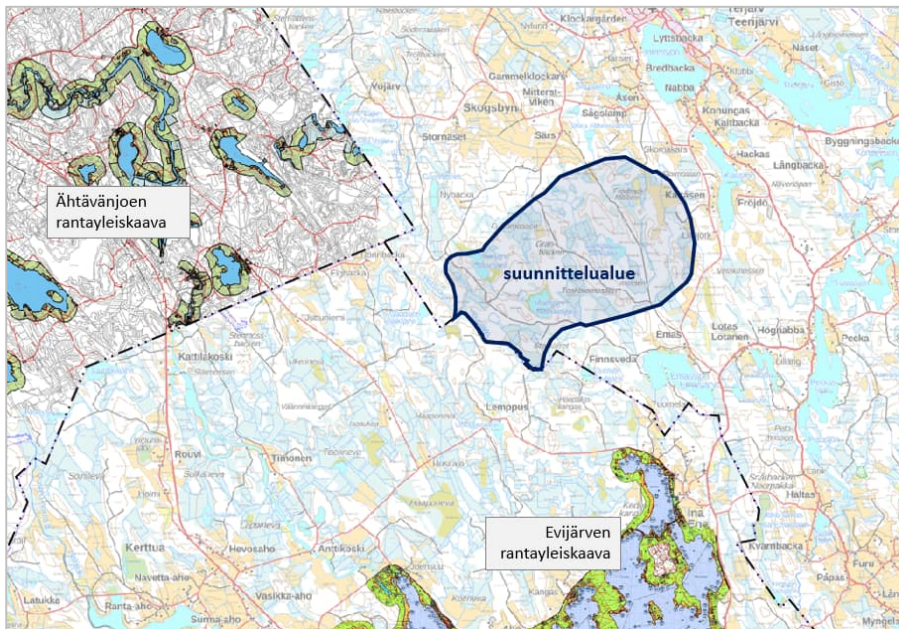
Kuva 5b. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 suunnittelualueen lähiympäristöä koskevat maakuntakaavamerkinnot ja suunnittelumääräykset.

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 6. Ote rantayleiskaavoista suunnittelualueen läheisyydessä. (Lähde: Kruunupyyn kunta)



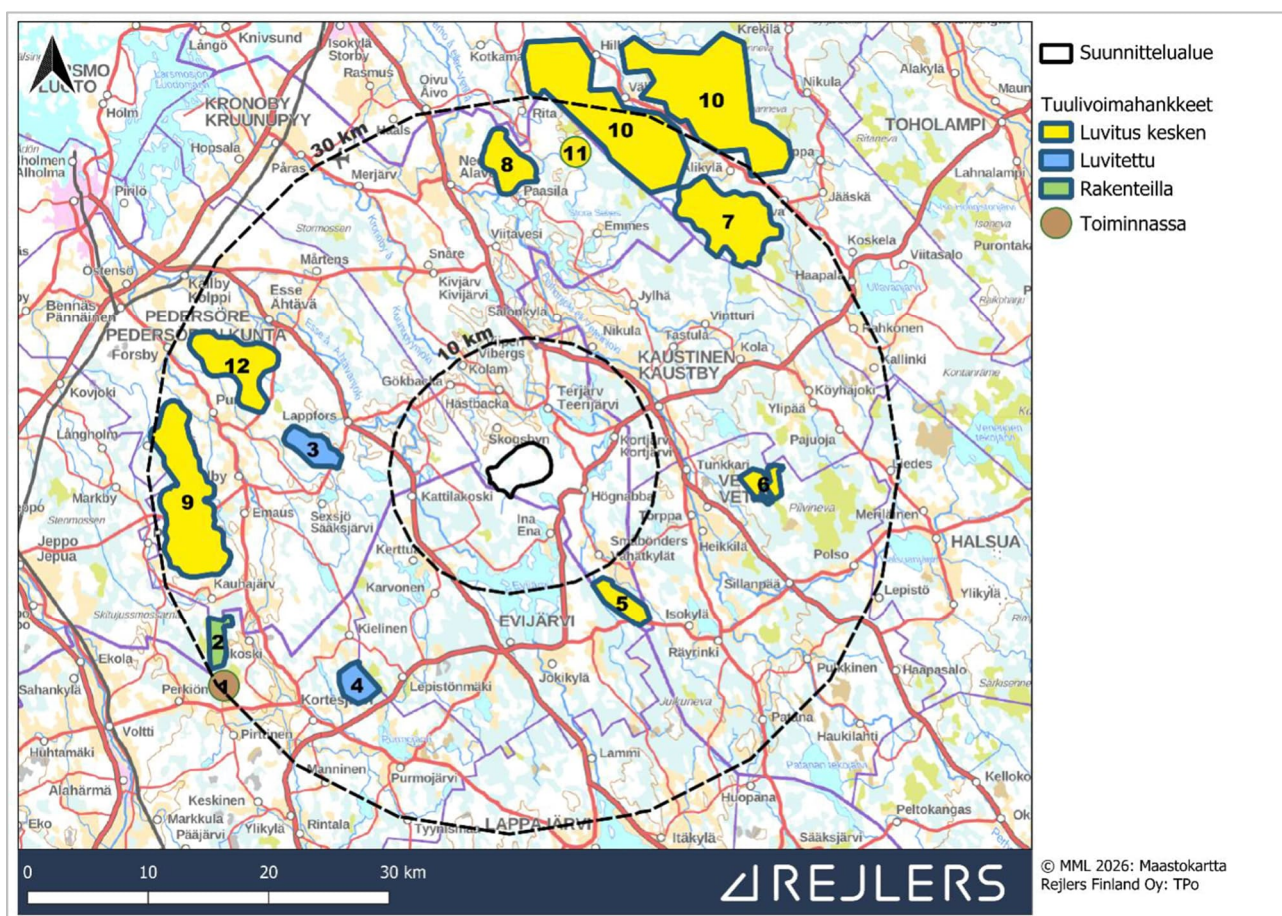
Kuva 7. Ähtävänjoen ja Evijärven rantayleiskaavat. Suunnittelualueen alustava rajaus sinisellä. (Lähde: Pedersören ja Evijärven kunnat)

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. Lähimmät hankkeet ovat Kvarnbackenin kuuden voimalan hanke noin 11 kilometrin ja Mastbackan kuuden voimalan hanke noin 14 kilometrin etäisyydellä osayleiskaavaan esitetyistä lähimmistä voimaloista.



Kuva 8. Tuulivoimahankkeet Markjärven hankealueen ympäristössä. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

Numero kartalla	Hankkeen nimi	Voimaloiden määrä	Hankkeen tilanne	Etäisyys
1	Vuorensyrjänkallio	2	Toiminnassa	30
2	Salu-Ylikoski	7	Rakenteilla	26
3	Mastbacka	6	Luvitettu	14

4	Suolineva	4	Luvitettu	20
5	Kvarnbacken	6	Luvitus kesken	11
6	Jauhoneva	9–14	Luvitus kesken	17
7	Rautajalka	30–40	Luvitus kesken	23
8	Jolkka	9	Luvitus kesken	22
9	Purmo	35	Luvitus kesken	24
10	Pihtineva	60–86	Luvitus kesken	24
11	Nydalabacken	6	Luvitus kesken	26
12	Gåsmossen	16–25	Luvitus kesken	21

Taulukko 1. Toiminnassa olevat tuulivoimapuistot ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 30 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Tiedot on koottu Suomen uusiutuvat ry:n tuulivoimakartalta. Etäisyytenä on esitetty hankealueen etäisyys Markjärven lähimmästä voimalasta. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

5.4 Muut hankkeet ja suunnitelmat

Markjärven tuulivoimapuiston hankealueen itäosassa ja sähkönsiirtoreitin SVE1a-b varrella Klockargårdenin alueella on hakemusvaiheessa oleva Granitec Oy:n malminetsintälupahakemusa-lue (lupatunnus ML2023:0076) ja sähkönsiirtoreitin SVE1a-b loppupäässä Sandkullan alueella on hakemusvaiheessa oleva Arvo Metals Oy:n malminetsintälupahakemus-alue (lupatunnus ML2024:0055). Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) ei ole vielä hyväksynyt malminetsintälupahakemuksia. Malminetsintälupa ei oikeuta esiintymän hyödyntämiseen, mutta antaa luvanhaltijalle etuoikeuden kaivoslupa.

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 poikkeamislupamenettelyn.

5.7 Pohjakartta

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

6 Osayleiskaavan kuvaus

6.1 Osayleiskaavaehdotus

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. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen.

Tuulivoimaloiden alueet on rajattu kaavaan pistekatkoviivalla ja **tv-merkinnällä**. Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa voimaloiden määrän tuulivoimaloiden alueella. Tuulivoimaloiden rakenteiden ja siipien pyörimisalueen tulee sijoittua osoitetuille tv-alueille. Tuulivoimaloiden nosto- ja varastointialueet voivat ulottua tv-alueen ulkopuolelle. Tuulivoimaloiden väriytyksen 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. **300 m**. Mikäli toteuttava tuulivoimala eroaa malliltaan tai mittasuhteiltaan kaavassa tutkitusta voimalatyypistä, tulee melu- ja välkemallinnukset tehdä rakentamislupavaiheessa uudestaan toteutettavaksi valitulla voimalamallilla.

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

Tuulivoimaloiden 40 dB melualue sisältyy kaavan rajaukseen.

Osayleiskaavaan on osoitettu luontoselvityksessä havaitut saukon ja viitasammakon 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 luontotyytit 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 merkinnällä **ark, muu arkeologinen kohde**. Kaavamääräyksen mukaan kohde on muu arkeologinen kohde, joka ei ole muinaismuistolain nojalla rauhoitettu kiinteä muinaisjäänös. Kohteen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen tai muu siihen kajoaminen on kielletty. Kohdetta koskevista suunnitelmista on pyydetävä alueellisen vastuumuseon lausunto. Tuulivoimaloiden alueiden läheisyydessä sijaitsevat arkeologiset kohteet tulee määrätä rakentamisluvassa merkittäväksi maastoon, mikäli rakentamistoimenpiteet voivat vaarantaa kohteen säilymisen.

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.

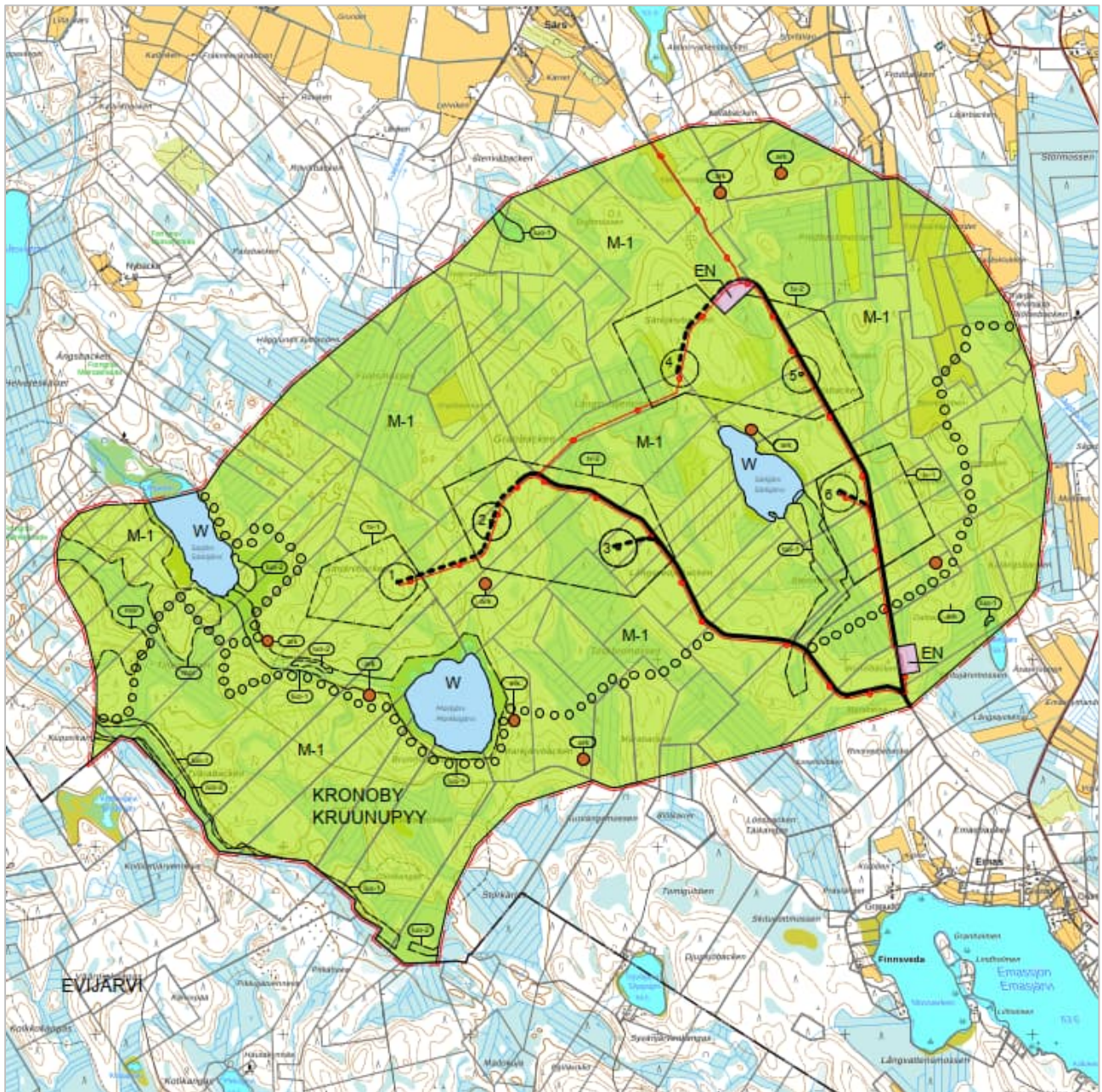
Osayleiskaavassa ei ratkaista sähkönsiirron liityntäpistettä ja -reittiä, vaan ne ratkaistaan erillisillä menettelyillä. Osayleiskaavassa tulee kuitenkin esittää alustava sähkönsiirron ratkaisu, joka on tähän osayleiskaavaan valittu olevan sähkönsiirtovaihtoehto SVE1a-b (**z**). Kaavakarttaan on merkitty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

ohjeelliset maakaapelit. Sähköasemille, kojeistorakennuksille ja huoltorakennuksille sekä energian varastointiin liittyville rakennuksille ja laitteistoille on kaavakarttaan varattu **energiahuollon alueet (EN)**.

Ohjeellinen maakuntakaavan mukaisen ulkoilureitin korvaava reitti on merkitty kaavakarttaan.

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

6.2 Kaavaehdotuskartta



Kuva 9. Ote kaavaehdotuskartasta 15.9.2026

6.3 Kaavamerkinnot ja -määräykset

Kaavamerkinnot 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**

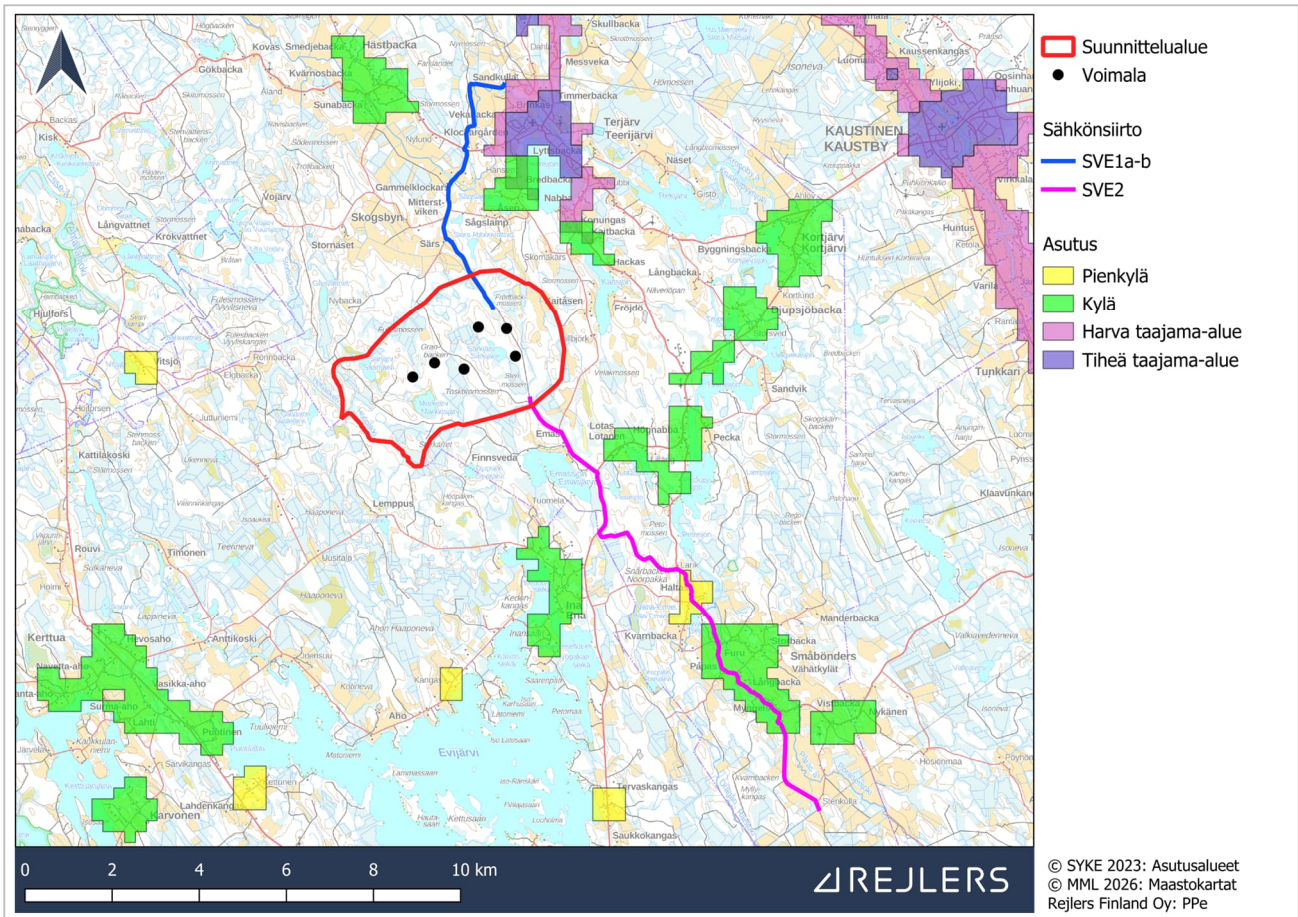
- yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön,
- maisemaan ja kulttuuriympäristöön,
- arkeologiseen kulttuuriperintöön,
- ääniympäristöön (meluvaikutukset),
- ihmisten elinoloihin ja terveyteen (sisältäen väkevaikutukset),
- virkistykseen ja metsästyksen
- elinkeinoihin ja luonnonvaroihin,
- liikenteeseen,
- viestiliikenteeseen,
- talouteen,
- maa- ja kallioperään,
- pohja- ja pintavesiin,
- ilmastoon,
- suojelualueisiin ja ekologiin yhteyksiin,
- kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin,
- 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 10. Suomen ympäristökeskuksen yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän YKR 2022 mukainen yhdyskuntarakenne 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.)

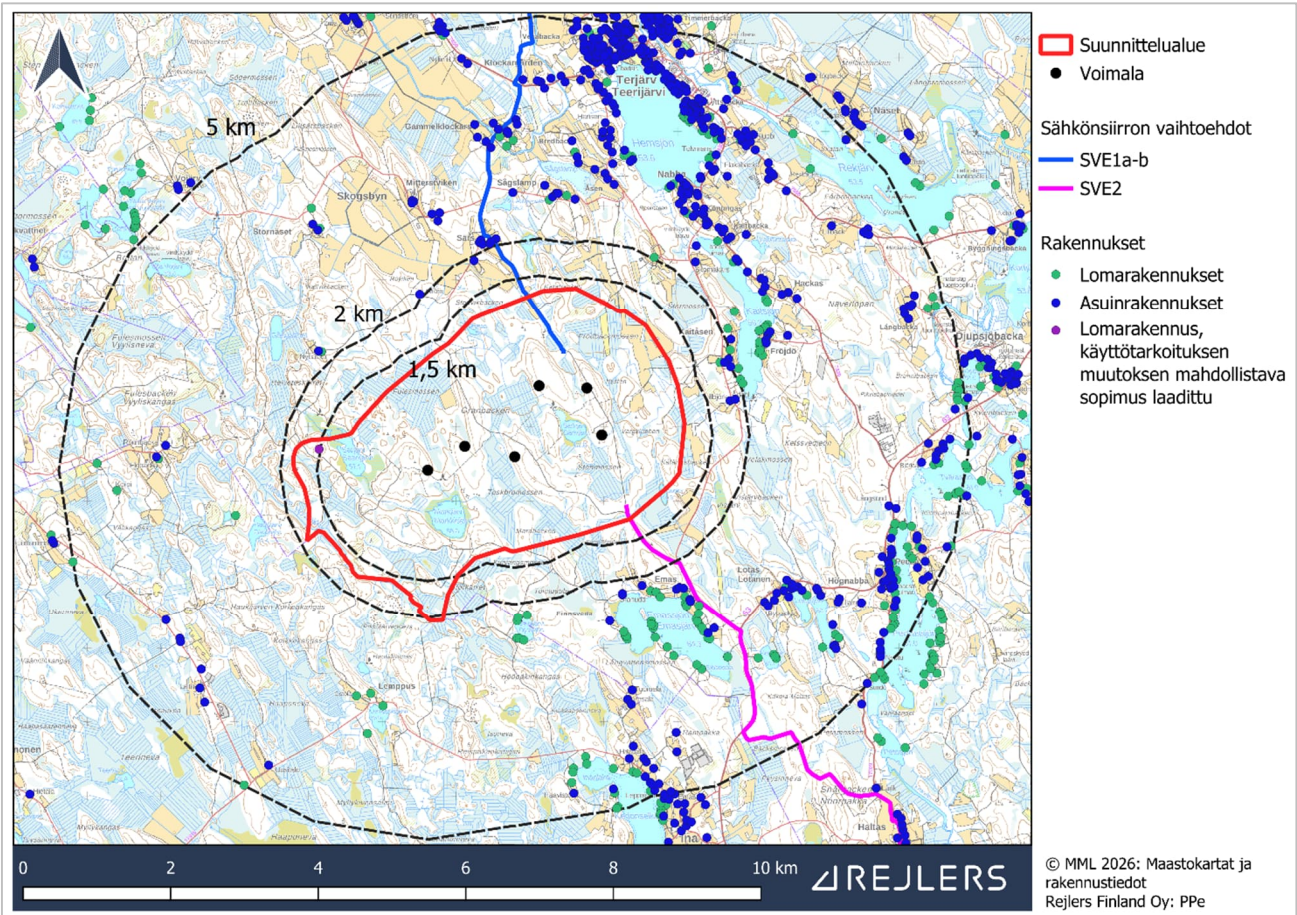
Osayleiskaava-alueella ei ole asuinrakennuksia. Alueen luoteisosassa Saarijärven länsipuolella on Kruunupyyn kunnalta saatujen tietojen mukaan yksi lomarakennus, johon lähimmästä osayleiskaavassa osoitetusta voimalasta (nro 1) on n. 1,4 km. Ko. lomarakennuksen osalta on vireillä käyttötarkoituksen muutos muuksi rakennukseksi.

Suunnittelualueella on Kruunupyyn kunnalta saatujen tietojen mukaan myönnetty rakentamislupa metsästysmajalle. Ko. rakentamislupa on vanhentunut eikä enää voimassa.

Kruunupyyn kunnan alueella sijoittuvalla osayleiskaavan alueella lähin vakituinen asutus sijoittuu Kaitäsintiten varteen lähimmillään n. 1,8 km päähän voimaloista (voimalat nro 5 ja 6). Lähimpään loma-asuntoon on voimaloista etäisyyttä 1,4 km (voimala nro 1). Ko. lomarakennuksen osalta on vireillä käyttötarkoituksen muutos muuksi rakennukseksi. 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 Rönnbackassa 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 11. Asuminen suunnittelualan läheisyydessä ja etäisyysvyöhykkeet tuulivoimaloista. Osayleiskaava-alueen raja-alue 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 alueidenkäyttölaissa. 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 metsätaloustaloutta.

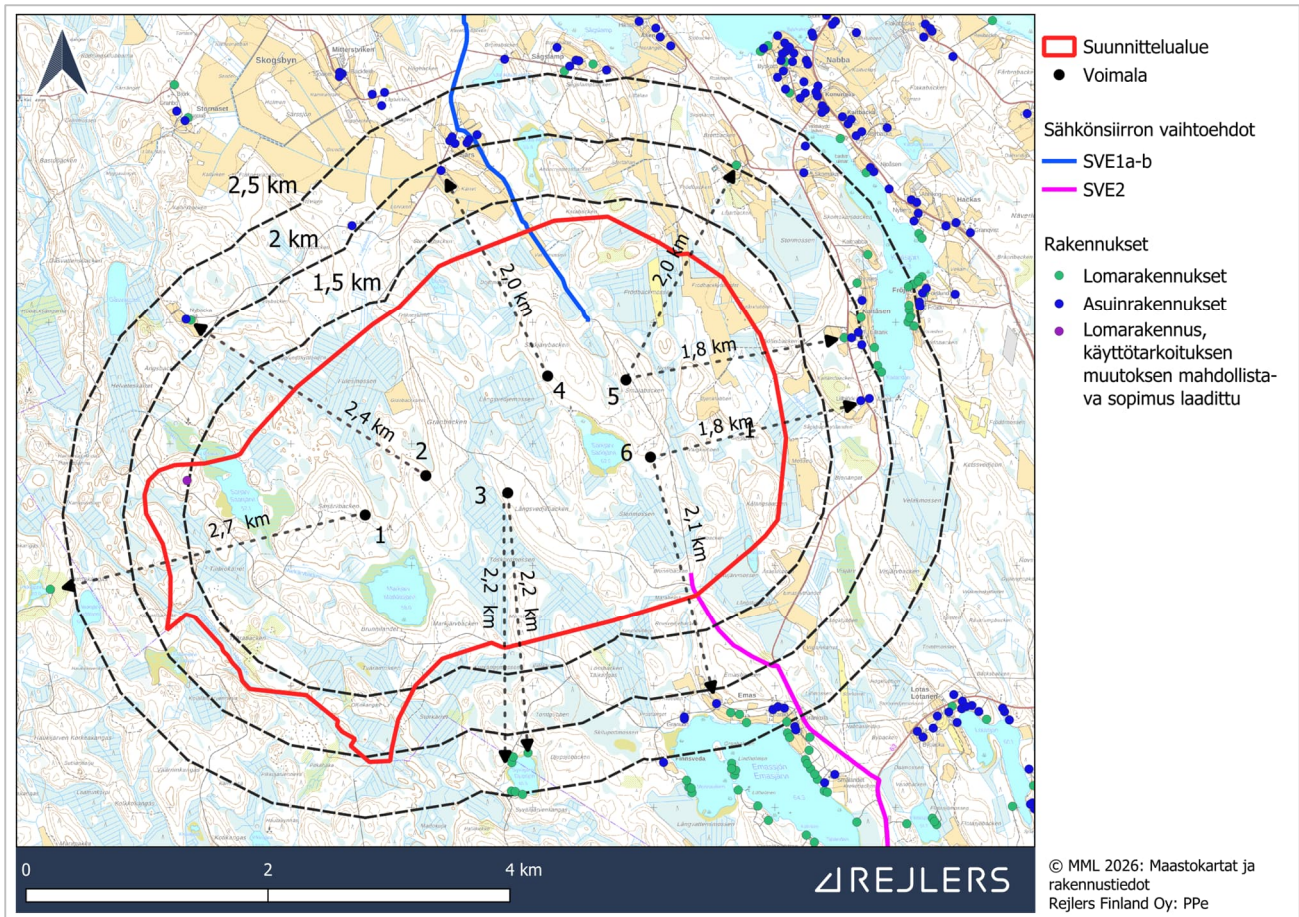
Osayleiskaavan toteuttamisella ei ole laajassa tarkastelussa merkittävää vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen, mutta osayleiskaavan toteuttaminen rajoittaa uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamista tuulivoimaloiden 40 dB melualueelle sekä voimaloiden välkevaikutusten alaisille alueille. Osayleiskaavan 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 merkattun Sarjärvi-Fröddjö vaellusreitit luonnetta hankealueen kohdalla, joten muutoksesta on jonkin verran haittaa alueen nykyiselle maankäytölle. Hankealue rajautuu Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettuun matkailun ja virkistystien 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 Kruunupyyn kunnan puolella sijoittumaan suunnittelualueelle minimissään 1,8 km päähän toteutuneesta vakituudesta asumisesta ja loma-asumisesta (voimalat nro 5 ja 6). Lähimmät asuin- ja loma-asuntorakennukset sijaitsevat Kaitsjön -järven länsirannalla. Särsin taloryhmään etäisyyttä on lähimmillään n. 2,0 km (voimala nro 4). Kruunupyyn kunnan puolella lähimpään Syväjärven rannan loma-asutukseen on voimaloista matkaa n. 2,0 km (voimala nro 3).

Evijärven kunnan puolella lähin vakituinen asunto sijaitsee Rönnebackassa n. 3,6 km päässä voimalasta 1. Roviosaarentien varren asutus sijaitsee lähimmillään n. 4,0 km päässä voimaloista (voimala nro 1). **Syväjärven rannan loma-asutus Evijärven kunnan puolella sijaitsee lähimmillään n. 2,2 km päässä voimaloista** (voimala nro 1). Loma-asunto Pikkujärven rannalla sijoittuu n. 2,7 km päähän voimaloista (voimala nro 1).

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



Kuva 12. Osayleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden minimietäisyydet vakituisesta asumisesta ja loma-asumisesta.
(Kartta:MML)

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 **osayleiskaavan ehdotusvaihetta varten päivitetyn erillisen maisemaselvityksen ja maisemavaikutusten arvioinnin** pohjalta, joka on tämän kaavaselostuksen **Liitteenä 3**. (Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 25.3.2026).

Osayleiskaavan ehdotusvaiheeseen tarkennettiin tuulivoimaloiden sijainnit ja voimaloiden enimmäiskorkeutta laskettiin 320 metristä 300 metriin. Kaavan ehdotusvaiheeseen päivitetystä maisemaselvityksessä on huomioitu voimaloiden uudet sijainnit ja uusi enimmäiskorkeus. Maisemaselvityksessä on huomioitu myös kaavaluonnoksesta annetut lausunnot ja mielipiteet. Muun muassa uusia havainnekuvia on tehty lausunnoissa esitetyistä paikoista ja yhteisvaikutusten arviointia on tarkennettu. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat on tehty uudestaan vastaamaan voimaloiden uutta kokoa.

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.

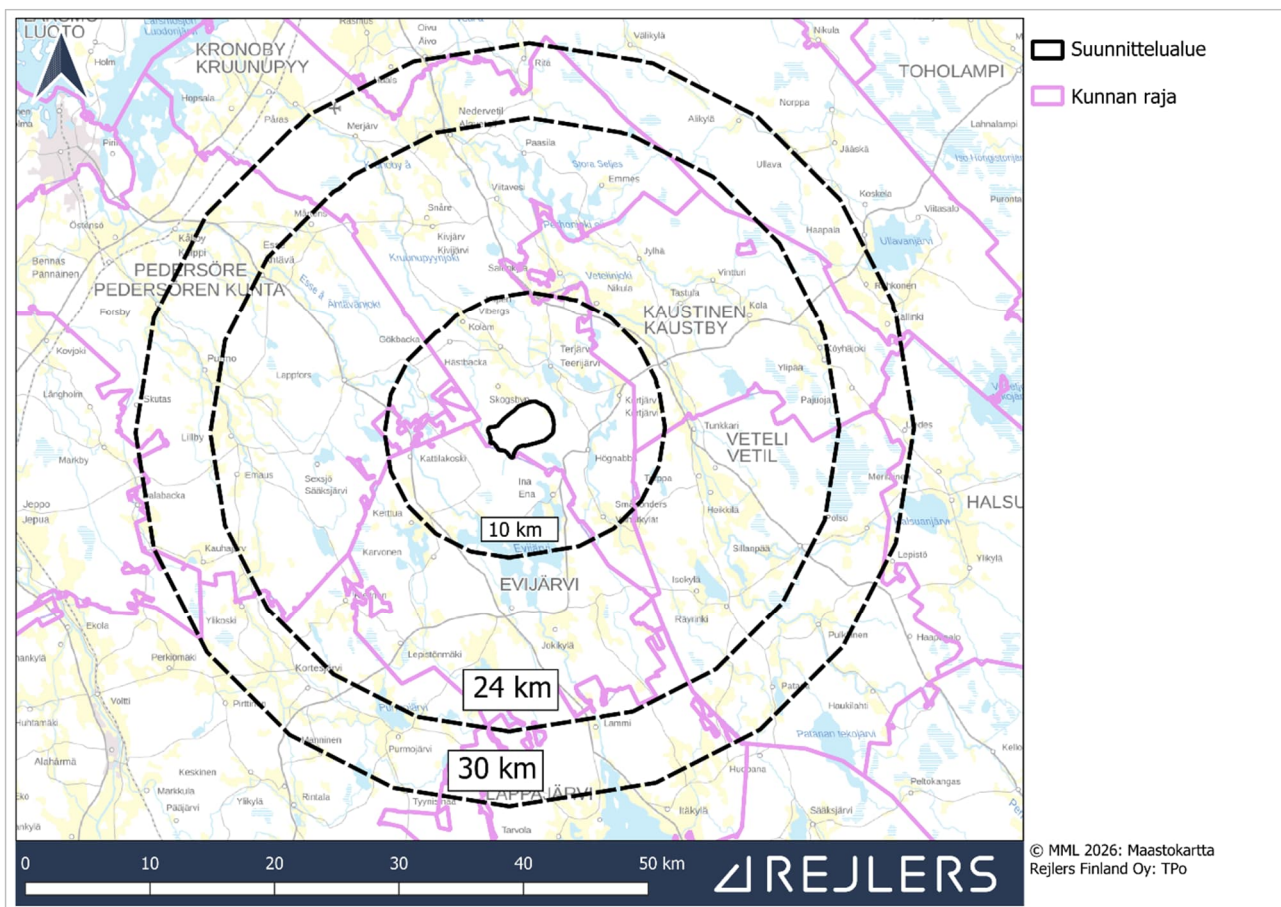
7.2.1 Tuulivoimaloiden maisemavaikutusten alue

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)	n. 8-10 km ... 20-24 km	Voimalat voivat näkyä selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta. Vaikutukset vähenevät etäisyyden kasvaessa. Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta.
Kaukovaikutusalue	n. 20-24 km ... 30 km	Voimalat voivat näkyä, mutta niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta (poikkeuksena erämaiset alueet).
Teoreettinen maksiminäkyvyysalue	n. 30 km ... 40 km	Voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä. Todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.

Taulukko 2. Maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusarvioinnissa käytettävät etäisyysvyöhykkeet. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)



Kuva 13. Suunnittelualue ja 30 km maisemavaikutusalue. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on keskitytty erityisesti lähivaikutusalueella ja ulommalla 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 Näkymäalueanalyysit

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 voimalatyyppiä, jossa tuulivoimalan kokonaiskorkeus on osayleiskaavan sallima maksimikorkeus 300 metriä, napakorkeus 220 metriä ja lavan pituus 100 metriä. Katselupisteen korkeus on 1,5 m. Mallinuksissa on otettu huomioon maastonmuodot ja puuston vaikutus.

Näkymäalueanalyysissa voimala tulkitaan näkyväksi, jos pienikin osa sen lavasta on havaittavissa, vaikkakin voimalat, joiden lapojen kärjet vain pilkahtavat puuston takaa, eivät välttämättä hahmotu osana maisemaa. Näkymäanalyysien 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.

Yhteisvaikutusten havainnollistamista varten tehtiin myös näkymäalueanalyysi, jossa oli Markjärven voimaloiden lisäksi mukana lähimpien Kvarnbackenin ja Mastbackan hankkeiden voimalat. Tämän analyysin avulla näkee montako hankkeiden yhteensä 18 voimalasta näkyy alueelle. Lisäksi tehtiin näkymäalueanalyysi pelkkien Kvarnbackenin ja Mastbackan hankkeiden voimaloista, jotta voitiin tarkastella, mille alueille näkyy Markjärven ja muiden hankkeiden voimaloita, mille vain Markjärven voimaloita ja mille vain muiden hankkeiden voimaloita. Näkymäalueanalyysissä Kvarnbackenin voimaloiden kokonaiskorkeutena käytettiin 300 metriä ja Mastbackan voimaloiden kokonaiskorkeutena 270 metriä.

Kokonaiskorkeuden mukaisessa näkymäalueanalyysissä voimala tulkitaan näkyväksi, jos pienikin osa sen lavasta on havaittavissa. Käytännössä kaikki näkymäalueanalyysissä näkyvinä esitetyt voimalat eivät kuitenkaan näy maisemassa. Esimerkiksi ne voimalat, joiden lapojen kärjet vain pilkahtavat puuston takaa, eivät välttämättä hahmotu osana maisemaa. Toisaalta voimaloiden pyörimisliike saattaa korostaa niiden näkymistä maisemassa, toisaalta voimalan pyöriessä lapojen kärjet ovat välillä näkymättömissä. Lisäksi laskentamalli ei ota huomioon rakennuksia tai metsiä pienialaisempaa kasvillisuutta esimerkiksi pihossa, teiden varsilla ja järvien rannoilla. Tämän takia voimaloiden näkyminen on paikoitellen heikompaa kuin näkymäalueanalyysi osoittaa. Näistä syistä havainnekuvat havainnollistavat voimaloiden näkymistä maisemassa osittain näkymäalueanalyysia paremmin.

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.

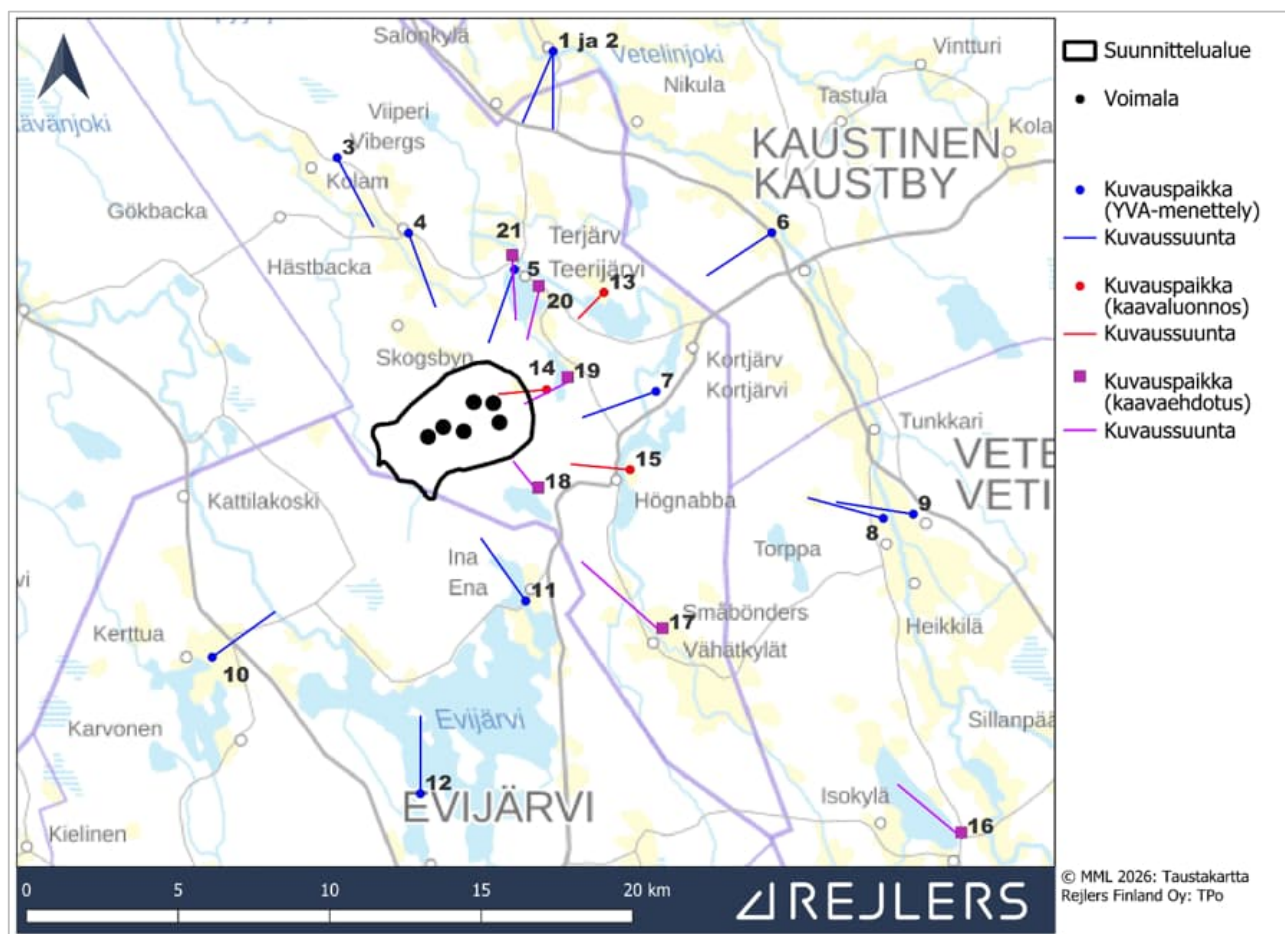
Havainnekuvien paikkojen valinnassa huomioitiin näkymäalueanalyysi, maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaat kohteet sekä alueet, joilla ihmiset liikkuvat eli asutusalueet ja tiestö. Osayleiskaavaluonnoksesta saadun palautteen perusteella valittiin kaavaehdotusvaiheeseen havainnekuville kuusi uutta kuvauspaikkaa. Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi -raportissa on esitetty kaavaselostukseen verraten useampia havainnekuvia tuulivoimaloiden näkymisestä maisemassa. Yhteensä maisemaselvitys- ja maisemavaikutusten arviointi -raporttiin on sisällytetty **havainnekuvia 21 kuvauspaikasta**. Havainnekuvien pohjana toimivat valokuvat on kuvattu 50 mm objektiivilla, mikä vastaa ihmissilmää.

Havainnekuvat on laadittu käyttäen voimalatyyppiä, jossa tuulivoimalan kokonaiskorkeus on osayleiskaavan sallima maksimikorkeus 300 metriä, napakorkeus 200 metriä ja lavan pituus 100 metriä. Katselupisteen korkeus on 1,5 m. Mallinuksissa on otettu huomioon maastonmuodot ja puuston vaikutus.

Pimeän ajan havainnekuvia on tehty viidestä kuvauspaikasta. Näillä pyritään havainnollistamaan voimalan maston päälle sijoitettavien lentoestevalojen vaikutusta. Näillä pyritään havainnollistamaan voimalaan sijoitettavien lentoestevalojen vaikutusta. Lentoestevalot sijoitetaan voimalan tornin päälle ja kun voimalan tornin korkeus on vähintään 105 metriä maanpinnasta, välikorkeuksiin sijoitetaan lisäksi pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin välein.

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

Kaavaselostuksen liitteenä olevassa maisemaselvitys ja maisemavaikutukset -raportissa (Liite 3.) on esitetty kaavaselostukseen verraten useampia havainnekuvia tuulivoimaloiden näkymisestä maisemassa.



Kuva 14. Havainnekuvien kuvauspaikat. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

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
16	Räyrinki: maakunnallisesti arvokas maisema-alue Räyringinjärven kulttuurimaisema	20,5
17	Småbönders: maakunnallisesti arvokas maisema-alue Småbönders	8,8
18	Emas: Emasjärven alueen asutus ja loma-asutus	2,6
19	Fröjdö: Kaitsjön-järven itäpuolen asutus ja loma-asutus	2,5
20	Lyttsbacka: Hemsjön-järven itäpuolen asutus	4,0
21	Teerijärven kirkko: valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Teerijärven kirkko ja pappila	4,8

Taulukko 3. Havainnekuvien kuvauspaikkojen kuvaus. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyö; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

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, Markkijärven ja Särkijärven sekä näiden ympärillä olevien avosuoalueiden luona. Suunnittelualueen koillisosassa on vähäisessä määrin peltoalueita ja aluetta halkoo kolme päälystämätöntä 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, Kortessjävällä, 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 15. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet suunnittelualueen ympäristössä. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

7.2.3.5 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)

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

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

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.



Kuva 16. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY suunnittelualueen ympäristössä. Numeroitujen kohteiden nimet ovat seuraavassa taulukossa. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

Numero kartalla	Valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Kohteet lähivaikutusalueella (2-10 km voimaloista)		
1	Teerijärven kirkko ja pappila	4,3
Kohteet ulommalla vaikutusalueella (10–24 km voimaloista)		
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
Kohteet kaukovaikutusalueella (24–30 km voimaloista)		
10	Kruunupyyn reservikomppania	28
11	Purmon kirkonmäki	25

Taulukko 4. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt suunnittelualueen ympäristössä. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

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 17. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet suunnittelualueen ympäristössä. Numeroitujen kohteiden nimet ovat seuraavassa taulukossa. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

Numero kartalla	Maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Kohteet voimaloiden välittömässä lähiympäristössä (0–2 km voimaloista)		
1	Kaitäsen	1,7
Kohteet lähivaikutusalueella (2–10 km voimaloista)		
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
Kohteet ulommalla vaikutusalueella (10–24 km voimaloista)		
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	Räytinginjärven kulttuurimaisema	16
Kohteet kaukovaikutusalueella (24–30 km voimaloista)		
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

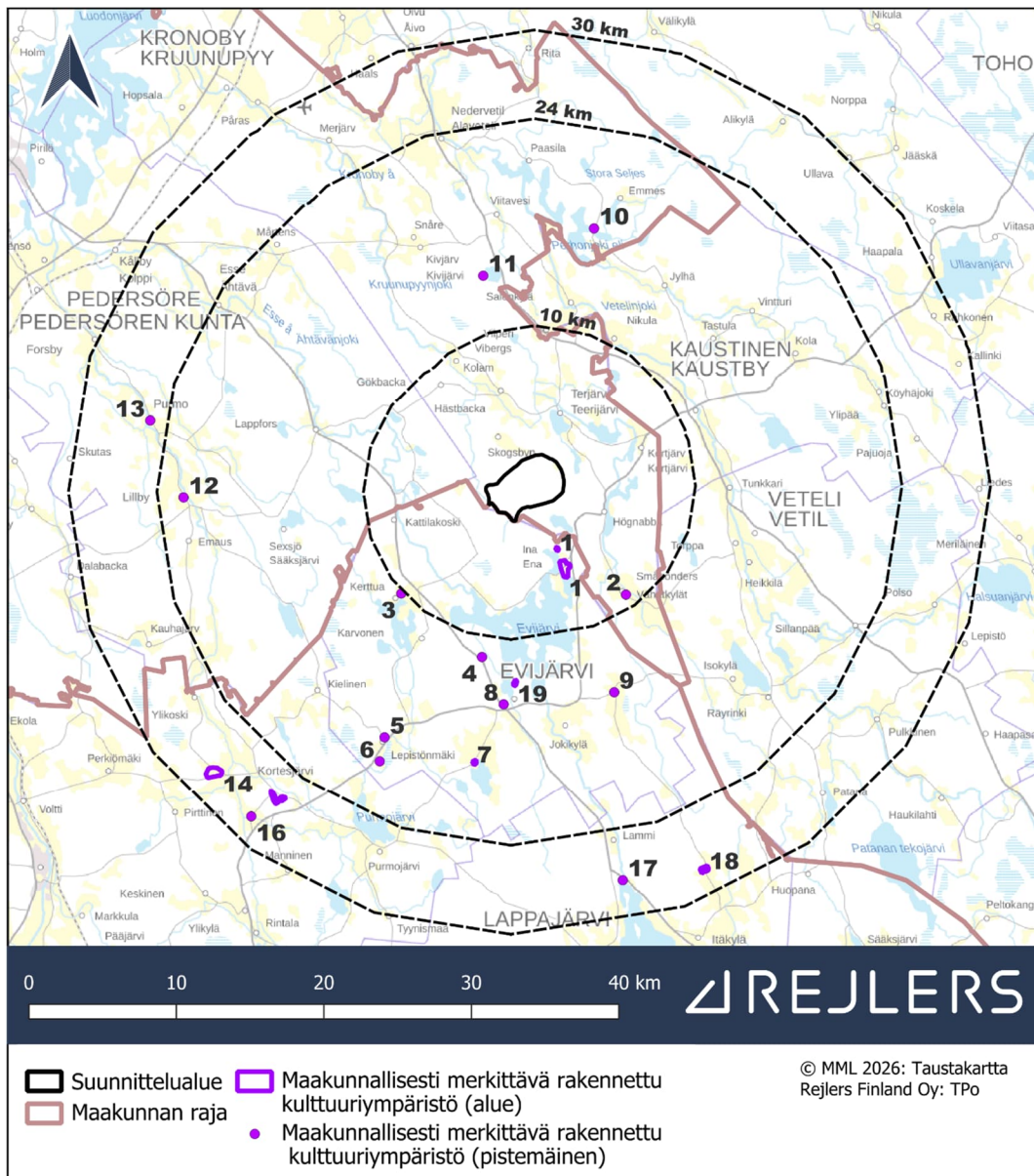
Taulukko 5. Maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

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 18. Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt suunnittelualueen ympäristössä. Numeroitujen kohteiden nimet ovat seuraavassa taulukossa. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

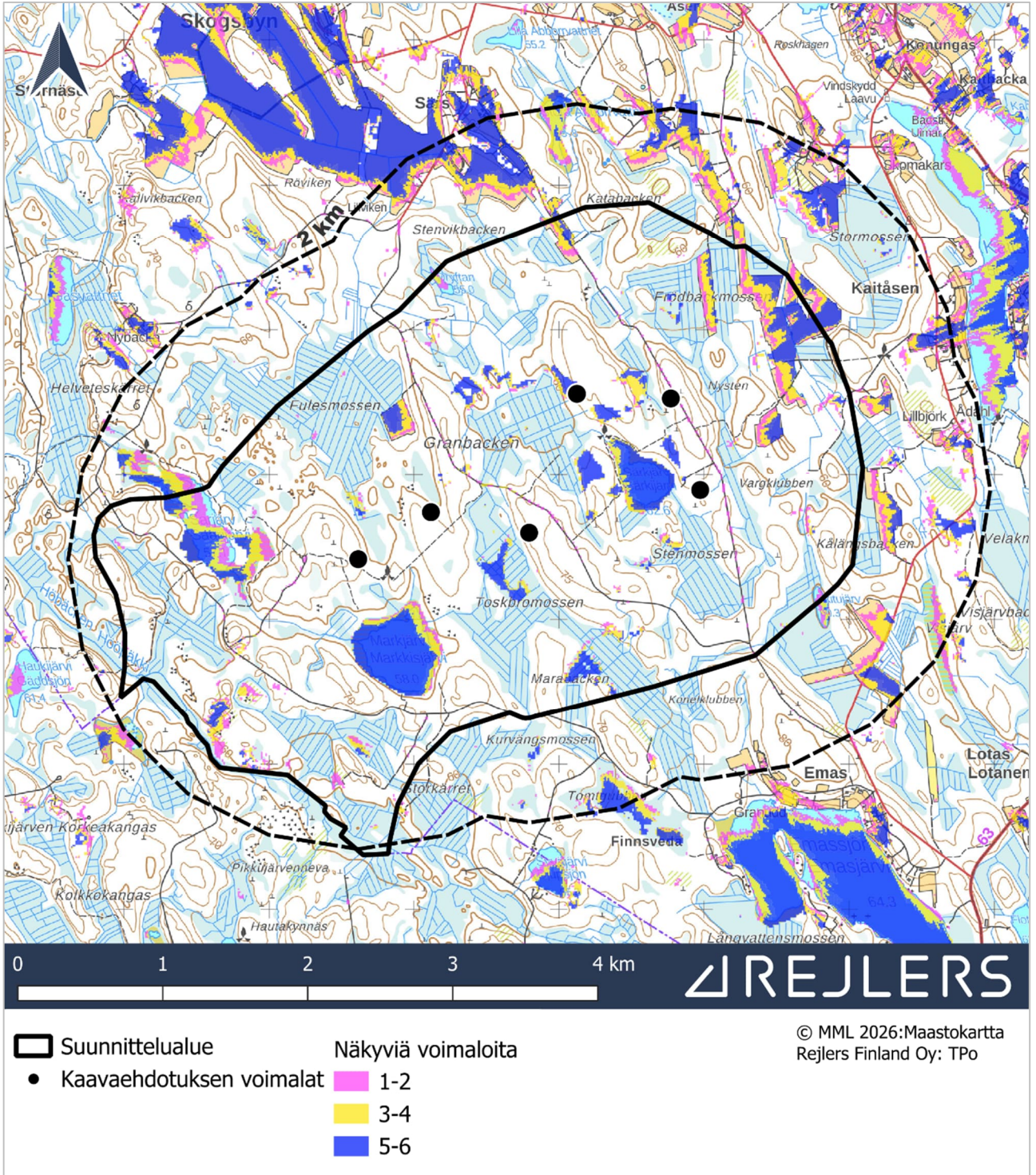
Numero kartalla	Maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Kohteet lähivaikutusalueella (2–10 km voimaloista)		
1	Inankylän kulttuuriympäristö sekä Koivukankaan ja Koivumäen talot	4,2
2	Småböndersin koulu	9,1
Kohteet ulommalla vaikutusalueella (10–24 km voimaloista)		
3	Väinöntalo, Järviseudun 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
Kohteet kaukovaikutusalueella (24–30 km voimaloista)		
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 6. Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

7.2.4 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

7.2.4.1 Lähivaikutusalue 2 – 10 km



Kuva 19. Näkymäalueanalyysi voimaloiden kokonaiskorkeudelle 320-300 m voimaloiden välittömässä läheisyydessä.
(Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe,
Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

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-alueella. Erityisesti voimalat näkyvät maisema-alueen pohjoisosan pelloille Kaitåsenintien kummallakin puolella. Myös alueen talojen pihapiiriin voi näkyä voimaloita, vaikka rakennukset ja pihapiirin kasvillisuus voivat ilmakuvien perusteella toisaalta peittää niiden näkymistä osittain. Maisema-alueen eteläosaan jää pelto- ja metsäalueita, joille voimaloita ei näy. Voimalat ovat hyvin lähellä maisema-alueita ja erottuvat taivasta vasten hallitsevina. Voimaloiden myötä pienipiirteinen maalaismaisema muuttuu teollisemmaksi.

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

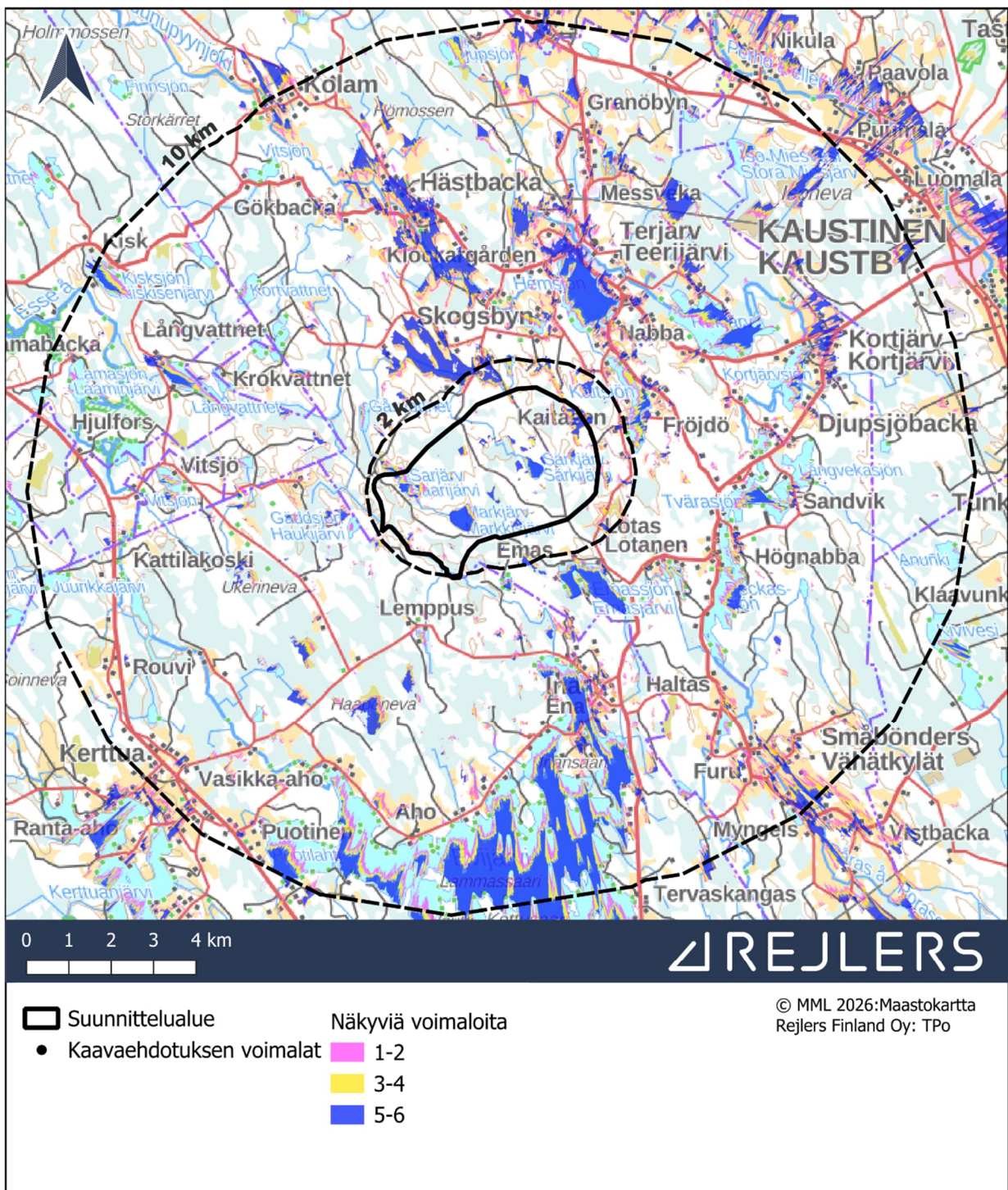


Kuva 20. Havainnekuva kuvauspaikasta 14. Kuva on otettu Kaitåsenin maakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta Kaitåsenintieltä länteen kääntyvän metsäautotien varrelta. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 1,8 km. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

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.



Kuva 21. Näkymäalueanalyysi voimaloiden kokonaiskorkeudelle 320-300 m voimaloiden lähivaikutusalueella (2-10 km).
(Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

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.

Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät Hemsjön-järvelle ja Teerijärven keskustaajamaan. Voimalat kohoavat selvästi metsän rajan yläpuolelle ja näkyvät hallitsevina järvimaisemassa. Voimalat levittäytyvät horisontissa melko laajalle alueelle. Maiseman pienipiirteisyys korostaa voimaloiden vaikutusta maisemassa. Hemsjön-järven itäpuolelle Lyttsbackan alueelle voimalat näkyvät selvästi peltoaukean ja järven yli. Voimalat näkyvät Hemsjön-järvellä järven pohjois- ja itärannoille, joilla on paljon asuin- ja lomarakennuksia. Osa pihapiireistä kohdalla rannan ja pihojen puusto ja kasvillisuus voivat osittain peittää voimaloiden näkymistä. Osa pihapiireistä on taas ilmakuvien perusteella avoimempia, jolloin niiltä aukeaa suoria näkymälinjoja järven yli kohti voimaloita.

Maiseman luonne muuttuu Hemsjön-järven ranta-alueilla ja muutoksen suuruutta voidaan pitää suurena. Teerijärven keskustan niissä osissa, jotka eivät rajaudu suoraan avoimeen järvimaisemaan, on maiseman muutos lievempi. Keskusta-alueen rakennusten, pihojen ja teiden varsien puuston takia maisematila on sulkeutuneempi, eikä voimaloita kohti avaudu näkymiä samalla tavalla kuin avoimessa järvenrannassa. Voimalat voivat kuitenkin näkyä paikoitellen keskustan alueelle.



Kuva 22. Havainnekuva kuvauspaikasta 5. Kuva on otettu Teerijärven uimarannalta. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 4,5 km. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)



Kuva 23. Havainnekuva kuvauspaikasta 20. Kuva on otettu Lyttsbackantieltä Hemsjön-järven itäpuolelta lounaaseen. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on 4 kilometriä. Yksi tuulivoimala jää kuvan oikean reunan ulkopuolelle. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat näkyvät Emasjärvelle ja sen koillispuolella oleville pelloille. Metsä rajaa pienehköä peltoaukeaa ja peittää osan voimaloista näkyvistä siten, että niistä näkyy vain lavat ja pieni osa voimalan tornista. Peltoaukean keskellä on kaksi asuinrakennusta, joiden pihapiiriin voimalat voivat näkyä siltä osin kuin rakennukset tai kasvillisuus eivät peitä niiden näkymistä. Emasjärven ympärillä on loma-asutusta erityisesti sen koillis- ja lounaisrannoilla sekä Lindholmenin saarella. Järvi on muodoltaan pitkulainen kaakko-luode-suuntaisesti, jolloin suurimmat näkymät järven rannoilta avautuvat pääasiassa koillisen ja lounaan suuntiin. Voimalat sijoittuvat järvestä katsottuna luoteeseen. Tämä tarkoittaa, että jos seisoo järven koillisrannalla ja katsoo rantaviivasta katsottuna kohtisuoraan järvelle, näkyvät voimalat näkökentässä maiseman oikeassa reunassa ja vastaavasti lounaisrannalta katsottaessa maiseman vasemmassa reunassa. Voimalat levittäytyvät horisontissa enintään pienehkölle alueelle. Tämän takia alueen loma-asuntojen rannoilta on mahdollista katsella järvimaisemaa myös suuntiin, joissa ei näy voimaloita. Myös maastonmuodot alueella peittävät voimaloiden näkymistä osalle loma-asunnoista. Esimerkiksi Granholmenin saari peittää voimaloiden

näkymistä Lindholmenin saaren loma-asunnoille. Järvellä liikuttaessa voimalat näkyvät luoteessa esteettömästi. Vaikutukset alueella ovat **kokonaisuudessaan enintään kohtalaisia**.



Kuva 24. Symbolikuva kuvauspaikasta 18. Kuva on otettu Emasjärven koillispuolelta Emastieltä luoteen suuntaan. Voimaloiden tornit on korostettu kuvaan valkoisella. Markjärven voimaloiden lapojen pyöriessä muodostama ympyrä on korostettu kuvaan punaisella. Osasta voimaloista näkyy puiden latvojen yläpuolelta vain lapa voimalan tornin jäädessä puiden taakse. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on n. 2,6 km. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)



Kuva 25. Havainnekuva kuvauspaikasta 19. Kuva on otettu Fröjdön alueelta Forslundsvägenin tien päässä olevasta pihapiiristä. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on 2,5 kilometriä. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

Kaitsjön-järven itäpuolella olevalta Fröjdön alueelta Forslundsvägenin tien päässä olevasta pihapiiriin voimalat näkyvät avointa pihapiiriä ja peltoa reunustavien puiden takaa selvästi siten, että sekä niiden lavat että torni ovat näkyvissä. Osa voimaloista jää korkeampien puiden taakse eikä näy yhtä hyvin. Voimalat erottuvat maisemassa hallitsevina elementteinä. Tien päässä on muutamia asuinrakennuksia ja lomarakennus, joille voimalat voivat näkyä. Voimalat näkyvät Fröjdön alueella myös Kaitsjön-järven itärannalle, jolla on loma-asutusta. Maisema avautuu rannalta lähes suoraan kohti tuulivoimaloita. **Maiseman luonne muuttuu alueella ja muutoksen suuruutta voidaan pitää suurena.**

Näsetin alueella tuulivoimaloista erottuu paikoin vain lavat ja voimaloiden torneja ei näy juuri lainkaan. Osa voimaloista sijoittuu Näsetistä päin katsottuna toistensa kanssa peräkkäin, jolloin ne näkyvät maisemassa päällekkäisinä. Tämän takia voimaloiden kokonaisuus sijoittuu horisontissa vain melko kapealle alalle. **Muutoksen suuruus Näsetin alueella on enintään kohtalainen.**

Djupsjöbackan kylän alueelle voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan paikoitellen. Djupsjön-järven maisemassa järven kummallakin puolella oleva puusto peittää osan voimaloista näkyvistä niin, että vain yksi voimaloista erottuu selvästi. Kesäaikaan puiden ollessa lehdessä peittävä vaikutus on vielä suurempi. Suoraan järven rannasta voimalat näkyvät hieman esteettömämmin, kun vain järven vastarannan puut ovat niitä peittämässä. Djupsjöbackan alueen asuin- ja lomarakennuksille kohdistuvat maisemavaikutukset riippuvat pihapiirin puuston peittävytydestä ja rakennusten sijoittumisesta. **Vaikutukset Djupsjöbackan maisemassa ovat enimmäkseen kohtalaisia.**

Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy Peckan alueella kohtalaiselle alueelle, mutta maastonmuotojen takia alueelle näkyy vain voimaloiden lapojen osia metsänreunan yläpuolella. Maisemavaikutus alueella tulee olemaan samankaltainen kuin kuvassa, kun järven rannoilla oleva puusto ja maastonmuodot peittävät suurimman osan voimaloista. **Maisemavaikutus arvioidaan Peckan alueella vähäiseksi.**

Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat näkyvät Kolamin alueelle pienelle alueelle ympäristöön ja ovat havaittavissa Kolamintietä kaakon suuntaan ajettaessa. Voimaloiden tornit kohoavat vain hieman metsän reunan yläpuolelle ja lavat erottuvat melko pieninä maisemassa. Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat näkyvät myös itä- ja luoteispuolille Kolamin kyläasutuksen ja peltöjen alueelle. Näillä alueilla suorimmat näkymälinjat voimaloita kohti muodostuvat todennäköisesti peltöjen tuntumassa kulkevilta teiltä, koska pihapiireissä ilmakuvinäkyvä kasvillisuus ja rakennukset peittävät voimaloiden näkymisen osittain.

Muutoksen suuruus Kolamin alueelle arvioidaan vähäiseksi.

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.



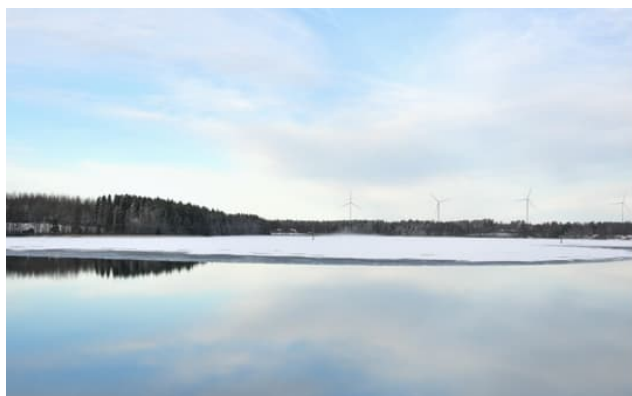
Kuva 26. Symbolikuva kuvauspaikalta 21. Voimaloiden tornit on korostettu kuvaan valkoisella. Markjärven voimaloiden lapojen pyöriessä muodostama ympyrä on korostettu kuvaan punaisella. Neljä voimaloista jää kuvan etualalla olevien puiden taakse kokonaan. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on 4,8 kilometriä. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

Näkymäalueanalyysin mukaan **Nabban** maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle näkyy voimaloita paikoitellen erityisesti alueen pohjoisosassa. Ilmakuvinäkyvä alueen teiden varsilla ja pihapiireissä näkyy puita, jotka käytännössä peittävät voimaloiden näkymistä maisemassa. Osa pihapiireistä on avoimempia, jolloin voimalat todennäköisesti näkyvät niihin. Koska ilmakuvinäkyvä alueen puusto peittää voimaloiden näkymistä osalle maisema-alueesta ja sen rakennuksista, osayleiskaavan toteuttamisella on vain **kohtalaisia kielteisiä 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. Järvelle ja suolle näkyy voimalan torneista korkeintaan pieniä osia, ja pääosin näkyvissä ovat voimaloiden metsän reunan yläpuolelle kohoavat lavat. Vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi erityisesti järviolueella. Maakunnallisesti arvokkaan kohteen herkkyyks on kohtalainen, joten vaikutuksen **merkittävyys muodostuu kohtalaiseksi kielteiseksi**. 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 ilmakuvien 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 suunnittelualuetta lähimmissä osissa muutoksen suuruus arvioidaan suureksi. Maakunnallisesti arvokkaan kohteen herkkyyks on kohtalainen, joten vaikutuksen merkittävyys muodostuu **kohtalaiseksi kielteiseksi**.



Kuva 27. Havainnekuva kuvaspaikalta 11. Kuva on otettu Rannantieltä Inan ja Inansaaren väliseltä sillalta Kedonselän yli kohti suunnittelualuetta. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 4,2 km. Kaksi hankkeen oikeanpuoleisinta voimalaa jää kuvan ulkopuolelle. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)



Kuva 28. Havainnekuva kuvaspaikalta 10. Kuva on otettu Surma-ahosta Hirsikankaantieltä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 10 km. Voimalat näkyvät kuvan vasemmalla puoliskolla lähellä kohtaa, jossa kapea peltoalue aukeaa metsän keskeltä. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

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. Voimalat sijoittuvat suhteellisen lähelle aluetta ja muuttavat maisemaa selvästi, joten muutos arvioidaan suureksi kielteiseksi. Maakunnallisesti arvokkaan kohteen herkkyys on kohtalainen, joten **vaikutuksen merkittävyys muodostuu suureksi kielteiseksi.**

Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat 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. Voimalat näkyvät alueella suhteellisen kapealla sektorilla horisontissa ja niiden aiheuttama maisemavaikutus on lievempi verrattuna YVA:n selostusvaiheen voimalasijoitteluun, jossa voimaloita oli yhdeksän tai 14. Voimaloita näkyy maisema-alueella laajalle alueelle, mutta koska niistä näkyy suhteellisen kapealla sektorilla metsän reunan yläpuolelle lähinnä lapojen osia, **arvioidaan muutoksen suuruus kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Småböndersin alueelle sijoittuu maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö **Småböndersin koulu**. Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat 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

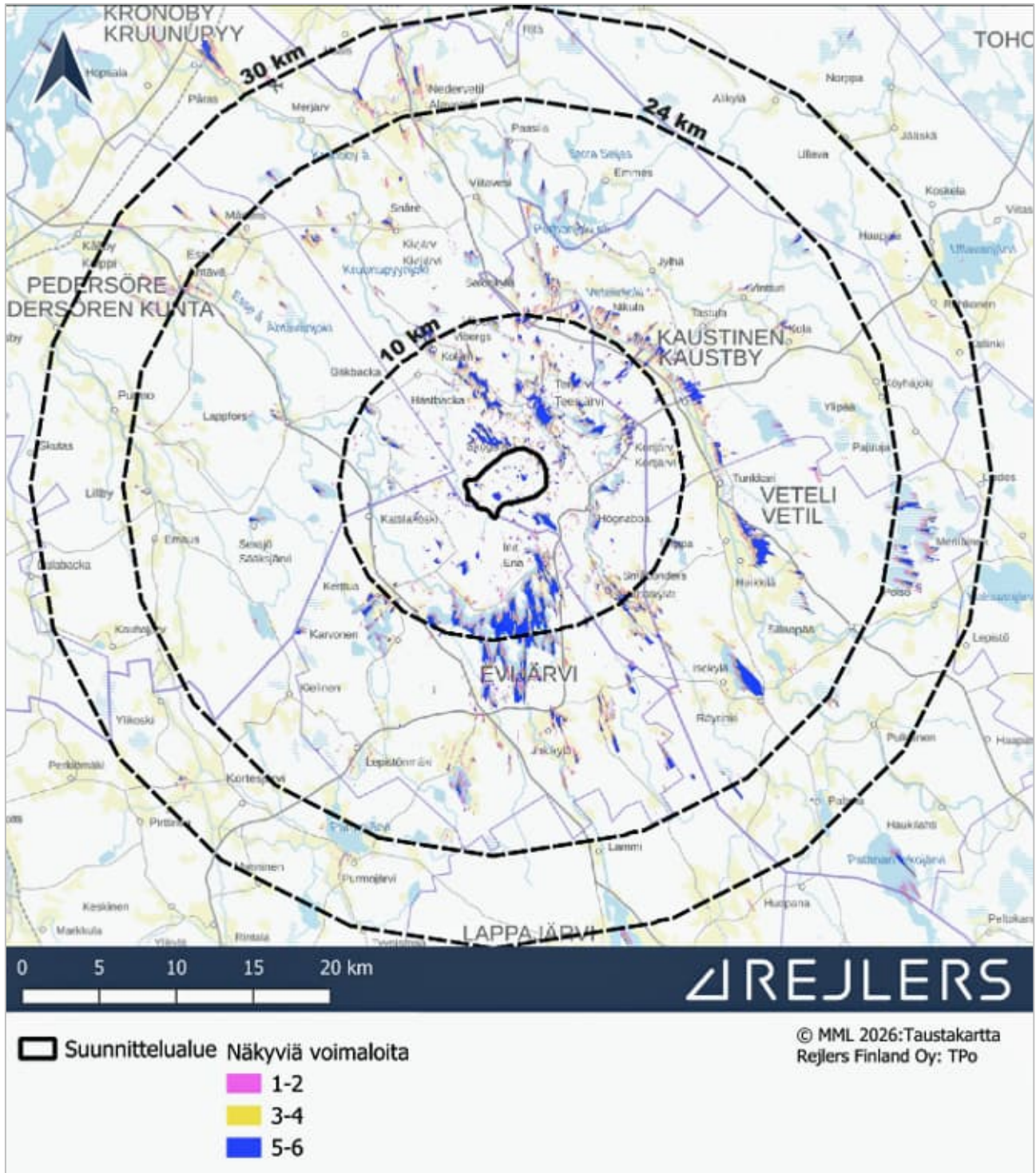
Ulommalla vaikutusalueella voimaloita näkyy erityisesti suunnittelualueen -koillis-, itä- ja eteläpuolille. Näkymäalueanalyysin perusteella maastonmuotojen vuoksi erityisesti idän suunnasta voimaloiden näkyminen on vähäistä ja sirpaleista. Näillä alueilla voimaloita näkyy suhteellisen kapeilla sektoreilla 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 voimalat eivät näy. Muutamia lomarakennuksia sijoittuu järven lounasrannoille siten että niiltä aukeaa näkymä voimaloiden suuntaan. Evijärven eteläosassa on myös laajoja alueita, joille voimalat näkyvät.

Kaakosta näkymiä voimaloille aukeaa Vähäkylien kaakkoispuolisilta peltoalueilta, Räytinginjärveltä sekä Vetelin keskustaajamasta ja sen kaakkoispuolisilta pelloilta. Käytännössä rakennuskanta kuitenkin peittää taajaman alueella suurimmalta osin voimaloiden näkymisen. Idässä ja koillisessa voimaloita näkyy paikoin kohtalaisen laajoille alueille Perhonjoen pohjoispuolisilla pelloilla. Näkymäalueanalyysin perusteella myös Kaustisen keskustaajamaan näkyy voimaloita, mutta käytännössä myös täällä rakennuskanta ehkäisee voimaloiden näkymistä. Kaustisella voimaloita näkyy myös muutamille muille peltoalueille muun muassa Kolan ja Vintturin alueilla sekä turvetuotantoalueille. Pohjoisessa Kruunupyyn puolella voimaloita näkyy paikoitellen kapeille sektoreille Isojärven ja Perhonjoen pohjoisrannoilla sekä luoteessa peltoalueille Snåressa ja Davidsbackenissa.

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 voimalat 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 voimalat eivät erotu maisemassa enää hallitsevina, vaan jäävät alisteisiksi maiseman muille elementeille.



Kuva 29. Näkymäalueanalyysi voimaloiden kokonaiskorkeudelle 300 m voimaloiden kaukovaikutusalueelle. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyö; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)



Kuva 30. Havainnekuva kuvauspaikasta 12. Kuva on otettu Sillankorvan leirintäalueen uimarannalta. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on n. 11,7 km. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)



Kuva 31. Havainnekuva kuvauspaikalta 9. Kuva on otettu Vetelin Kirkkotanhualta peltojen yli kohti Vetelinjokea. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on 14 km. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

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 voimalat näkyvät analyysin perusteella Vetelin taajama-alueelle ja sen kaakkoispuolisille pelloille. Taajamassa rakennukset ja tienvarsien puut peittävät voimaloiden näkymistä kuitenkin käytännössä tehokkaasti, minkä takia voimalat ovat eniten nähtävissä taajaman läntisimpien pellon reunassa olevien rakennusten pihapiireistä. Voimalat kuitenkin erottuvat vain pieninä kohteina horisontissa, ja valtaosa maisema-alueen maisemasta säilyy muuttumattomana. Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden inventoinnissa Vetelinjokilaakson maisema-alueen edustavimmiksi näkymiksi mainitaan Vetelin kirkon eteläpuolelta sijaitsevalta Torpan raitilta joelle päin itään aukeavat näkymät (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021). Voimaloiden rakentamisen myötä näihin näkymiin ei tule muutoksia. Inventoinnissa mainitaan myös joen molemmilla puolilla kulkevilta teiltä vastarantoja kohti avautuvat näkymät. Laajojen avointen peltoalueiden takia alueella on pitkiä näkymäakseleita jokilaakson poikki. Joen länsirannalta avautuville näkymäakseleille ei aiheudu tuulivoimaloista muutoksia, mutta joen itäpuolelta länteen avautuviin näkymäakseleihin voimalat luovat muutoksen näkymällä peltomaiseman taustalla. Voimalat kuitenkin peittävät vain pienen osan horisontista. Valtaosa maisema-alueen maisemasta säilyy muuttumattomana, joten muutoksen suuruus maisema-alueelle arvioidaan kokonaisuudessaan pääpiirteittäin vähäiseksi kielteiseksi. Paikoitellen muutoksen suuruus on kohtalainen erityisesti maisema-alueen itäosan pelloilla taajama-alueen läntisimpien rakennusten tuntumassa. Valtakunnallisesti arvokkaan kohteen herkkyyks on suuri, joten **osayleiskaavan toteuttamisen vaikutuksen merkittävyys muodostuu kohtalaiseksi kielteiseksi.**

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 voimalat eivät pääasiassa näy maisema-alueen Perhonjoen läntiselle rannalle muutamia pienehköjä alueita lukuun ottamatta. Perhonjoen itäpuolen korkeammilla maaston kohdilla voimaloita näkyy analyysin perusteella Vetelin lisäksi Järvelän alueen pelloille ja niiden reunoille, Kaustisen taajama-alueelle, Kängsälään ja Nikulaan. Järvelän alueella vain voimaloiden lavat tulevat näkyviin, kun taas muilla alueilla myös voimaloiden torneja voi olla havaittavissa. Kaustisen taajama-alueella rakennukset ja alueen kasvillisuus käytännössä pääasiassa peittävät voimaloiden näkymisen. Selvimmin voimalat ovat maisema-alueella havaittavissa niiltä peltoalueilta, joille ne näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät. Etäisyyden vuoksi voimalat kuitenkin näkyvät vain pieninä kohteina horisontissa, eivätkä erotu hallitsevina maisemassa. Kulttuurimaisema todennäköisesti koetaan tulevaisuudessakin pääasiassa maatalousvaltaisena peltomaisemana, jonka taustalla voimaloita on paikoitellen näkyvissä. Maakunnallisesti arvokkaan kohteen herkkyys on kohtalainen, joten osayleiskaavan Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** Perhonjoen kulttuurimaisema-alueeseen.

Perhonjokilaakson kulttuurimaisema-alueelle sijoittuu **Kaustisen kirkonmäen RKY-kohte**. Näkymäalueanalyysin perusteella kaikki voimalat näkyvät suureen osaan RKY-alueelle. Kaustisen kirkonmäkeä ympäröivä hautausmaa on kuitenkin hyvin metsäinen, joten voimalat 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 voimalat kuitenkin näkyvät vain pieninä kohteina horisontissa, eivätkä erotu hallitsevina maisemassa. Osayleiskaavan toteuttamisella on **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** Salonkylän kulttuurimaisemaan.



Kuva 32. Havainnekuva kuvauspaikalta 6. Kuva on otettu Kaustiselta Kokkolantien varrelta. Etäisyys lähimpään voimalaan on n. 13 km. Osa voimaloista jää kuvan oikeassa laidassa olevan metsän taakse. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)



Kuva 33. Havainnekuva kuvauspaikalta 1. Kuva on otettu Salonkylästä Salonkyläntieltä lounaaseen. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 11,8 km. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

Räyringinjärven kulttuurimaisema on maakunnallisesti arvokas maisema-alue, joka käsittää Räyringinjärven ympäristön. Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat näkyvät suurimmalle osalle järven vesialueesta ja järven itärannalle. Sisämaahan voimalat eivät rantojen ja pihapiirien kasvillisuuden ja

rakennusten takia juurikaan näy. Maisema-alueelta etäisyys voimaloille on suuri ja voimalat näkyvät pieninä rakenteina metsänrajan yläpuolella. Maisemakuva alueella ei muutu huomattavasti. Osayleiskaavan toteuttamisella on **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** Räytinginjärven kulttuurimaisemaan.

Köyhäjokivarren kulttuurimaisemat Tastulanjärveltä Isojärvelle on maakunnallisesti arvokas maisema-alue Köyhäjoen varressa. Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat 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 voimalat 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** Tastin 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 ilmakuvioiden 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 **vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia** Lappforsin kylään ja Högkullbacken taloryhmään.

Maisema-alueelle sijoittuu valtakunnallisesti merkittävä **RKY-alue Lappforsin kyläasutus ja Heiden taloryhmä**. Näkymäalueanalyysin perusteella Heiden taloryhmän alueelle ei näy voimaloita, joten maisemavaikutuksia ei kohdistu siihen. Lappforsin kyläasutuksen osalta lähinnä yksittäisiä voimaloiden lapoja näkyy alueen eteläosaan paikoin, vaikka rakennukset ja puusto voivatkin osittain peittää voimaloiden näkymistä. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä 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 alueen pohjoisosaan Heinolan talon pellolle aukeavaan pihapiiriin voimaloita näkyy. Osayleiskaavan toteuttamisella on **vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia** Kivijärven asutukseen.

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. Ilmakuvien 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 Lillby 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), Kultalahden talot Myllypelto ja Mäki, Haavisto ja Emet Folkpark.** Näille kohteille ei muodostu maisemavaikutuksia osayleiskaavan toteuttamisesta.

Haapajärvenkyläntie, Lassilan talo ja muistomerkki on maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Näkymäalueanalyysin perusteella yksittäisiä voimaloiden lapoja näkyy vähäisessä määrin alueen pelloille. Käytännössä **vaikutusta kohteen maisemaan ei juuri muodostu.**

7.2.4.5 Kaukovaikutusalue 24-30 km

Näkymäalueanalyysin perusteella kaukovaikutusalueelle voimaloita näkyy pääasiassa hyvin sirpaleisesti pienille alueille. Idän suunnassa sijaitsevalle Pilvinevan avosoille voimaloita näkyy useammalle alueelle, mutta alueelle jää myös runsaasti paikkoja, joihin voimalat eivät näy. Voimalat näkyvät myös muutamille muille kaukovaikutusalueen avosualueille. 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 arvokkaisiin kohteisiin kaukovaikutusalueella

Voimaloiden kaukovaikutusalueella on kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, seitsemän maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta 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 ilmakuvien 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**.

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**.

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 eikä **Halsuanjärven maisema-alueen** ja **Sokojan peltoaukean** maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille. 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

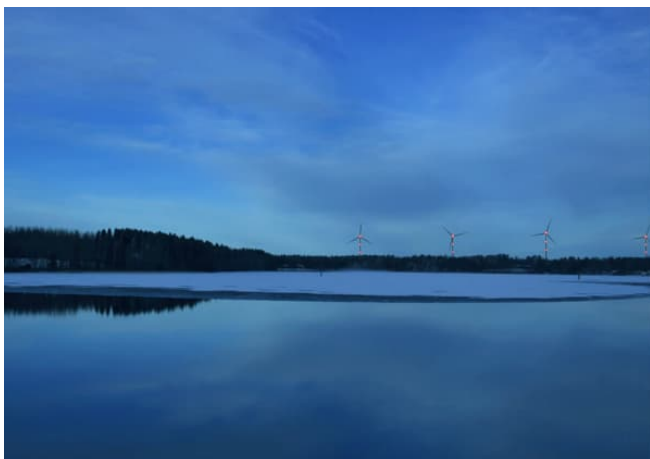
Hankkeen sähkönsiirto kantaverkkoon toteutetaan pääasiassa teiden varsille sijoitettavalla maakaapelilla. Maakaapelin alue kuuden metrin leveydeltä tullaan pitämään puuttomana, mikä voi muuttaa maisemaa vähäisessä määrin, mutta itse sähkönsiirron rakenteet eivät tule näkymään maisemassa. Tämän takia 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 Räytinginjärvellä 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. Kun aiemmin öiseen aikaan pimeänä olleeseen maisemaan tulee punaisia valoja tuulivoimaloiden myötä, voi maisema näyttää levottomalta erityisesti heti tuulipuiston rakentamisen jälkeen. Myöhemmin paikalliset todennäköisesti tottuvat ainakin osittain valoihin ja maiseman muutokseen. Lentoestevalojen maisemallinen vaikutus on kokonaisvoimakkuudeltaan verrattavissa voimaloiden muihin maisemallisiin vaikutuksiin. Valot korostuvat pimeässä maisemassa yksittäisinä pisteinä ja erottuvat enemmän kuin voimalan muut osat. Pimeässä luonnonmaisemassa lentoestevalot erottuvat voimakkaammin verrattuna asuttujen alueiden maisemaan, jossa on ennestään teiden ja pihapiirien valaistusta. Luonnonmaiseman alueilla ihmiset kuitenkin liikkuvat harvemmin pimeän aikaan, joten vaikutuksen kokevia ei näillä alueilla ole yhtä paljon verrattuna asuttuihin alueisiin. Kun etäisyys voimaloille kasvaa, lentoestevalot sulatuvat vähitellen kaukomaisemassa osaksi muiden maisemassa näkyvien valojen kokonaisuutta.

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



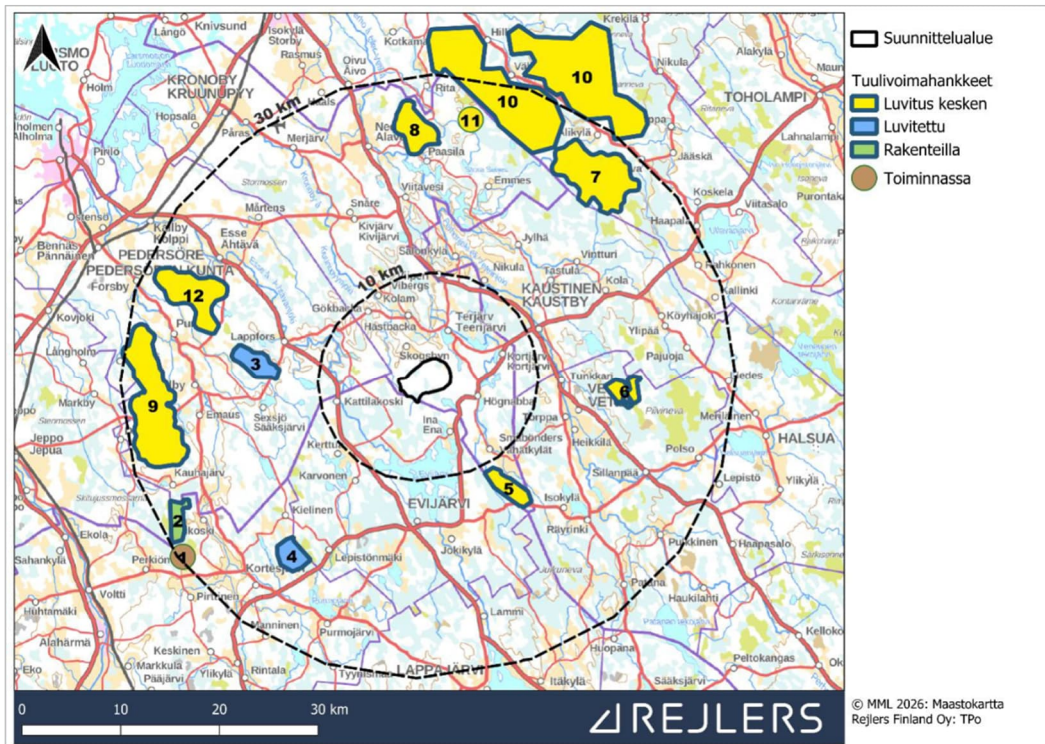
Kuva 34. Pimeän ajan havainnekuva kuvauspaikasta 11. Kuva on otettu Rannantieltä Inan ja Inansaaren väliseltä sillalta kedonselän yli kohti suunnittelualueita. Etäisyyttä lähimpään voimalaan n. 4,2 km. Kaksi hankkeen oikeanpuoleisinta voimalaa jää kuvan ulkopuolelle. Lentoestevaloista näkyvät maston huipulla olevien valojen lisäksi myös tornin varrelle sijoitetut lentoestevalot. Lisäksi lentoestevalojen hehkua voi korostaa niiden mahdollinen heijastuminen veden pinnasta. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)



Kuva 35. Pimeän ajan havainnekuva kuvauspaikasta 5. Kuva on otettu Teerijärven uimarannalta. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 4,5 km. Lentoestevaloista näkyvät maston huipulla olevien valojen lisäksi myös osa tornin varrelle sijoitetuista lentoestevaloista. Näkyvien valojen määrä vaihtelee voimaloiden välillä niiden edessä olevien maastonmuotojen takia. Havainnekuvasssa ei ole huomioitu muita pimeän ajan valonlähteitä. Rannan ja läheisen liikunta-alueen valaistus voi paikoin heikentää lentoestevalojen havaittavuutta alueella liikuttaessa. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

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 30 kilometrin etäisyydellä Markjärven suunnitelluista tuulivoimaloista. Lisäksi 26 kilometrin etäisyydelle Markjärven suunnitelluista tuulivoimaloista on rakenteilla seitsemän voimalan Salo-Ylikosken hanke. Muita suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita 30 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta on yhdeksän. Suunnittelualueita lähimmät hankkeet ovat Kvarnbackenin kuuden voimalan hanke noin 11 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja Mastbackan kuuden voimalan hanke noin 14 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Maisemavaikutusraportin (Liite 3.) yhteisvaikutusten arvioinnissa on keskitytty erityisesti suunnittelualueita lähimpien Kvarnbackenin ja Mastbackan hankkeiden kanssa muodostuviin yhteisvaikutuksiin, koska merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat niiden hankkeiden kanssa, joiden maisemavaikutusten lähivaikutusalueet tai ulommat vaikutusalueet osuvat samoille alueille. Näiden hankkeiden muodostamista yhteisvaikutuksista on laadittu myös näkymäalueanalyysi ja havainnekuvia. 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 36. Toiminnassa olevat tuulivoimapuistot ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 30 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Tiedot on koottu Suomen uusiutuva ry:n tuulivoimakartalta. Numeroitujen kohteiden tiedot on esitetty seuraavassa taulukossa. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

Numero kartalla	Hankkeen nimi	Voimaloiden määrä	Hankkeen tilanne	Etäisyys
1	Vuorensyrjänkallio	2	Toiminnassa	30
2	Salo-Ylikoski	7	Rakenteilla	26
3	Mastbacka	6	Luvitettu	14
4	Suolineva	4	Luvitettu	20
5	Kvarnbacken	6	Luvitus kesken	11
6	Jauhoneva	9–14	Luvitus kesken	17
7	Rautajalka	30–40	Luvitus kesken	23
8	Jolkka	9	Luvitus kesken	22
9	Purmo	35	Luvitus kesken	24
10	Pihtineva	60–86	Luvitus kesken	24
11	Nydalabacken	6	Luvitus kesken	26
12	Gåsmossen	16–25	Luvitus kesken	21

Taulukko 7. Toiminnassa olevat tuulivoimapuistot ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 30 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Tiedot on koottu Suomen uusiutuva ry:n tuulivoimakartalta. Etäisyytenä on esitetty hankealueen etäisyys Markjärven lähimmästä voimalasta. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

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 voimalat maisemassa päällekkäin siten, että lähemmän hankkeen voimalat 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 voimalat näkyvät eri suunnissa: Markjärven voimalat pohjoisessa noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä, Kvarnbackenin voimalat kaakossa noin seitsemän kilometrin etäisyydellä ja Mastbackan voimalat luoteessa noin 20 kilometrin etäisyydellä. Järvelle muodostuu laajoja alueita, joille näkyy yli kymmenen voimalaa ja paikoitellen kaikki hankkeiden 18 voimalaa ovat nähtävissä samalta alueelta. Mastbackan voimalat näkyvät järvellä selvästi suppeammille alueille kuin muiden hankkeiden voimalat ja ne myös sijaitsevat kauempana ja erottuvat siten maisemassa pienempinä. Kvarnbackenin voimalat ovat Evijärvestä suunnilleen saman etäisyyden päässä kuin Markjärven voimalat ja ne näkyvät siten järvellä suunnilleen yhtä laajoille alueille. Koska Kvarnbackenin hanke sijaitsee eri suunnassa kuin Markjärven hanke, näkyvät sen voimalat osittain sellaisille alueille, joille Markjärven voimalat 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.** Maisema-alueen koillisosa Inassa jää Markjärven ja Kvarnbackenin tuulivoimahankkeiden väliin, jolloin voimaloita näkyy alueelle kahdesta vastakkaisesta suunnasta suunnilleen samalta etäisyydeltä.

Kvarnbackenin hankkeen kanssa yhteisvaikutuksia muodostuu myös Vetelin keskustaajaman tuntumaan, Perhonjoen pohjois- ja itäpuolisille peltoalueille, Vähätkylien alueelle, Hemsjön-järven pohjoisosaan ja Räyringinjärvelle. Vetelin keskustaajamassa voimalat eivät rakennuskannan takia tule huomattavasti käytännössä näkymään, mutta keskustaajaman kaakkoispuolisilla pelloilla hankkeiden voimalat näkyvät samoille alueille, Markjärven voimalat luoteessa ja Kvarnbackenin voimalat lounaassa. Kvarnbackenin voimalat ovat aluetta hieman lähempänä verrattuna Markjärven voimaloihin, joten ne erottuvat maisemassa hieman Markjärven voimaloita suurempina. Kvarnbackenin voimalat näkyvät alueella olevalla valtakunnallisesti arvokkaalla Vetelinjokilaakson maisema-alueella osittain eri alueille, kuin Markjärven voimalat. Maalaismaiseman luonne alueella muuttuu osittain, kun eri suunnissa näkyy eri etäisyyksillä olevia tuulivoimaloita. Vetelinjoen länsipuolinen alue säilyy kuitenkin alueena, jolle voimaloita ei pääasiassa näy ja näkymät tältä alueelta itään säilyvät ennallaan. Jos maisema-alueen koillispuolelle sijoittuva Jauhonevan hanke toteutuu, on mahdollista, että voimaloita näkyy myös joen länsirannalle lähimmiltään noin viiden kilometrin etäisyydeltä.

Valtakunnallisesti arvokkaan Vetelinjokilaakson viljelymaiseman osalta yhteisvaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi ja maakunnallisesti arvokkaan Perhonjokilaakson kulttuurimaisema-alueen osalta kohtalaiseksi. Perhonjokilaakson kulttuurimaisema-alueen osalta voimalat näkyvät samoille alueille myös pohjoisempaan joen alajuoksulla Kaustisen kunnan puolella Järvelän alueella ja Kaustisen taajamassa siltä osin kuin taajaman rakennukset ja kasvillisuus eivät peitä niiden näkymistä. Kulttuurimaisema-alueen pohjoisosissa etäisyys Kvarnbackenin voimaloihin on vielä suurempi kuin Markjärven voimaloihin, ja voimalat näkyvätkin maisemassa vain pieninä kohteina, mikä lieventää

yhteisvaikutusta alueen maisemakuvaan. Perhonjoen alajuoksulla olevan maakunnallisesti arvokkaan Salonkylän kulttuurimaiseman alueelle yhteisvaikutukset eivät ulottuvat vain vähäisessä määrin, koska muiden hankkeiden voimaloita näkyy vain pieniin osiin aluetta. Myös tältä alueelta etäisyys muiden hankkeiden voimaloihin on suuri.

Vähätkylien alueella hankkeiden voimalat näkyvät osittain samoille alueille. Kvarnbackenin voimalat sijoittuvat vain kahden kilometrin etäisyydelle alueen eteläpuolella ja näkyvät laajemmille alueille kuin Markjärven voimalat, joille on etäisyyttä noin yhdeksän kilometriä luoteen suuntaan. Voimalat näkyvät alueelle eri suunnista ja peittävät suuren osan horisontista. **Yhteisvaikutus arvioidaan alueella suureksi.** Yhteisvaikutus kohdistuu myös Småböndersin maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Kaikkien hankkeiden toteutuessa maisema-alueelle jää vain vähän alueita, joille voimaloita ei näy lainkaan.

Hemsjön-järven pohjoisosaan näkyvät molempien hankkeiden voimalat. Markjärven hankkeen voimalat näkyvät järvellä laajemmalle lähes koko järven kattavalle alueelle. Järven pohjoisosassa Kvarnbackenin voimalat näkyvät kaakon suunnassa noin 15 kilometrin etäisyydellä. Markjärven voimalat sijoittuvat lounaaseen noin viiden kilometrin etäisyydelle, jolloin ne näkyvät maisemassa huomattavasti suurempina ja Kvarnbackenin voimalat jäävät niille alisteisiksi. Yhteisvaikutus ei ole merkittävä.



Kuva 37. Symbolikuva kuvauspaikasta 4. Kuva on otettu Hästbackasta Hästbackantieltä. Etäisyyttä Markjärven lähimpään voimalaan on noin 5,8 km ja Kvarnbackenin hankkeeseen noin 18 km. Kvarnbackenin voimalat sijaitsevat kuvan vasemmassa laidassa. Kvarnbackenin voimaloiden sijainti on korostettu punaisella. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)



Kuva 38. Symbolikuva kuvauspaikasta 2. Kuva on otettu Salonkylästä Salonkyläntieltä. Etäisyyttä Markjärven voimaloihin on noin 11,8 km ja Kvarnbackenin voimaloihin noin 22 km. Voimaloiden tornit on korostettu kuvaan valkoisella. Markjärven voimaloiden lapojen pyöriessä muodostama ympyrä on korostettu kuvaan punaisella ja Kvarnbackenin voimaloiden sinisellä värillä. (Lähde: Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaihe, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026)

Räyringinjärvellä ja sen itärannoilla Räyringinjärven kulttuurimaiseman maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella hankkeiden voimalat näkyvät samoille alueille, Kvarnbackenin voimalat idän ja Markjärven voimalat luoteen suunnassa. Selvästi lähempänä noin 5–6 kilometrin etäisyydellä olevat Kvarnbackenin voimalat kiinnittävät maisemassa suuremman huomion ja Markjärven voimalat jäävät niille alisteisiksi. Voimaloita näkyy erityisesti järvelle ja osalle alueen avoimista peltoalueista. Muutoin voimaloita ei alueen maa-alueille näy. **Yhteisvaikutus ei ole merkittävä.**

Mastbackan hankkeen kanssa voimalat näkyvät samoille alueille erityisesti Ähtävän ja Lappforsin alueilla. Ähtävässä Mastbackan voimalat näkyvät huomattavasti laajemmille alueille verrattuna vain kapeille sektoreille näkyviin Markjärven voimaloihin. Mastbackan noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä olevat voimalat myös ovat lähempänä aluetta verrattuna Markjärven noin 24 kilometrin etäisyydellä oleviin voimaloihin, joten

Markjärven voimalat jäävät alisteisiksi Mastbackan voimaloille. **Yhteisvaikutus ei ole merkittävä.** Jos Gåsmossenin hanke toteutuu noin kahden kilometrin etäisyydellä maisema-alueesta se vie edelleen alueella huomiota Markjärven selvästi etäämmällä olevilta voimaloilta.

Myös **Lappforsin alueella** hankkeiden voimalat näkyvät paikoin samoille alueille, Mastbackan voimaloiden näkyessä kuitenkin huomattavasti laajemmalle alueelle. Voimalat näkyvät alueelle eri suunnista: Mastbackan voimalat lounaasta noin kolmen kilometrin etäisyydeltä ja Markjärven voimalat 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 Högkullbackenin taloryhmän maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Myös tällä alueella noin seitsemän kilometrin etäisyydellä lounaassa oleva Gåsmossenin hanke lisää toteutuessaan yhteisvaikutusta.

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 taustaaänten taso. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat taustaaäniä, joihin kuuliija tottuu. Taustaaäntä 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.)

Melun leviämiseen vaikuttavat maastonmuodot ja esteet. Pehmeä maanpinta vaimentaa melua enemmän verrattuna kovaan kiviseen maanpintaan. Esteet kuten puusto rajoittavat melun leviämistä. Tuulivoimalat ovat korkeita ja ulottuvat korkeammalle kuin puusto, joten melu voi ulottua kauemmas verrattuna matalammalla sijaitseviin melunlähteisiin. Sää ja tuuli vaikuttavat myös melun leviämiseen, joten melu vaihtelee osin vuodenajan mukaan.

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. Jos tarkasteltavan tuulivoimalan ominainen melu sisältää näitä, tulee tuloksiin lisätä 5 dB sanktio.

Melulle on esitetty luvussa 7.3.1 kuvatut ohjearvot, joita käytetään arvioitaessa tuulivoimaloiden aiheuttamaa meluhaittaa. Yöllä, kun taustamelu on hiljaisempi, koetaan meluhaitta suuremmaksi. Tuulivoimaloille on asetettu ohjearvot erikseen päivä- ja yöaikaan.

Melua tarkastellaan A-painotettuna keskiäänitasona eli LAeq, jonka yksikkö on dB. Tämä A-painotettu äänenpaineen keskimääräinen tehollisarvo sopii parhaiten arvioitaessa melun ihmisille aiheuttamaa meluhaittaa (Suomen ympäristö 4/2007). Keskiäänitaso LAeq vastaa jatkuvaa keskimääräistä äänitasa, joka korostaa suurempia hetkellisiä äänitasoja. 14 dB on äänitaso hiljaisessa huoneessa, 34 dB hiljaisella luontoalueella ja 54 dB toimistohuoneessa (Suomen ympäristö 4/2007).

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
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	---
Virkistysalueet	45 dB	---
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Taulukko 8. Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaiset tuulivoimaloiden melun ohjearvot.

Asumisterveysasetuksessa 545/2015 (voimaantulopäivä 23.4.2015) on esitetty melutason toimenpiderajat asuntojen sisällä. Taulukossa 9 on esitetty pienitaajuuselle melulle sovellettavat rajat päiväaikaan (klo 7–22) ja yöaikaan. Jos nämä rajat ylittyvät, tulee toiminnanharjoittajan ryhtyä terveydensuojelulain 763/1994 27 §:n tai 51 § mukaisiin toimenpiteisiin haitan selvittämiseksi sekä sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi.

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Yöajan L_{eq, 1h} [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Päiväajan L_{eq, 1h} [dB]	79	69	61	54	49	47	45	43	41	39	37

Taulukko 9. Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset pienitaajuus sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa. (Lähde: Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 3.9.2026)

7.3.2 Tuulivoimaloiden melumallinnus

YVA-menettelyn yhteydessä laadittiin melumallinnukset ja meluvaikutusten arvioinnit 9 ja 14 tuulivoimalalle. Osayleiskaavaan päädyttiin esittämään yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta 10.10.2025 antaman perustellun päätelmän pohjalta 6 voimalaa. Osayleiskaavaluonnosta varten on laadittu melumallinnus kuudelle voimalalle. Kaavan ehdotusvaiheeseen siirryttäessä kaavaan osoitettujen kuuden voimalan sijainnit tarkennettiin ja **osayleiskaavaehdotusta varten laadittiin päivitetty melumallinnus kuudelle voimalalle** (Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 3.9.2026). Melumallinnusraportti on tämän kaavaselostuksen **Liitteenä 4**.

7.3.2.1 Melumallinnuksen lähtötiedot

Osayleiskaavaan on esitetty mahdollisuus kuuden tuulivoimalan toteuttamiselle. Melumallinnuksessa melutaso on laskettu suunnittelualueen ympäristöstä valituille mallinnuspisteille. Mallinnuspisteet on sijoitettu eri suunnille suunnittelualueesta niiden asuin- ja lomarakennusten kohdalle, jotka sijaitsevat lähimpänä suunnittelualueutta. Alueilla, joissa on tiheästi rakennuksia, on valittu lähekkäin useampi eri mallinnuspiste.

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimalavalmistaja Nordexin N175/6.8-tuulivoimalaa, jonka napakorkeus on 200 metriä. Valmistajalla ei ole olemassa melupäästötietoja voimalalle, jonka napakorkeus on 200 metriä, jonka takia mallinnuksessa käytettiin melupäästötietoja lähinnä tätä korkeutta olevasta voimalasta, jonka

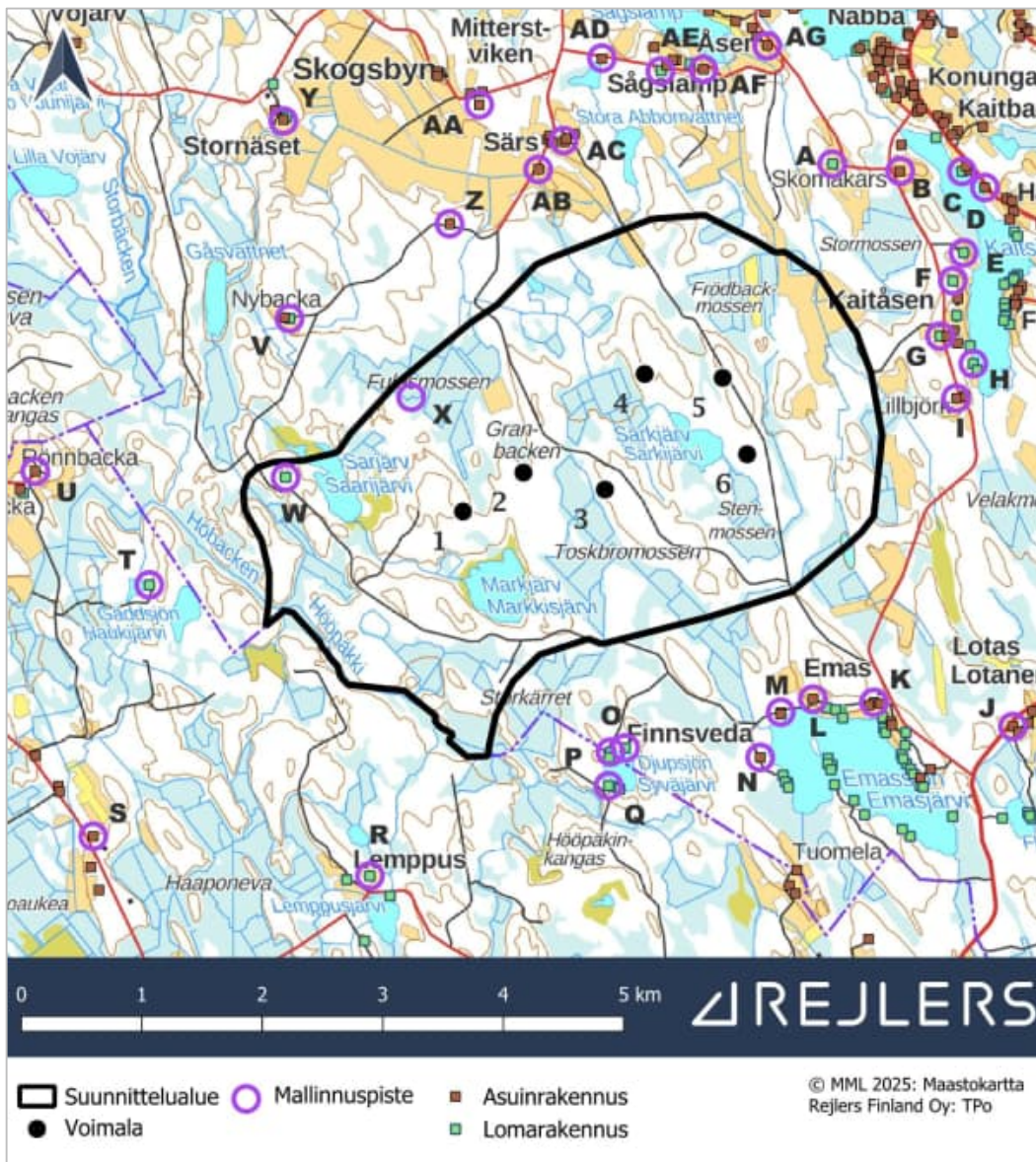
napakorkeus on 179 metriä. Tuulivoimalan roottorin halkaisijalla ei ole vaikutusta mallinnuksen tuloksiin, koska voimalat mallinnetaan pistelähteinä.

Mallinnuksessa käytetyt melupäästötiedot 1/3-oktaaveittain keskitaajuuksille 20 Hz-10 000 Hz on ilmoitettu liitteessä 1. Valmistajan ilmoittama melupäästön takuuarvo Nordex N175/6.8 -tuulivoimalalle on 1,5 dB, mutta se ei ole standardin IEC TS 61400-14 mukainen. Tämän vuoksi melumallinnuksessa käytettiin 2 dB epävarmuusmarginaalia konservatiivisen arvion tekemiseksi. Mallinnuksessa käytetyssä voimalassa ei ole melua lieventäviä toimenpiteitä, kuten lapojen hammastuksia.

Voimalan tyyppi	Nordex N175
Voimalan nimellisteho	6,8 MW
Voimalan napakorkeus	200 m
Roottorin halkaisija	200 m
Lähtöäänitaso	108,9 dB + 2 dB

Taulukko 10. Melumallinnuksessa käytetyn voimalatyypin tiedot. (Lähde: Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 3.9.2026)

Kapeakaistaiselle tai pienitaajuisia komponentteja sisältävälle melulle tulee lisätä mallinnustuloksiin 5 dB sanktio. Mallinnuksessa käytetyn tuulivoimalatyypin tuottama melu ei ole merkittävässä määrin impulssimaista, kapeakaistaista tai sykkivää (amplitudimodulaatio) eikä melu sisällä pienitaajuisia komponentteja. Tämän tuulivoimalatyypin kohdalla ei ole tarve lisätä sanktiota tuloksiin.



Kuva 40. Melumallinnuspisteet violeteilla ympyröillä. Tuulivoimaloiden sijainnit ja numerot mustalla. (Lähde: Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 3.9.2026)

Voimalan numero	Koordinaatti, N	Koordinaatti, E
1	7045416	323615
2	7045739	324117
3	7045597	324794
4	7046558	325123
5	7046526	325771
6	7045891	325973

Taulukko 11. Osayleiskaavassa esitettyjen kuuden voimalapaikan koordinaatit ETRS-TM35FIN -koordinaatistossa. (Lähde: Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 3.9.2026)

7.3.2.2 Melumallinnuksen asetukset

Tuulivoimalan melupäästötiedot ovat peräisin voimalavalmistaja Nordexin dokumentaatiosta. Valmistajan takuuarvo 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, eikä melu sisällä pienitaajuisia komponentteja. Tämän tuulivoimalatyyppin kohdalla ei ole tarve lisätä sanktiota tuloksiin.

Mallinnus tehtiin **15 C lämpötilassa** ja **70 % suhteellisella kosteudella** ympäristöhallinnon ohjeen 2/2014 mukaisesti. Laskentakorkeutena käytettiin neljää metriä. Mallinnus tehtiin **100 % käyntiajalla**. Melun yhteismallinnusta muiden hankkeiden kanssa ei tehty, koska muita tuulivoimahankkeita ja melua tuottavia toimintoja ei sijaitse suunnitellun tuulivoimapuiston läheisyydessä.

Sisätilan meluallistumisen mallinnuksessa käytettiin Turun ammattikorkeakoulun vuosina 2016–2019 toteuttamassa Anojanssi-projektissa esitettyjä äänieristyskertoimia (Turun AMK 2020).

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

Taulukko 12. Anojanssi-tutkimuksen suomalaisten pientalojen äänitasoeron alalikiarvo (Turun AMK 2020). (Lähde: Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 3.9.2026)

Markjärven tuulivoimapuiston melumallinnuksessa on käytetty ympäristöhallinnon ohjeita melun mallintamisesta. Laskentaohjelmana käytetyn WindPron DECIBEL-moduuli käyttää melun etenemislaskennassa standardia ISO 9613-2 ja hyödyntää ympäristöministeriön Tuulivoimaloiden melun mallintaminen -ohjeistusta (Ympäristöministeriö 2014).

Melumallinnuksissa ei ole huomioitu 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.

7.3.2.3 Melumallinnuksen ja laatijan tiedot

MELUMALLINNUKSEN JA LAATIJAN TIEDOT		
Raportin hyväksymispäivämäärä: 31.8.2026		
Tekijä/organisaatio, yhteystiedot: Rejlers Finland Oy, Graanintie 5, 50101 Mikkeli		
Laatija: Terhi Porkka	Tarkastaja: Tiina Tuominen	Hyväksyjä: Kaisa Vaskinen
MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT		
Mallinnusohjelma ja versio: WindPro v 4.1	Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2	
TUULIVOIMALOIDEN TIEDOT		
Tuulivoimalan valmistaja: Nordex	Tyyppi: N175	Nimellisteho: 6,8 MW
Napakorkeus: 200 m	Roottorin halkaisija: 200 m	
Mallinnuksessa käytetyt melun lieventämiskeinot: Ei käytetty lieventämiskeinoja		
AKUSTISET TIEDOT JA LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT		
Laskentakorkeus: 4 m	Laskentaruudun koko: 25 m x 25 m	
Suhteellinen kosteus: 70 %	Lämpötila: 15 C	
Maastomallin lähde ja tarkkuus		
Maastomallin lähde: Maanmittauslaitos	Vaakaresoluutio: 1	Pystyresoluutio: 2,5
Maan- ja vedenpinnan absoption ja heijastuksen huomioimisessa käytetyt kertoimet		
ISO 9613-2		
Vesialueet, (0) / (G)	0	Akustisesti kova pinta
Maa-alueet, (0,4) / (A-D / E-F)	0,4	Akustisesti puolikova pinta
Maa-alueet, (0) / (G)		
Ilmakehän stabiilisuus laskennassa/meteorologinen korjaus: 0 (neutraali-stabiili)		
Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen: vapaa avaruus		
Melulle altistuvat asuinrakennukset ja kohteet, lkm (ilman melun lieventämiskeinojen käyttöä)		
Asuinrakennukset: 0 kpl	Vapaa-ajan rakennukset: 0 kpl	Hoito- ja oppilaitokset: 0 kpl
Melun leviäminen virkistys- tai luonnonsuojelualueille		
Virkistysalueet: 0 kpl	Luonnonsuojelualueet: 0 kpl	

Taulukko 13. Melumallinnuksen mallinnustiedot. (Lähde: Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyö; Rejlers Finland Oy, 3.9.2026)

AKUSTISET TIEDOT JA LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
Lähtöäänitaso ja epävarmuus: 108,9 dB + 2 dB							
Melupäästötiedot (takuarvo/äänitehotason keskiarvo ilman lisättyä epävarmuutta)							
Oktaaveittain [Hz]		1/3-oktaaveittain [Hz]					
63	89,7	20	71,8	200	94,8	2000	97,4
125	96,5	25	75,2	250	95,8	2500	93,9
250	100,7	31,5	77,1	315	96,9	3150	89,6
500	102,2	40	78,3	400	97,0	4000	84,6
1000	104,1	50	80,3	500	97,1	5000	79,7
2000	102,3	63	84,6	630	98,2	6300	72,6
4000	91,1	80	87,3	800	99,0	8000	64,9
8000	73,4	100	88,9	1000	99,2	10000	55,5
		125	91,5	1250	99,7		
		160	93,5	1600	99,5		
Melupäästöjen lähde: Nordexin dokumentit F008_278_A14_EN, rev 05 ja F008_278_A17_EN, rev 05							
Melun erityispiirteet							
Kapeakaistaisuus / tonaalisuus: ei		Impulssimaisuus: ei		Merkityksellinen sykintä (amplitudimodulaatio): ei		Muu, mikä: ei	

Taulukko 14. Melumallinnuksen akustiset tiedot ja laskennan lähtötiedot. (Lähde: Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 3.9.2026)

7.3.2.4 Melumallinnuksen tulokset

Ulkomelumallinnuksella tarkasteltiin meluhaittaa ympäristön viihtyvyydelle ulkotiloissa. **Valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelun päiväajan (45 dB) tai yöajan (40 dB) ohjearvo ei mallinnustulosten mukaan ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.** Alue, jolle ulottuu 40 dB:n melua, sijoittuu kokonaan kaava-alueen sisäpuolelle.

Suurin asuinrakennuksen kohdalla esiintyvä meluhaitta on **35,1 dB mallinnuspisteessä Z ja lomarakennuksen kohdalla 36,0 dB mallinnuspisteessä W.** Mallinnuspisteessä W sijaitsevan lomarakennuksen osalta on vireillä käyttötarkoituksen muutos muuksi rakennukseksi.

Melu kuitenkin muuttaa alueen äänimaisemaa ja voi vaikuttaa tuulivoimapuiston alueen viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön erityisesti alueen läpi kulkevilla ulkoilureiteillä, joiden varrella sijaitsee nuotiopaikkoja. Maakuntakaavan ohjeellinen ulkoilureitti kulkee suunnittelualueen poikki, ja äänitaso reitin voimaloiden läheisyydessä kulkevalla osuudella on yli 45 dB. Virkistysalueita koskevaa tuulivoimaloiden ulkomelun 45 dB ohjearvoa ei kuitenkaan sovelleta kaavoissa osoitetuille ulkoilureiteille (Ympäristöministeriö 2016).



Kuva 41. Mallinnetut äänitasot voimaloiden ympäristössä. (Lähde: Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 3.9.2026)

Kirjain kartalla	Kohde	Äänitaso dB(A)
A	Lomarakennus	33,8
B	Asuinrakennus	32,3
C	Lomarakennus	31,8
D	Asuinrakennus	31,3
E	Lomarakennus	32,5

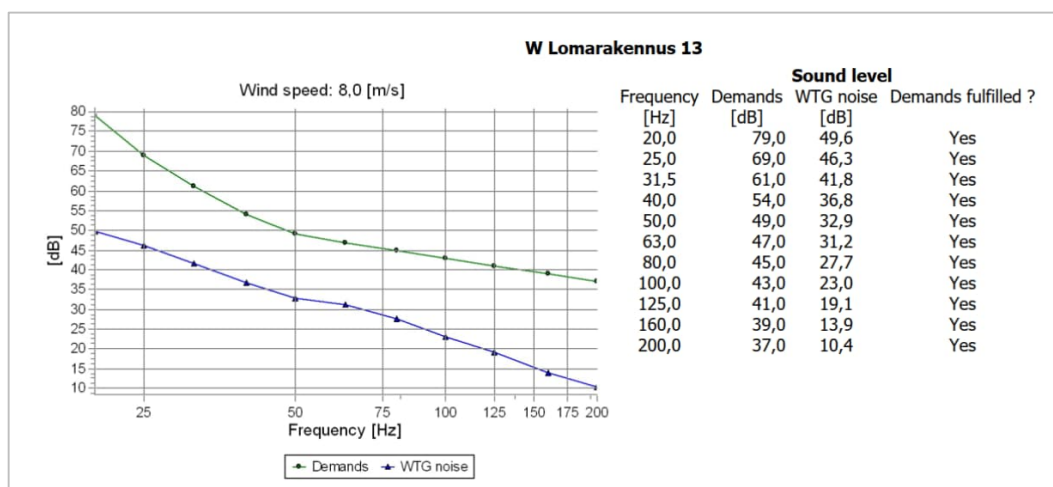
F	Lomarakennus	33,5
G	Lomarakennus	35,1
H	Lomarakennus	33,9
I	Asuinrakennus	35,0
J	Asuinrakennus	28,5
K	Asuinrakennus	32,3
L	Asuinrakennus	33,7
M	Asuinrakennus	33,8
N	Asuinrakennus	32,5
O	Lomarakennus	34,3
P	Lomarakennus	34,2
Q	Lomarakennus	33,1
R	Lomarakennus	28,5
S	Asuinrakennus	24,8
T	Lomarakennus	29,6
U	Asuinrakennus	26,5
V	Lomarakennus	33,3
W	Lomarakennus; käyttötarkoituksen muutos muuksi rakennukseksi vireillä	36,0
X	Metsästysmajan rakennuslupa, kunnalta saatujen tietojen mukaan lupa on rauennut eli sitä ei ole enää olemassa	41,1
Y	Asuinrakennus	28,6
Z	Asuinrakennus	35,1
AA	Asuinrakennus	31,6
AB	Asuinrakennus	34,8
AC	Asuinrakennus	34,0
AD	Asuinrakennus	31,3
AE	Lomarakennus	31,8
AF	Asuinrakennus	31,7
AG	Asuinrakennus	30,4

Taulukko 15. Ulkomelun A-taajuuspainotetut keskiäänitasot mallinnuspisteissä. (Lähde: Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 3.9.2026)

7.3.2.4.1 Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun mallinnuksella tarkasteltiin pienitaajuisen melun kulkeutumista sisälle asuin- ja lomarakennuksiin voimaloiden ympäristössä. Asumisterveysasetuksen sisämelun päivä- tai yöajan toimenpideraja ei ylitä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa voimaloiden ympäristössä. Sisätilojen pienitaajuisen melun mallinnuksen tulokset on esitetty tarkemmin melumallinnusraportin liitteessä 3.

Seuraavassa kuvassa on esitetty mallinnustulos voimaloita lähimmän lomarakennuksen kohdalta. Melumallinnusraportin liitteeseen 5 on koottu sisätilojen pienitaajuisen melun mallinnuksen tulokset kaikissa mallinnuspisteissä taulukkomuotoon. Taulukossa on esitetty myös pienitaajuisen melun äänitaso ulkona, jotta vai verrata, miten rakennuksen äänieristys vaimentaa äänitasoa. Ilman rakennuksen aiheuttamaa vaimentumista toimenpideraja-arvot ylittyvät osassa mallinnuspisteistä. Tällä ei kuitenkaan ole merkitystä, sillä toimenpideraja-arvo koskee vain sisätiloja, ja rakennusten aiheuttaman vaimentumisen kanssa raja-arvon ylitystä ei tapahdu.



Kuva 42. Päiväajan pienitaajuisen melun mallinnuksen tulokset tuulivoimaloita lähimpänä olevan lomarakennuksen (mallinnuspiste W) kohdalla eri oktaavikaistoilla. Vihreillä ympyröillä kaaviossa ja demands-sarakkeessa taulukossa on kuvattu toimenpideraja-arvot. Sinisillä kolmioilla kaaviossa ja WTG noise -sarakkeessa taulukossa on kuvattu tuulivoimaloiden aiheuttama melu mallinnuspisteessä. (Lähde: Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupy; Rejlers Finland Oy, 3.9.2026)

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 tai niiden rakentamislupaa. Osayleiskaava-alueelle sijoittuu metsästysmajan rakentamislupa (mallinnuspiste X), jonka kohdalla melutaso on 41,1 dB. Kruunupyyn kunnalta saatujen tietojen mukaan rakentamislupa on rauennut eli sitä ei ole enää olemassa. Metsästysmajan käyttötarkoituksen takia sille ei kuitenkaan sovellettaisi samaa 40 dB ohjearvoa kuin lomarakennuksille. Suurin asuin- tai lomarakennuksen kokema melutaso on mallinnus pisteessä W, jossa lomarakennukseen kohdistuu 36,0 dB meluhaitta. Mallinnuspisteessä W sijaitsee lomarakennus, jonka osalta on vireillä käyttötarkoituksen muutos muuksi rakennukseksi.

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. Höbäck-Sarjärvi vaellusreitti rajoittuu itäosastaan 45 dB melualueen reunaan. Saarijärven ympärillä reitin melutaso on 40 – 45 dB.

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 **suunnittelualueen halki kulkevalle ulkoilureitille on osoitettu kaavakartalla ohjeellinen uusi linjaus.** Uusi ulkoilureitin lopullinen linjaus suunnitellaan siten, että melutaso ei ylitä 45 dB:ä missään kohdassa ulkoilureittiä. Kauemmaksi tuulivoimaloista sijoittuvan korvaavan ulkoilureitin 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 lomaa-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 tuulennopeuksilla. Roottorin hidastaminen rajoittaa voimalan tuottamaa melua, mutta myös sen maksimitehoa.

Hanketoimija sitoutuu toteuttamaan tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen melumittaukset alle 2 km etäisyydellä sijaitsevien niiden asuin- ja lomarakennusten pihapiireissä, jotka ovat olleet olemassa tuulivoimapuiston rakentamisen päättymishetkellä. Melumittaukset suoritetaan, mikäli rakennusten omistajilta saadaan suostumus mittausten tekemiseen. Muussa tapauksessa mittaukset suoritetaan mahdollisimman lähellä ko. rakennuksia. Mittaukset suoritetaan sekä yhden vuoden kuluessa tuulivoimapuiston rakentamisen valmistumisesta ja sen jälkeen viiden vuoden välein niin kauan kuin tuulivoimapuisto on toiminnassa. Mittaustulokset toimitetaan kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.

7.4 Välke- ja varjostusvaikutukset

Tuulivoimaloiden lavat muodostavat pyöriessään liikkuvia varjoja aurinkoisella säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan valon ja varjon nopeana vaihteluna eli välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintymiseen vaikuttaa auringonpaisteen lisäksi auringon suunta ja korkeus, tuulen suunta ja siten roottorin asento sekä tarkastelupisteeseen etäisyys tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse. Osa ihmisistä kokee välkkeen häiritseväksi, kun taas osaa se ei häiritse. Mahdollinen häiritsevyys riippuu myös siitä, oleskellaanko alueella aikaan, jolloin välkettä voi esiintyä ja onko alueella vakituista asutusta tai loma-asuntoja.

Välkettä aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu käytettävän tuulivoimalan roottorin halkaisijasta sekä voimalan kokonaiskorkeudesta. Välkevaikutus voi yltää jopa 1–3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimalasta. Pisimmälle vaikutus ulottuu aamuisin ja iltaisin auringon ollessa matalalla.

Välkemallinnuksessa arvioidaan auringon suunta, ympäristön maastonmuodot ja tuulivoimalan asento huomioon ottaen miten suuren ajan vuodesta tai päivästä tarkastelupisteessä oleva henkilö altistuu välkkeelle.

7.4.1 Tuulivoimaloiden välkkeen ohjearvot

Suomessa ei ole viranomaisten määrittämiä ohjearvoja välkkeen esiintymisen kestolle. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -ohjeessa (Ympäristöministeriö 2016) suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Seuraavassa taulukossa on esitetty eri maiden suositusarvoja välkkeelle (Taulukko 1). Välkkeen määrää voidaan tarkastella päiväkohtaisesti (minuuttia per päivä, min/d) tai vuosikohtaisesti (tuntia per vuosi, h/a).

Muiden maiden suosituksia välkkeen maksimiarjoista:

Saksa:

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

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

Välke voidaan mallintaa todellista tilannetta (real case) vastaavana ja pahinta tilannetta (worst case) kuvaavana skenaariona. Teoreettisen pahimman tilanteen (worst case) mallinnuksessa oletetaan, että aurinko on näkyvissä koko auringonnousun ja -laskun välisen ajan ja voimalat toimivat tauotta siten, että roottori suuntautuu koko ajan joko tarkastelupisteeseen tai siitä poispäin, mikä luo suurimman mahdollisen välkevaikutuksen. Käytännössä tämä voi yksittäisen tarkastelupisteeseen osalta toteutua päivätasolla, mutta ei kuvaa todellista pitkän ajan tilannetta.

Todellista tilannetta kuvaava real case -mallinnus ottaa huomioon meteorologiseen dataan perustuvan ja vuodenajan mukaan vaihtelevan auringonpaisteen määrän, tuulensuunnan ja tuulivoimaloiden käyntiajan. Real case -mallinnuksella pyritään arvioimaan todellista aiheutuvaa haittaa pitkällä tarkastelujaksolla. Tämä välkemallinnus toteutetaan sekä real case- että worst case -mallinnuksena.

7.4.2.2 Välkemallinnuksen asetukset

Mallinnuksessa käytettiin tuulivoimalaa, jonka napakorkeus on 200 metriä. Tuulivoimalan lapojen mitat määritettiin skaalaamalla lineaarisesti tuulivoimalavalmistaja Nordexin N175/6.8- tuulivoimalaa siten, että roottorin halkaisijaksi saatiin 200 metriä.

Voimalan tyyppi	Nordex N175
Voimalan nimellisteho	6,8 MW
Voimalan napakorkeus	200 m
Roottorin halkaisija	200 m
Lavan maksimileveys	4,91 m
Lavan leveys 1/10 lavan kärjestä	1,46 m

Taulukko 16. Välkemallinnuksessa käytetyt voimalan tiedot. (Lähde: (Välkemallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 2.9.2026).

Mallinnuksessa välke huomioidaan, kun aurinko on yli 3 astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa voimalan siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Käytetyillä voimalan mitoilla väkettä voidaan havaita enintään 2161 metrin etäisyydellä voimaloista. Mallinnuksessa huomioidaan maastonmuodot (Maanmittauslaitoksen 10 m korkeusmalli), mutta ei metsää tai rakennuksia, jotka voivat mahdollisesti vähentää väkkeen vaikutusta. Metsää ei oteta mallinnuksessa huomioon, koska sen korkeus ja siten myös väkettä peittävä vaikutus muuttuu ajan mittaan hakkuiden myötä ja puiden kasvaessa. Mallinnuksessa on huomioitu maastonkorkeus mutta ei metsää tai muita maanpinnan päällä olevia esteitä, jotka mahdollisesti voisivat vähentää väkkeen vaikutusta.

Laskentaohjelmana käytettiin WindPRO:n SHADOW-moduulia. Mallinnus toteutettiin sekä real case- että worst case -tilanteiden mukaisesti. Todellista tilannetta kuvaavassa real case -mallinnuksessa otettiin huomioon alueen auringonpaisteen määrä ja auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina. Auringonpaisteisuustietona käytettiin Ilmatieteen laitoksen Seinäjoen Pelmaan havaintoasemalla 1991–2020 mitattuja meteorologisia tietoja. Myös alueen tuulen suunnan ja nopeuden avulla määritetty tuulivoimaloiden arvioitu vuotuinen toiminta-aika otettiin huomioon mallinnuksessa. Toiminta-ajan määrittämisessä käytettiin EMD WRF Europe (ERA5) -aineistoon perustuvaa tuulidataa.

Mallinnuspisteissä välke mallinnettiin yhden metrin korkeudella olevalle metri kertaa metri kokoiselle mallinnusikkunalle. Mallinnuksessa käytettiin kasvihuoneasetusta (green house mode), jossa mallinnusikkuna on kohtisuoraan kaikkia tuulivoimaloita kohti. Tällöin välke lasketaan havaittavaksi, aina kun minkä tahansa voimalan aiheuttamaa väkettä osuu mallinnuspisteeseen. Välekarttojen laatimisessa käytetty mallinnuskorkeus oli 1,5 metriä.

Kuukausi	Auringonpaisteen määrä
Tammikuu	0,97
Helmikuu	2,51
Maaliskuu	4,68
Huhtikuu	6,30
Toukokuu	8,61
Kesäkuu	9,20
Heinäkuu	5,42

Elokuu	6,68
Syyskuu	4,76
Lokakuu	2,58
Marraskuu	1,03
Joulukuu	0,55

Taulukko 17. Mallinnuksessa käytetty keskimääräinen auringonpaisteen määrä vuorokaudessa eri kuukausina Ilmatieteen laitoksen Seinäjoen Pelmaan havaintoasemalla vuosina 1991–2020. (Välkemannusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 2.9.2026).

Tuulensuunta	Toiminta-aika vuodessa (h)
0° (pohjoinen)	650
30°	463
60°	252
90° (itä)	414
120°	359
150°	725
180° (etelä)	1214
210°	1331
240°	1161
270° (länsi)	906
300°	613
330°	672

Taulukko 18. Mallinnuksessa käytetty EMD WRF Europe (ERA5) -aineiston perusteella määritetty tuulivoimaloiden vuotuinen toiminta-aika. (Välkemannusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 2.9.2026).

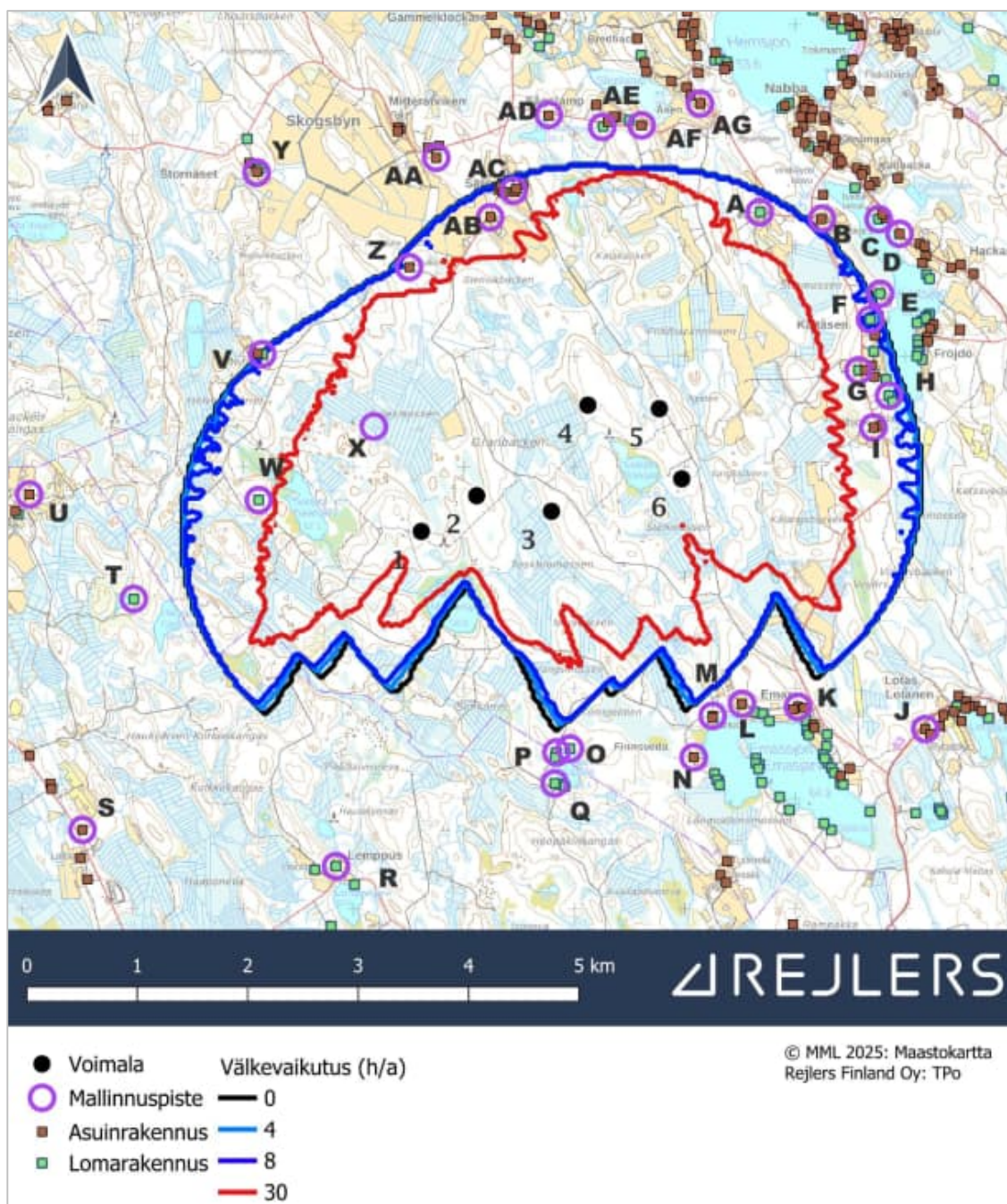
7.4.2.3 Välkemannuksen tulokset

Välkemannuksella tarkasteltiin välkkeen esiintymistä tuulivoimaloiden ympäristössä. Todellista tilannetta kuvaavan real case mallinnuksen perusteella **Saksassa käytetty 8 h/a ohjearvo ei ylitä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.** Myöskään pahinta mahdollista tilannetta kuvaavan worst case -mallinnuksen perusteella Saksassa käytetty 30 h/a ohjearvo ei ylitä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

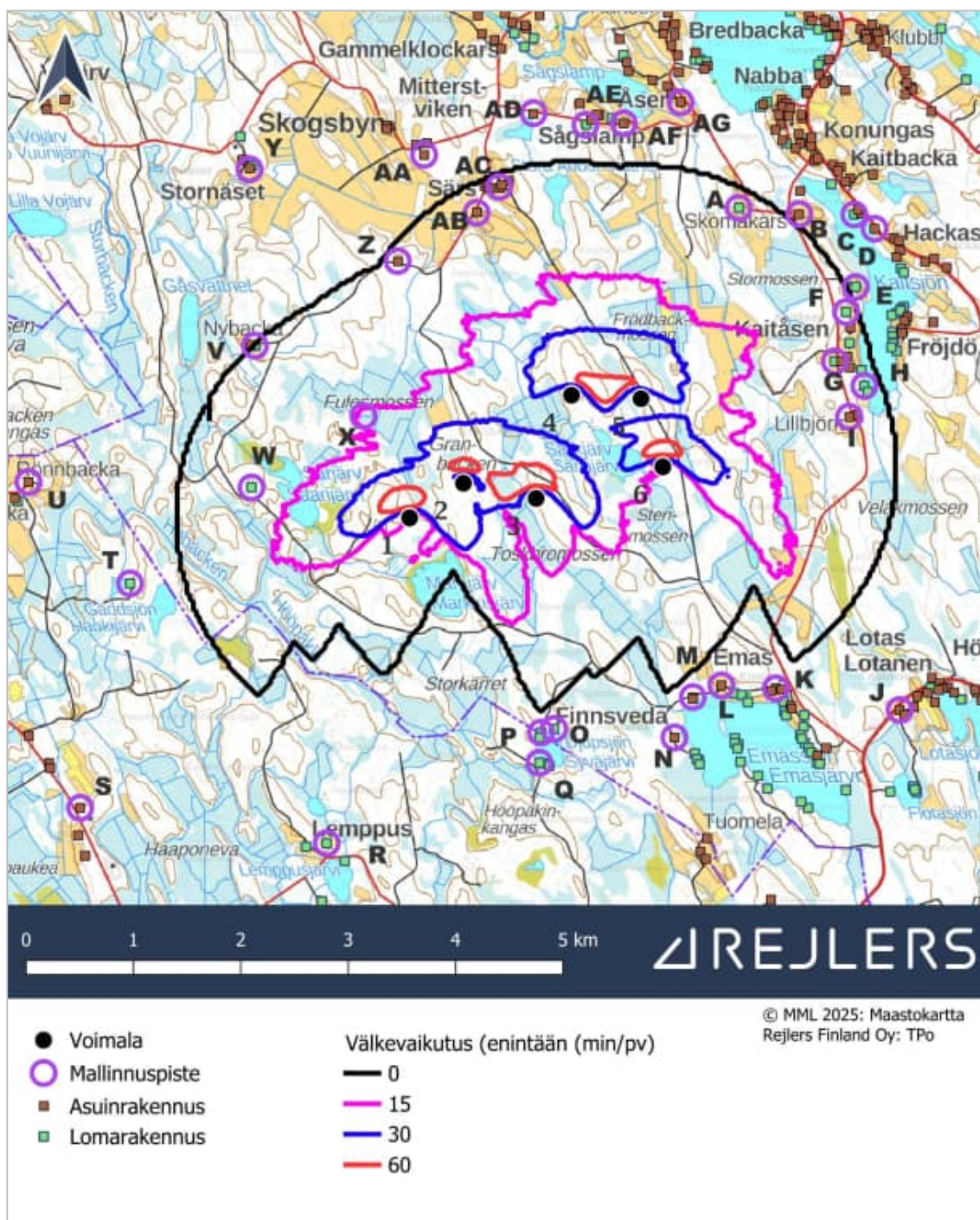
Real case -mallinnuksen perusteella **suurin asuinrakennuksen kohdalla esiintyvä välkkeen määrä vuodessa on 4 h 33 min mallinnuspisteessä I ja lomarakennuksen kohdalla 5 h 40 min mallinnuspisteessä W.** Worst case -mallinnuksen perusteella suurin asuinrakennuksen kohdalla esiintyvä välkkeen määrä vuodessa on 20 h 40 min mallinnuspisteessä I ja lomarakennuksen kohdalla 25 h 9 min mallinnuspisteessä W.

Vuorokaudessa välkettä esiintyy asuinrakennuksista eniten mallinnuspisteessä I, jossa päivittäinen välkkeen määrä on real case -mallinnuksen mukaan enintään 5 minuuttia ja worst case -mallinnuksen mukaan enintään 25 minuuttia. Lomarakennuksista päivittäinen välkkeen määrä on suurimmillaan mallinnuspisteessä W, jossa välkettä esiintyy real case -mallinnuksen mukaan enintään 8 minuuttia ja worst case -mallinnuksen mukaan enintään 44 minuuttia. Tämän lomarakennuksen kohdalla ylittyy Saksassa käytetty worst case -mallinnuksen ohjearvo 30 min/pv. Muiden asuin- tai lomarakennusten kohdalla ohjearvo ei ylitä. Ko. lomarakennuksen osalta on vireillä käyttötarkoituksen muutos muuksi rakennukseksi.

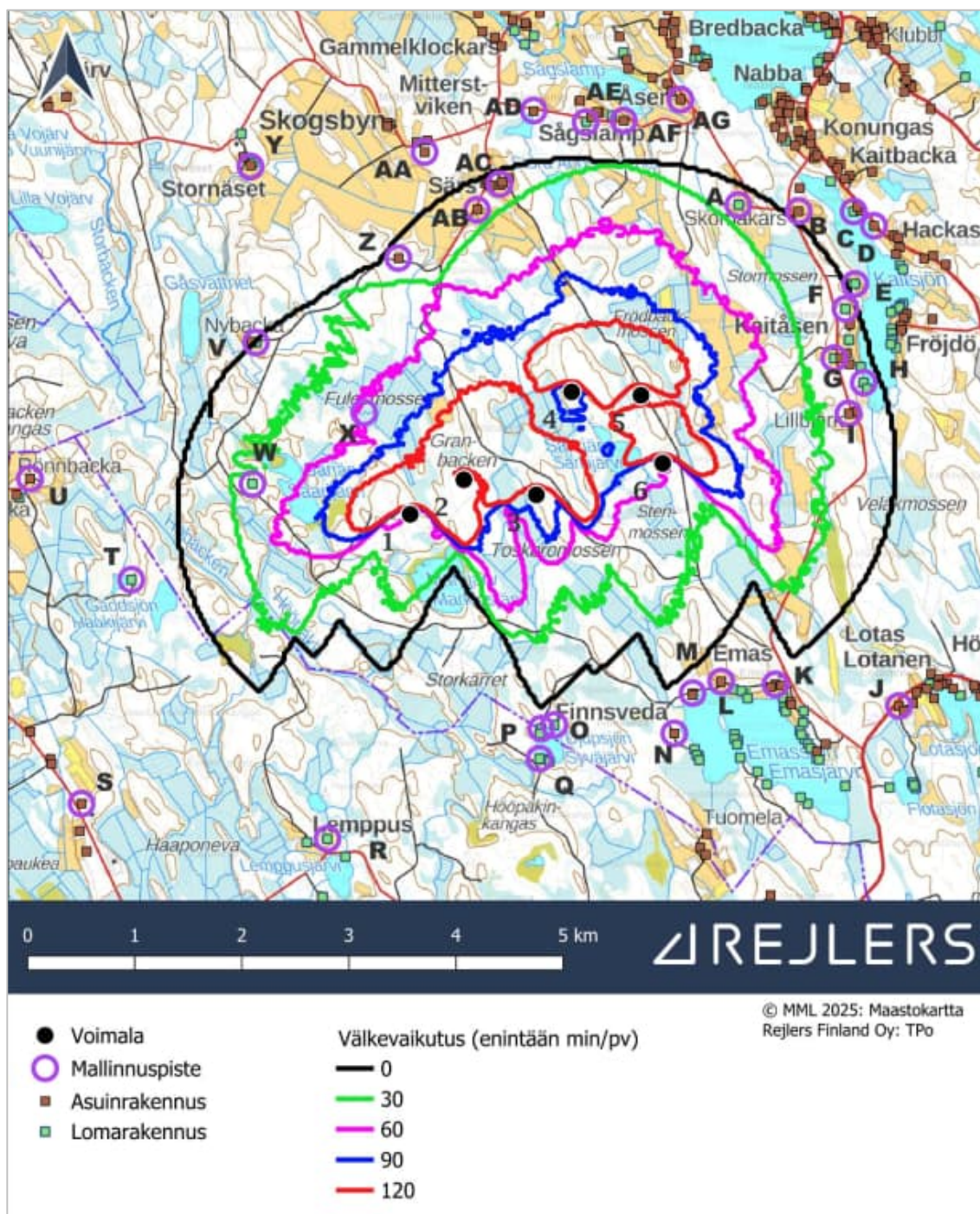
86/182



Kuva 45. Pahinta mahdollista tilannetta kuvaavan worst case -mallinnuksen tulokset välkkeen esiintymisestä vuoden aikana. (Välkemallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 2.9.2026).



Kuva 46. Todellista tilannetta kuvaavan real case -mallinnuksen tulokset välkkeen esiintymisestä yhden päivän aikana. (Välkemallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 2.9.2026).



Kuva 47. Pahinta mahdollista tilannetta kuvaavan worst case -mallinnuksen tulokset välkkeen esiintymisestä yhden päivän aikana. (Välkemanninnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 2.9.2026).

Kirjain kartalla	Kohde	Välkettä (h/a) real case	Välkettä (h/a) worst case	Välkettä (enintään mmin/pv) real case	Välkettä (enintään mmin/pv) worst case
A	Lomarakennus	1:43	14:23	3	24
B	Asuinrakennus	0	0	0	0
C	Lomarakennus	0	0	0	0
D	Asuinrakennus	0	0	0	0
E	Lomarakennus	0	0	0	0
F	Lomarakennus	1:38	8:16	3	23
G	Lomarakennus	4:06	20:47	5	25
H	Lomarakennus	3:32	16:50	5	23
I	Asuinrakennus	4:33	20:40	5	25
J	Asuinrakennus	0	0	0	0
K	Asuinrakennus	0	0	0	0
L	Asuinrakennus	0	0	0	0
M	Asuinrakennus	0	0	0	0
N	Asuinrakennus	0	0	0	0
O	Lomarakennus	0	0	0	0
P	Lomarakennus	0	0	0	0
Q	Lomarakennus	0	0	0	0
R	Lomarakennus	0	0	0	0
S	Asuinrakennus	0	0	0	0
T	Lomarakennus	0	0	0	0
U	Asuinrakennus	0	0	0	0
V	Lomarakennus	1:25	8:53	4	22
W	Lomarakennus; käyttötarkoituksen muutos muuksi rakennukseksi vireillä	5:40	25:09	8	44
X	Metsästysmajan rakennuslupa, kunnalta saatujen tietojen mukaan lupa on rauennut eli sitä ei ole enää olemassa	16:45	84:20	16	67

Y	Asuinrakennus	0	0	0	0
Z	Asuinrakennus	1:35	9:00	4	23
AA	Asuinrakennus	0	0	0	0
AB	Asuinrakennus	1:48	13:23	2	25
AC	Asuinrakennus	1:36	14:10	3	24
AD	Asuinrakennus	0	0	0	0
AE	Lomarakenus	0	0	0	0
AF	Asuinrakennus	0	0	0	0
AG	Asuinrakennus	0	0	0	0

Taulukko 19. Välikkeen määrä mallinnuspisteissä real case- ja worst case -mallinnuksissa. (*Välikemallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 2.9.2026*).

7.4.3 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset valo-varjo-olosuhteisiin

Osayleiskaava-alueella tai sen lähiympäristössä ei tällä hetkellä ole välikettä 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.

Välikemallinnuksessa saadut väliketasot eivät esiinny samaan aikaan joka puolella tuulivoimapuistoa. Välikkeen määrä on riippuvainen vuoden- ja vuorokaudenajasta sekä auringonpaisteen määrästä ja suunnasta. Ympäristö kuten puusto vaikuttaa myös välikkeen näkyvyyteen kohteessa. Jos tuulivoimalat eivät näy katselupisteeseen, sinne ei myöskään kohdistu välikettä.

Osayleiskaavan toteuttamisella on vaikutusta alueen maaston ja siten virkistysolosuhteiden valo-varjo-olosuhteisiin. Osayleiskaava-alueen halki kulkevalla maakuntakaavaan ohjeellisena merkityllä retkeilyreitillä real-case -mallinnuksen väliketäikutus 8h/a ylittyy koko matkalla. 8h/a väliketäikutus ylittyy myös Saarljärven ympäri kulkevalla osuudella, joka on osa Hölback-Sarljärven vaellusreitillä.

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

7.4.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

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

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

Tuulivoimaloiden Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä voimalat välikkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esimerkiksi auringonpaisteen perusteella ja/tai haluttuina vuoden- ja vuorokaudenaikoina), jolloin välikettä ei synny. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyyppit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny. Tarvittaessa väliketäitää aiheuttavaan voimalaan on mahdollista asentaa välikkeen 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. Loma-asuntorakennuksen käyttötarkoituksen muutos on vireillä.

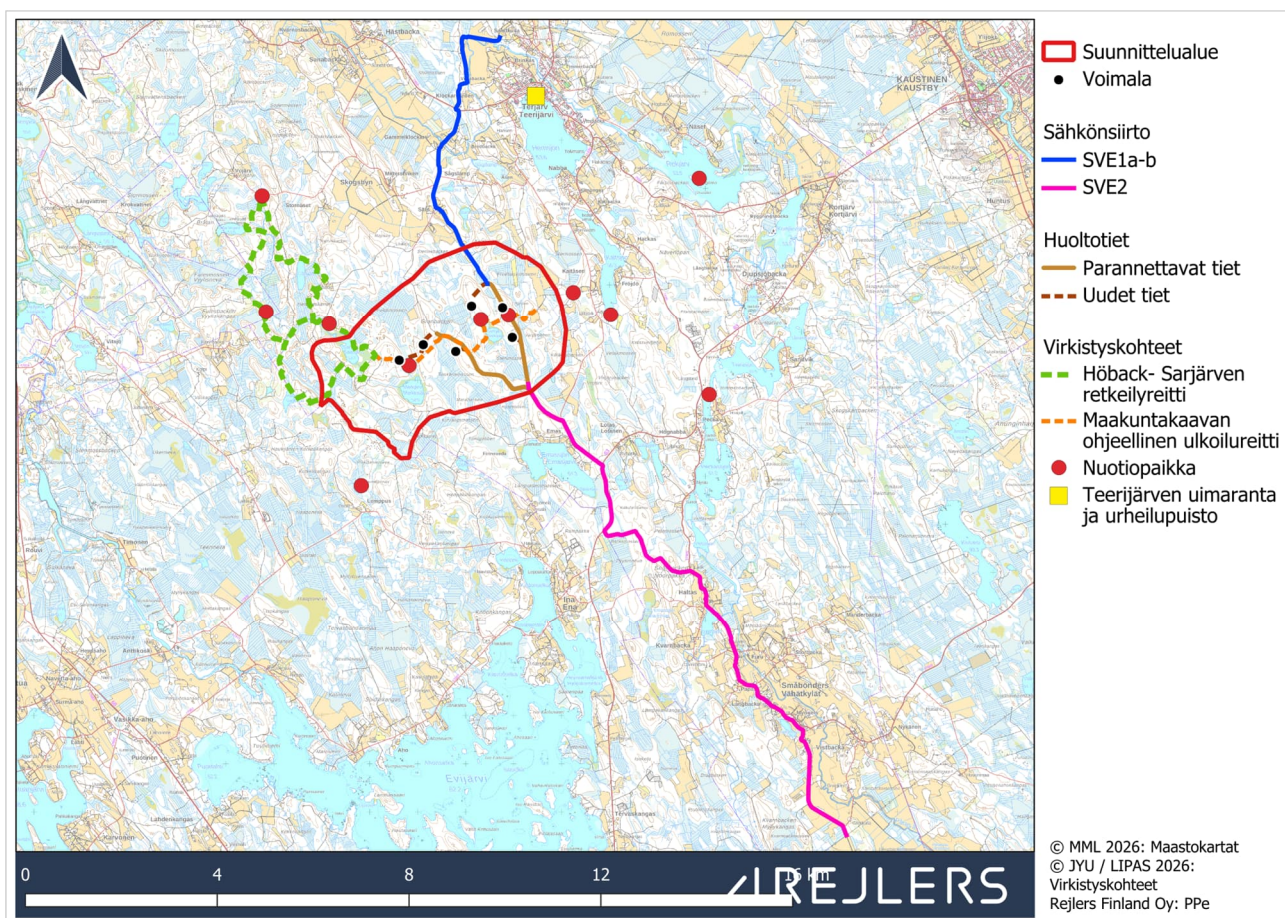
Osayleiskaava-alueella ei ole ennestään toimintoja, jotka aiheuttavat melua, väkettä tai muuta häiriötä alueen asumiselle, loma-asumiselle, palveluille tai virkistyskäytölle.

Osayleiskaava-alueella tai sen **välittömässä lähiympäristössä ei tule sijaitsemaan tuulivoimaloiden meluvaikutuksille alttiita kohteita**, kuten asuntoja, loma-asuntoja, hoitolaitoksia, päivähoitopalveluita tai oppilaitoksia. Lähimmät herkat kohteet sijaitsevat Teerijärven kylällä, jossa sijaitsee koulu n. 4,5 km päässä lähimmästä osayleiskaavassa esitetystä tuulivoimalasta (nro 5).

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. Höback-Sarjärven vaellusreitiltä erkaneerillinen ulkoilureitti, joka kulkee hankealueen poikki itään kiertäen Särkijärven rannan kautta. Myös tämä ulkoilureitti on merkitty maakuntakaavaan ohjeellisena. Osayleiskaava-alueella risteilee Maanmittauslaitoksen maastokartan mukaan Höback-Sarjärven vaellusreitin ja Särkijärven suuntaan kulkevan 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 µT, kun taas 110 kV:n maakaapelin suoraan yläpuolelleen aiheuttaman magneettikentän magneettivuon tiheys kaksi metriä maanpinnan yläpuolella on noin 6 µT.

Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei LIPAS-rekisterin mukaan ole virkistysreittejä tai virkistyskäyttöön liittyviä rakennuksia tai rakennelmia. Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 Kruunupyynjoelle, 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 pyöräilyreitin kanssa.



Kuva 48. 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.

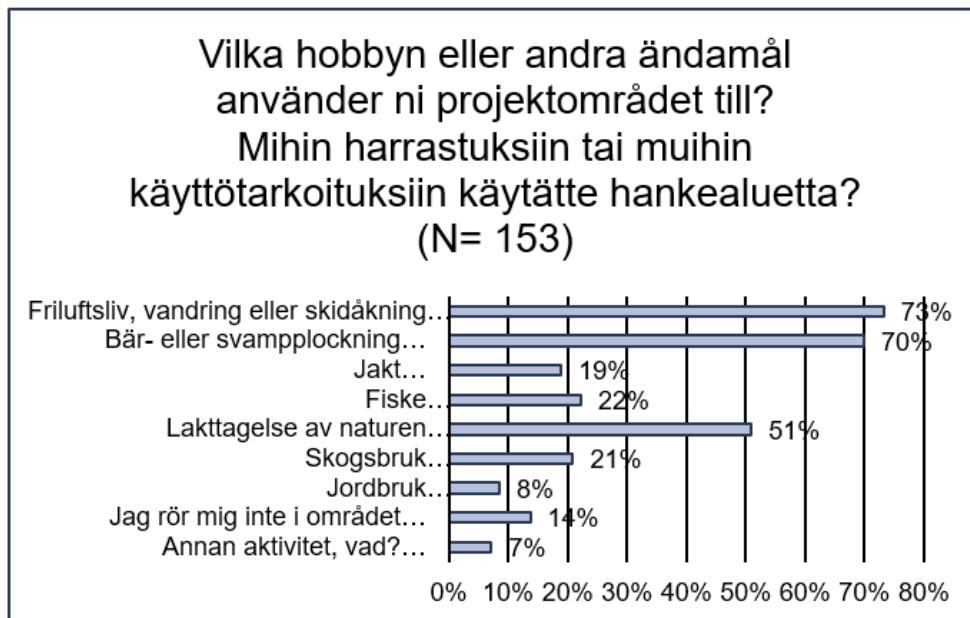
YVA-Liite 9. Asukaskyselyraportti; Rejlers Finland Oy, 18.3.2025

Asukaskyselyyn saatiin 156 vastausta, jolloin kyselyn vastausprosentti oli 31. Kyselyyn vastanneista 51 % oli vakituksia asukkaita, 31 % vapaa-ajan asukkaita ja 19 % omisti sekä asunnon että vapaa-ajan asunnon 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.



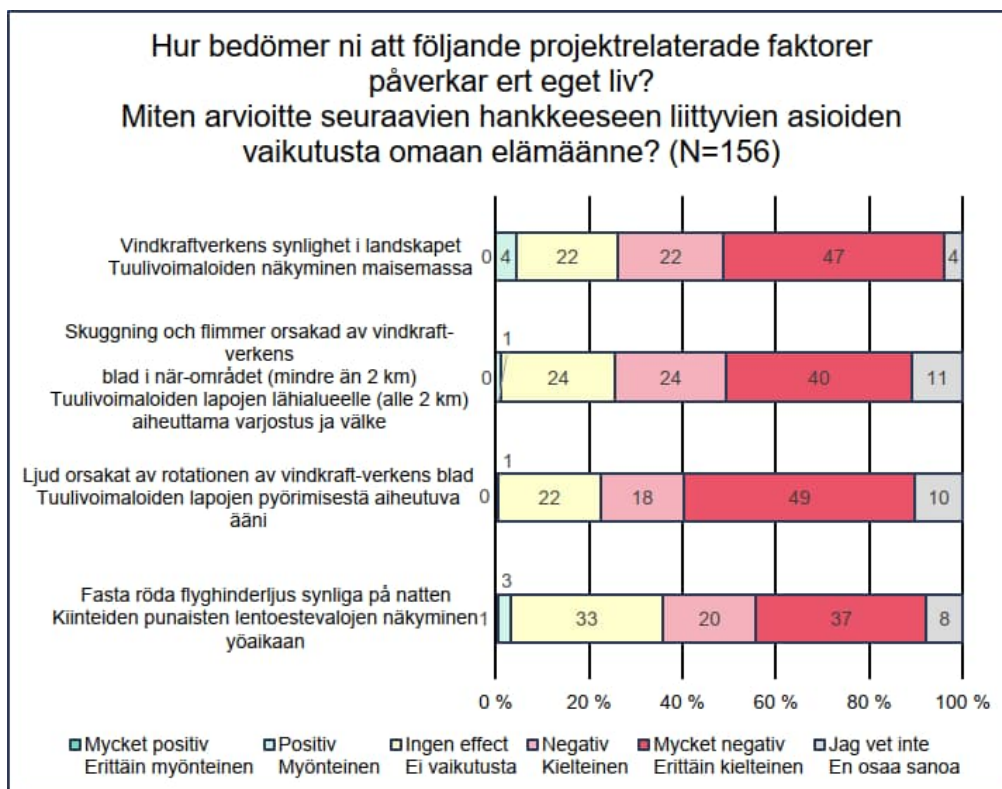
Kuva 49. Hankealueen nykyinen käyttö asukaskyselyn 2025 mukaan. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; Rejlers Finland Oy, 24.4.2025)

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 50. 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 hyviksi tai erittäin hyviksi. 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 jakautuivat 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.

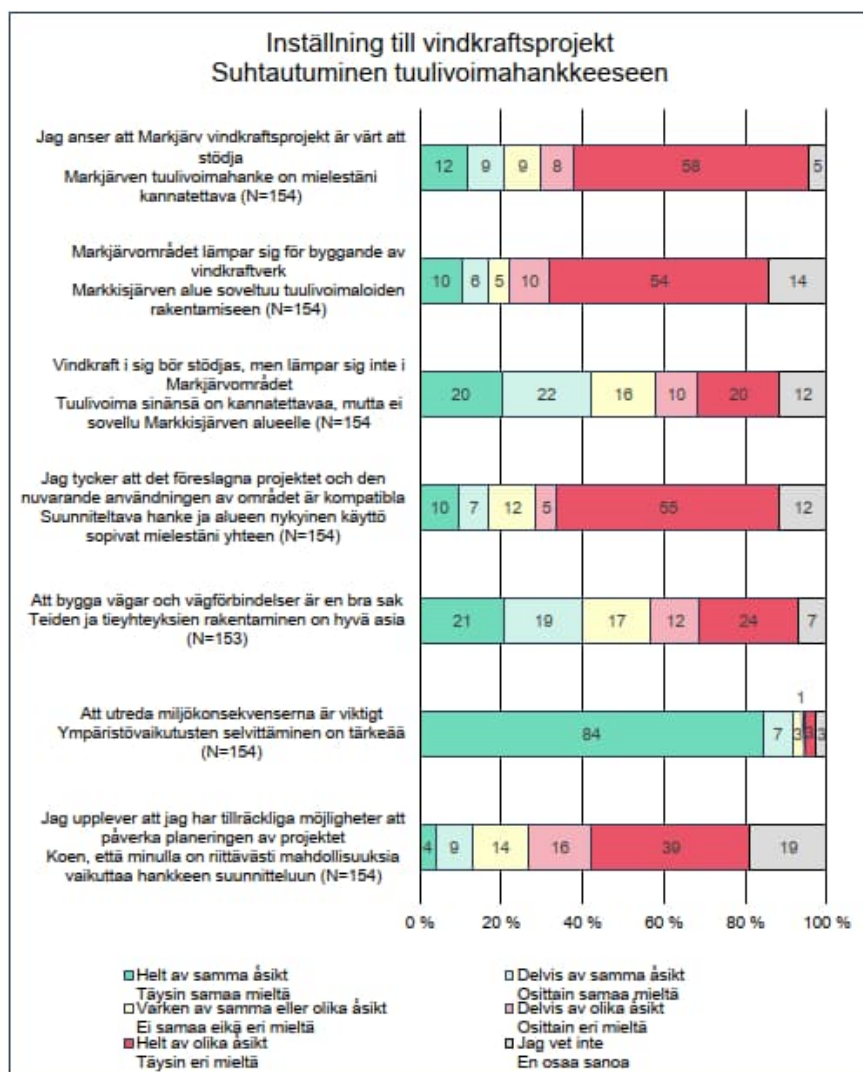
Kysyttäessä hankkeen merkittävimmistä positiivisista vaikutuksista siten että vastaaja saattoi valita kolme vastausvaihtoehtoa, merkittävimmiksi vaikutuksiksi nousivat energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen väheneminen (41 %), vaikutukset kuntatalouteen (35 %) ja alueen tieverkoston ja sen kunnossapidon 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 elämistööän 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 Yleisnäkemykset hankkeesta

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



Kuva 51. 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 vaellusreitin lisäksi muutakin polkuverkostoa. Osayleiskaava-alueen halki kulkee maakuntakaavaan osoitettu ohjeellinen virkistysreitti, jota ei ylläpidetä. Suunnittelualueen metsillä on merkitystä virkistys- ja metsästyskäytössä, sienestämisessä 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 Markkisjärven 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 hyviksi tai erittäin hyviksi.

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 aiheuttamilla 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 virkistyskäyttömuotoihin 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 johtoauekan tieltä. Kaapelireitti kulkee suurimmaksi osaksi olemassa olevia teitä mukaillen, 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.

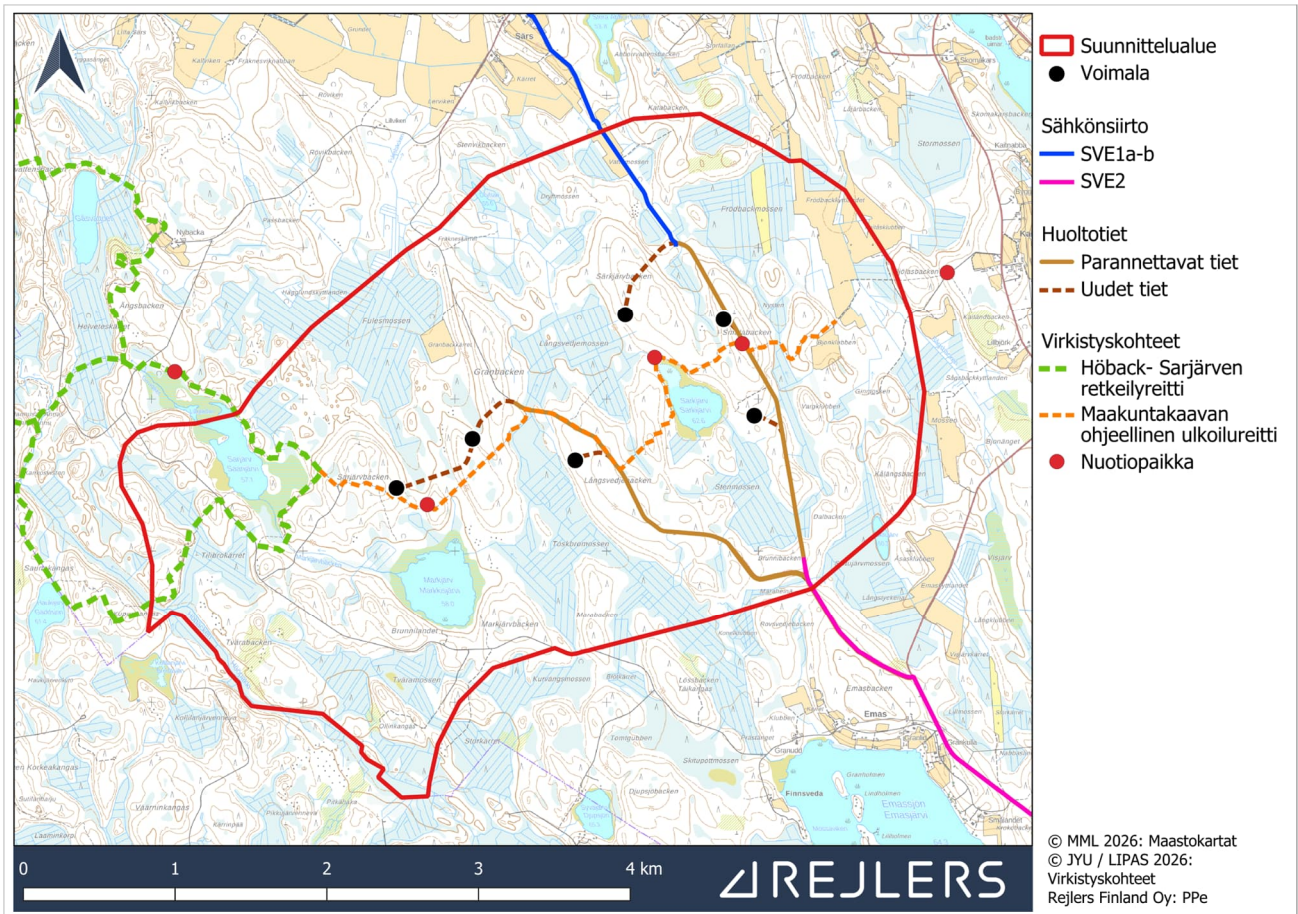
Tuulivoimapuiston ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioituista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asukkaita. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat 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 kuvassa on osoitettu ohjeellisena. Höback-Sarjärven vaellusreitiltä erkanee erillinen ulkoilureitti, joka kulkee hankealueen poikki itään kiertäen Särkijärven rannan kautta. Myös tämä ulkoilureitti on merkitty maakuntakaavaan myös ohjeellisena. 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.



Kuva 52. Suunnittelualueen lähiympäristössä sijaitsevat virkistyskohteet ja Pohjanmaan maakuntakaavoissa 2040 ja 2050 osoitetun ohjeellisen ulkoilureitin hankealueelle sijoittuva osa.

Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei LIPAS-rekisterin mukaan ole virkistysreittejä tai virkistyskäyttöön liittyviä rakennuksia tai rakennelmia. Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 Kruunupyyntjoelle, 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 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, sienestyskäyttöön sekä luonnon tarkkailuun.

Melumallinnuksen perusteella tuulivoimaloiden läheisyydessä olevilla nykyisillä poluilla ylittyy 45 dB melutaso. Myös voimaloiden aiheuttama välke voi häiritä virkistyskäyttöä. **Osayleiskaavaan on osoitettu uusi**

ohjeellinen ulkoilureitin linjaus. Linjaus on suunniteltu siten, että 45 dB melu ei ylitä ulkoilureitin missään kohdassa. Uuden ulkoilureitin tulee toteuttamaan tuulivoimapuiston hanketoimija.

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 voimalat eivät kuitenkaan näy joka paikkaan puuston peittävän vaikutuksen takia. Tuulivoimalat 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. Ihmisten kokema melu-, välke- ja maisemahaitta saattaa heikentää virkistyskokemusta alueella. Nykyinen suunnittelualueen halki kulkeva ulkoilu/virkistysreitti sijoittuu alueille, joilla tuulivoimaloista aiheutuu melu- ja välkehaittaa, yli 45 dB meluhaitta koskee suurta osaa suunnittelualueella kulkevasta reitistä. Vaikutukset metsästykseseen

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 metsästykseseen 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 metsästykseseen. 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

101/182

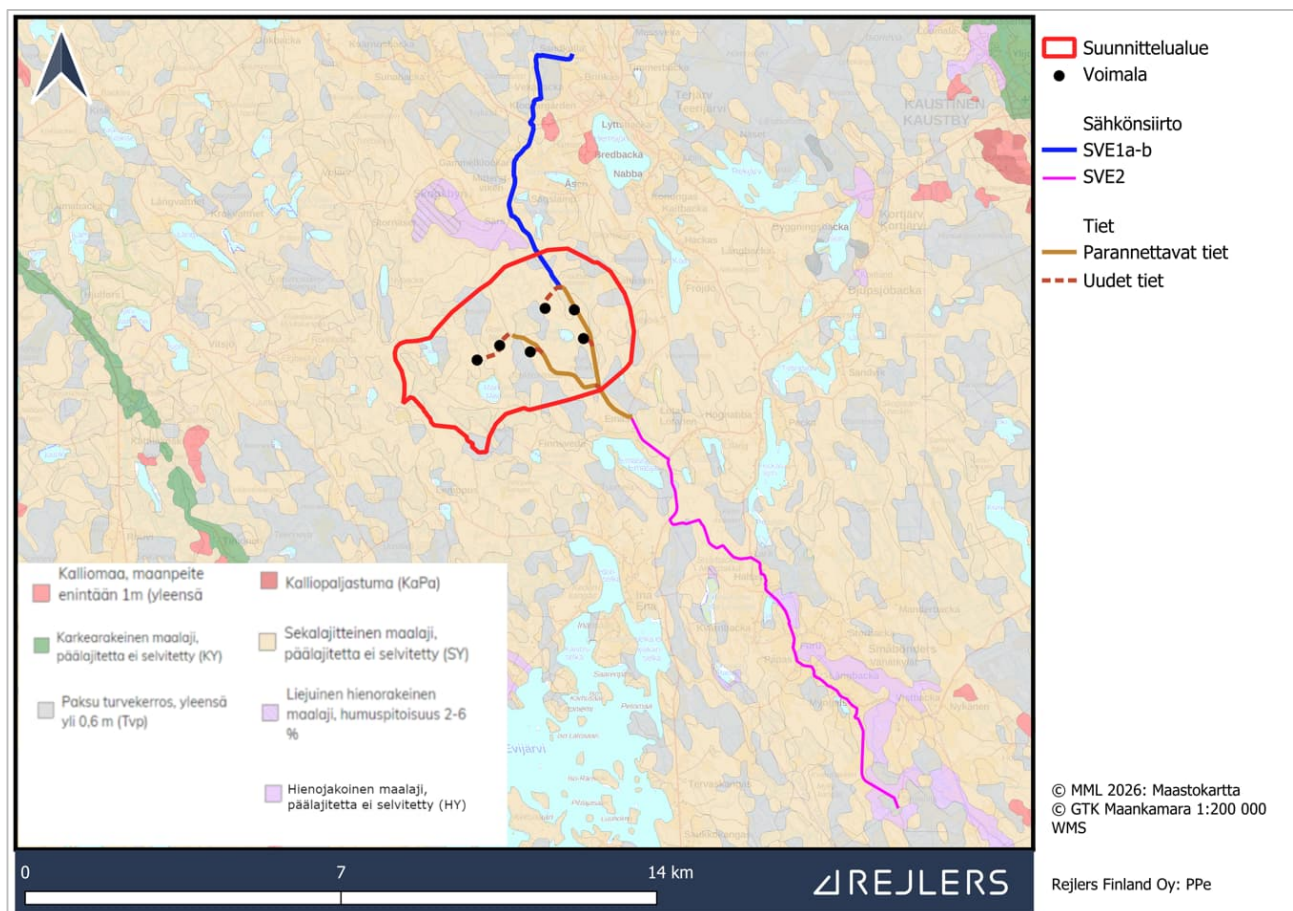
7.7 Vaikutukset maa- ja kallioperään

7.7.1 Topografia

Suunnittelualueen korkeustaso vaihtelee välillä +52...+80 mmp. Korkeus on matalimmillaan hankealueen luoteisilla alueilla Saarijärven rannoilla +56 m ja toisaalta pohjoisosassa Frödbäckmossenin 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

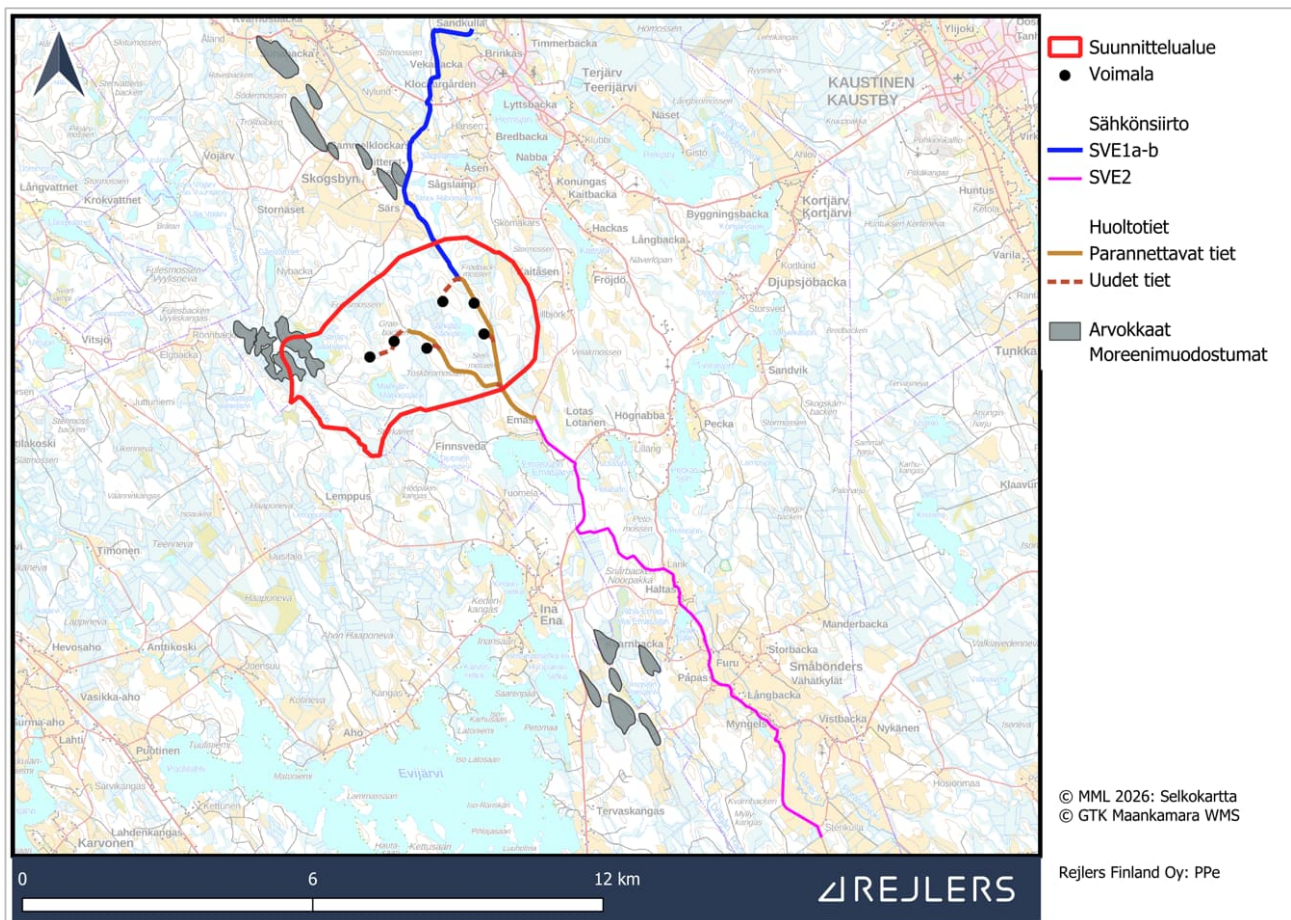


Kuva 54. Suunnittelualueen ja sähkönsiirtoalueen maaperä. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

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.

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 lohkaraita on enemmän, noin yhdestä viiteen lohkaraita 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.



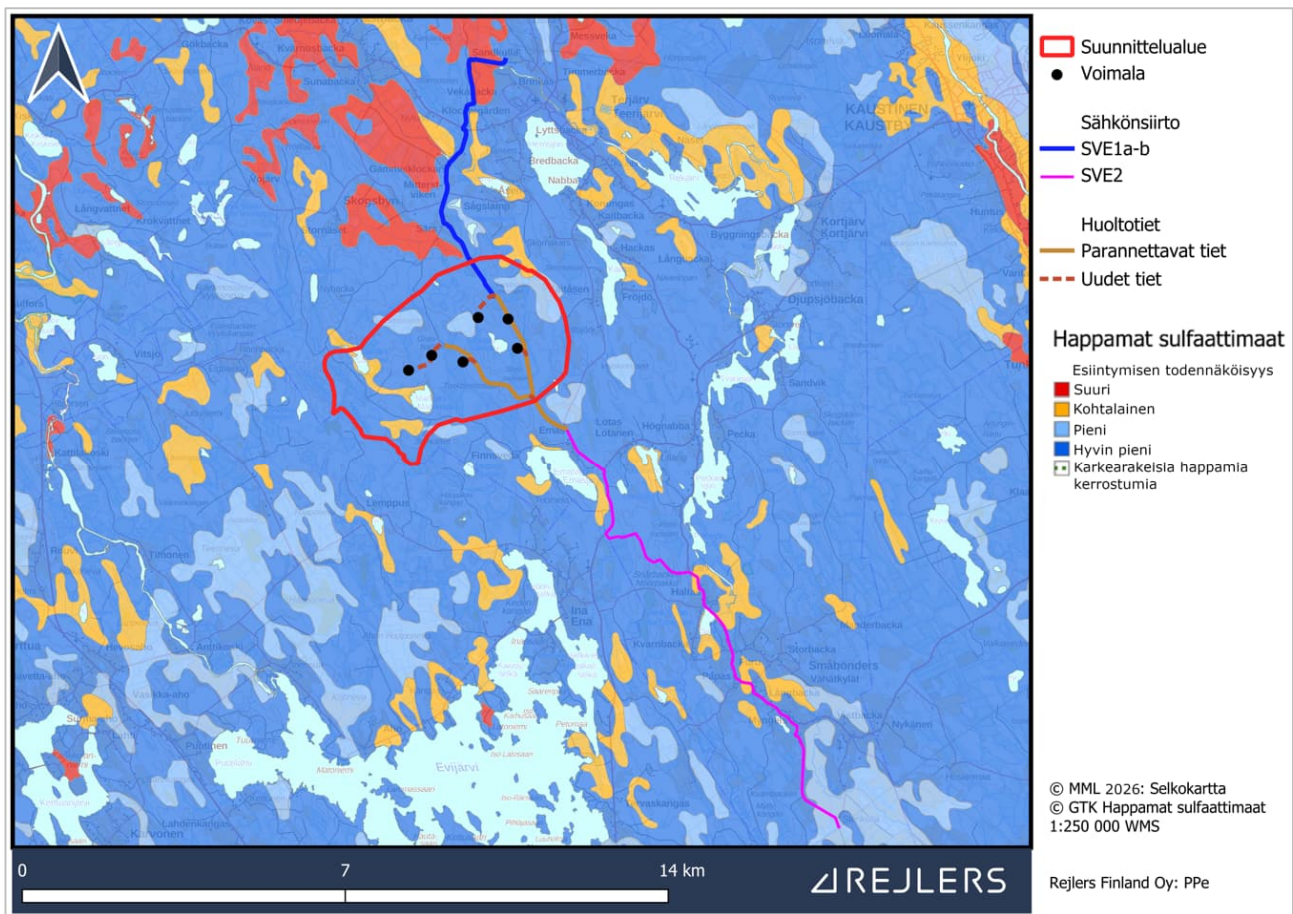
Kuva 55. Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat suunnittelualueella ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä.

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

7.7.2.1 Happamat sulfaattimaat ja mustaliuske

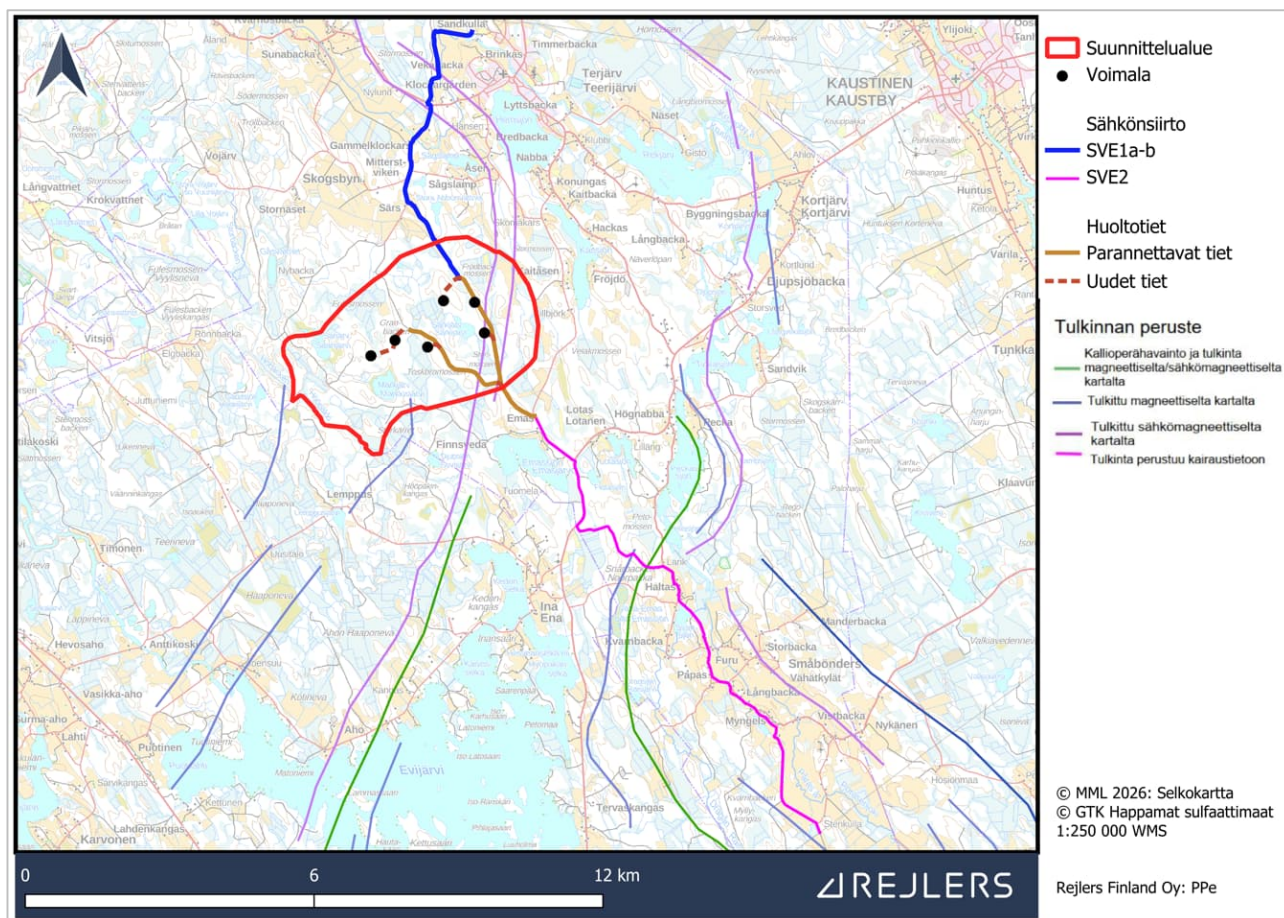
Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan rikkipitoisia sedimenttejä, orgaanisia materiaaleja ja moreenia, joista voi vapautua sulfidien hapettumisen seurauksena haitallisia määriä happamuutta maaperään ja vesistöihin.

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 56. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä.

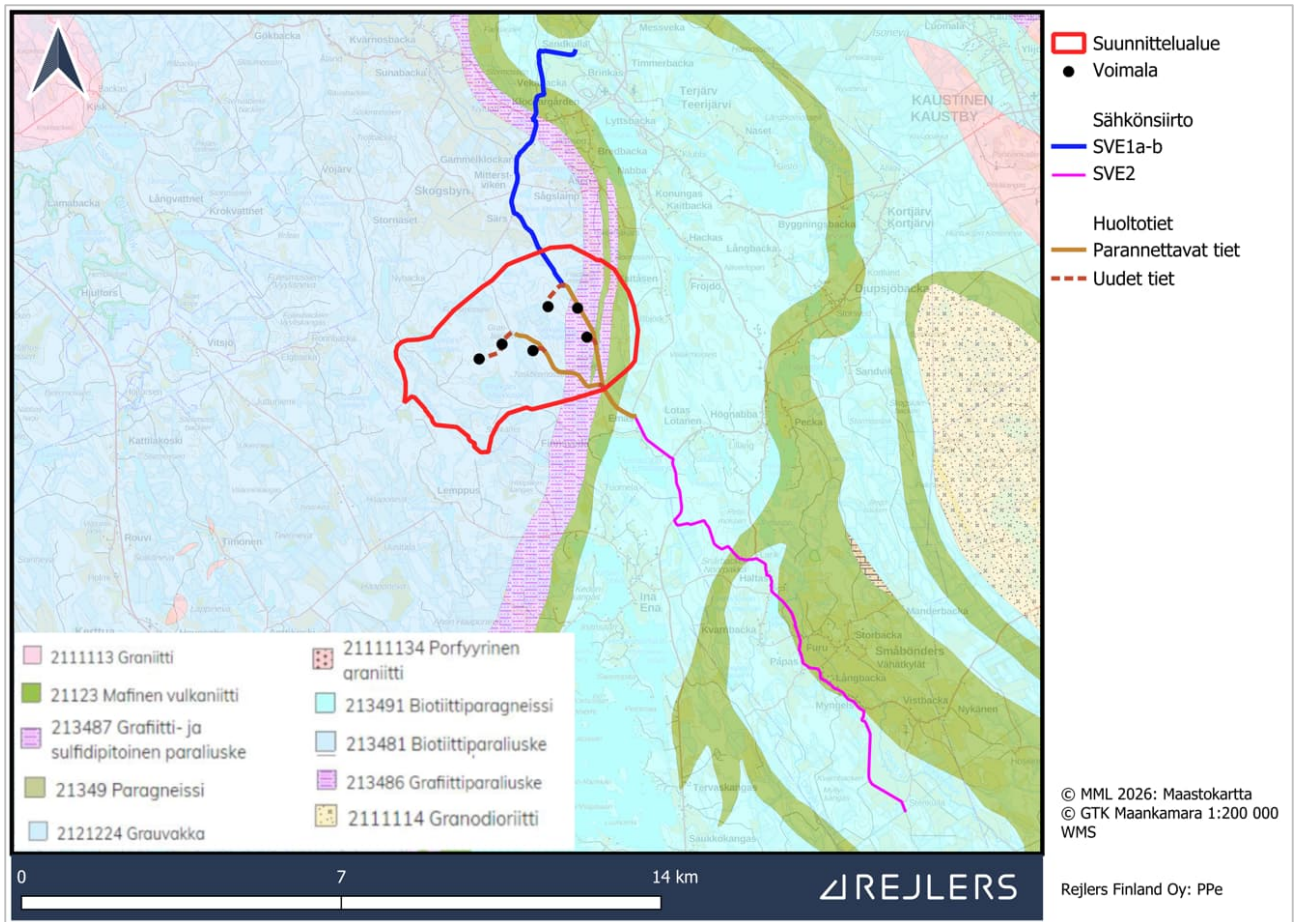
Suomessa esiintyy runsaasti rikkiä sisältäviä mustaliuskeita. Itä- ja Pohjois-Suomessa esiintyy suuria, jopa satojen metrien paksuisia mustaliuskemuodostumia. Mustaliuskeet aiheuttavat sulfaattimaiden tavoin riskin maaperän happamoitumiselle. GTK:n Happamat sulfaattimaat -karttapalvelun perusteella **hankealueen itäosaan sekä sähkönsiirtoreitille 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 57. Mustaliuskeen esiintyminen suunnittelualueella ja sähkönsiirtoreitin alueella. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

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 uudelleenkietyntymisessä, 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 sulfidipitoinen 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 58. Suunnittelualan ja sähkönsiirtoreittien alueen kallioperä. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, 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 maanrakennustoissa maaperää kaivetaan ja muokataan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja asennusalueen sekä huoltotieyhteyksien kattamalta alueelta. Sähkönsiirron vaikutukset keskittyvät maakaapeliin kaivutöihin. Poistettavien kaivuumassojen määrä on melko suuri, sillä massanvaihtoja voidaan tarvita kantavuuden ja routimattomuuden saavuttamiseksi. Kallioperää tullaan mahdollisesti louhimaan osalta voimaloiden perustuspaijoista, 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 maakaapeliin kaivutöihin. Sähkönsiirtoreitti kulkee pääasiassa teiden reittejä mukaillen ja paikoitellen myös alueilla, joissa on hyvin paljon peltöjä. Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla, joka vaatii enintään kuuden metrin levyisen avoimen johtaukseen. Sähkönsiirron vaikutukset ovat luonteeltaan samankaltaisia tai pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystyttämisessä.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikana alueella liikkuvat työkonet ja muu raskas liikenne aiheuttavat vähäisen riskin polttoaineen tai öljyn 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, mukaillen koko matkalla jo olemassa olevaa Nybackantietä. Arvokkaiden moreenimuodostumien alueille rakennettaessa tulee maanmuokaus 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 esiintyvyydestodennäköisyys 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 maa-ainesta. 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

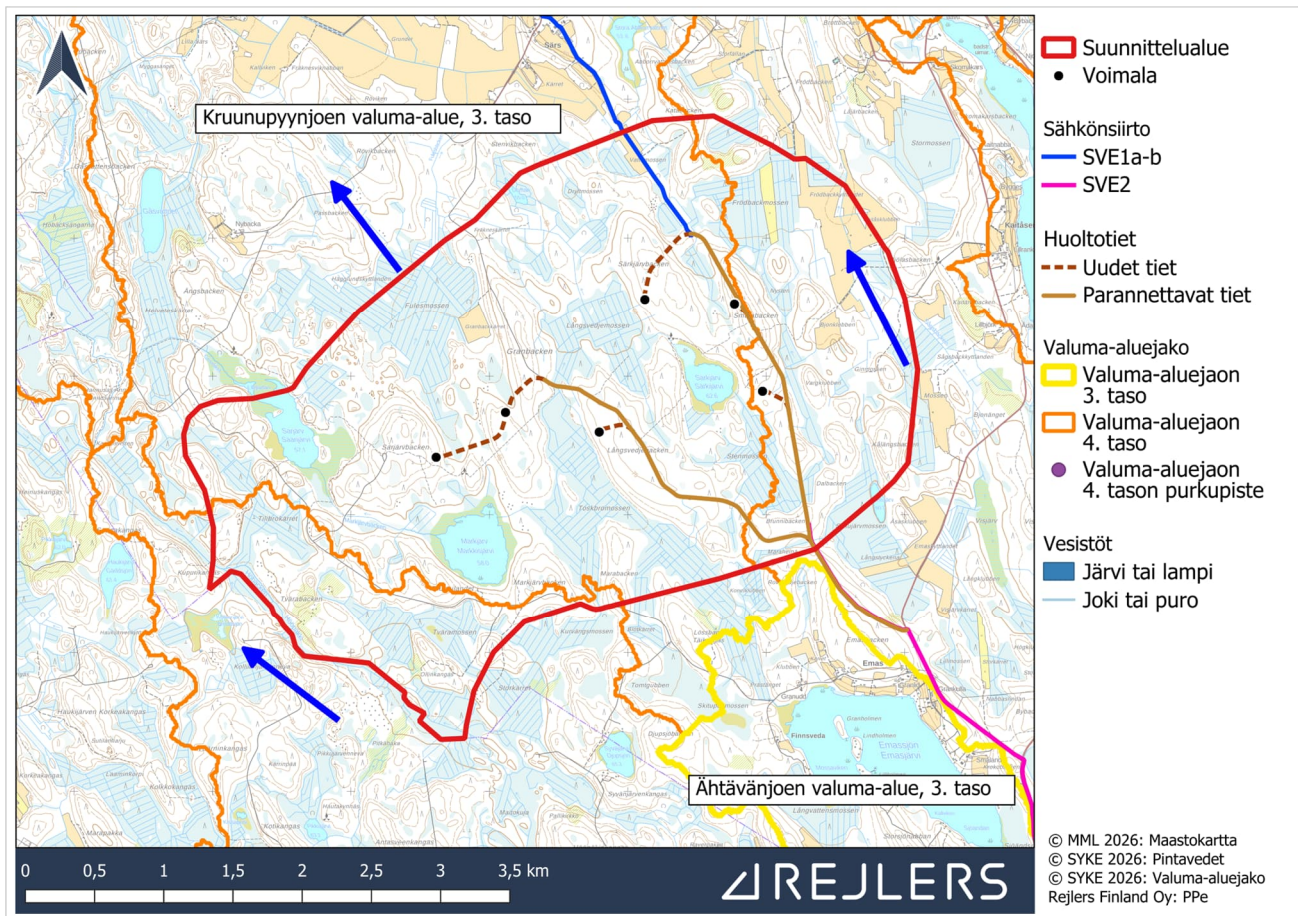
Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava-alue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat Suomen ympäristökeskuksen uuden valuma-aluejaon mukaan Ähtävänjoen-Purmojoen-Kruunupyynjoen-Kovjoen (FI1-47) päävesistöalueelle. Osayleiskaava-alue sijoittuu valuma-aluejaon 3. tasolla Kruunupyynjoen valuma-alueelle (FI1-47.02). 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: Markkijärvi (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. Markkijärvestä Saarijärveen virtaa Markjärvbäcken-puro. Lisäksi osayleiskaava-alueella on runsaasti ojaverkoston, 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 Tmi)

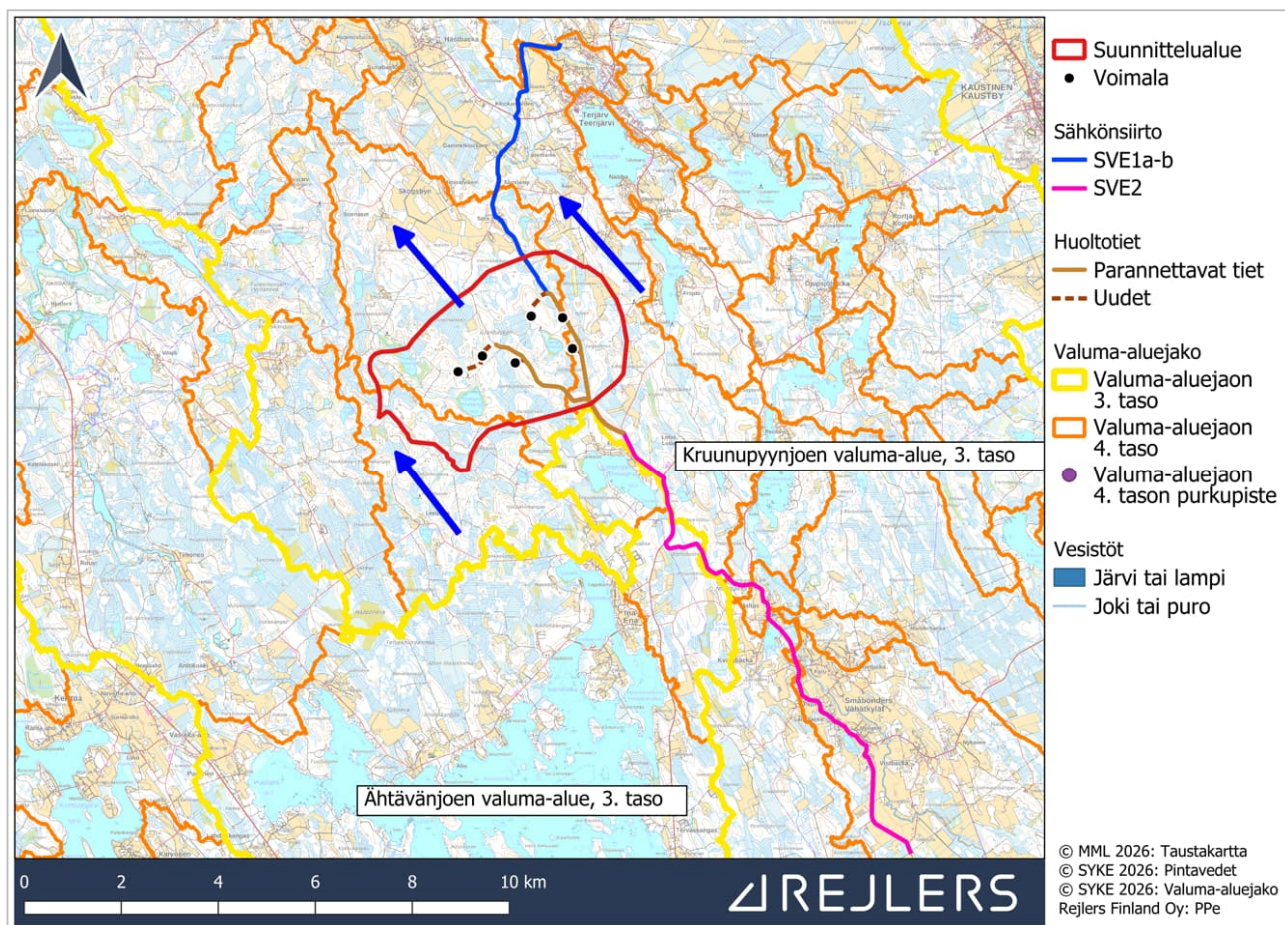
7.8.1.1 Valuma-alueet

Osayleiskaava-alueen lounaiskulman 4. tason valuma-alueella (FI1-47.02.028) vedet virtaavat ojien kautta Hööpäkki-puroon ja sitä pitkin edelleen Storbäcken-joen kautta Kruunupyynjokeen. Osayleiskaava-alueen keskiosan 4. tason valuma-alueella (FI1-47.02.022) vedet virtaavat joko ojien ja Särkijärven ja Fulesbäcken-puron kautta tai ojien ja Markkijärven, Markjärvbäcken-puron, Saarijärven, Grivdiken-puron, Gåsvattnet järven kautta Särsbäcken-jokeen ja edelleen Storbäcken-joen kautta Kruunupyynjokeen. Osayleiskaava-alueen itäosan 4. tason valuma-alueella (FI1-47.02.020) vedet virtaavat ojia pitkin Sågslamp-järven kautta Kruunupyynjokeen. Kruunupyynjoki laskee Luodonjärven kautta Perämereen.

Suurin osa sähkönsiirtoreitin pituudesta sijoittuu valuma-aluejaon 3. tasolla Kruunupyynjoen valuma-alueelle (FI1-47.02). Sähkönsiirtoreitti sijoittuu edelleen neljälle valuma-aluejaon 4. tason valuma-alueelle.



Kuva 59. Suunnittelualueen 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 60. 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 Vaikutukset pintavesiin

Tuulivoimaloiden perustamisen aikaisissa maanrakennustöissä maaperää kaivetaan ja muokataan, mikä voi aiheuttaa muutoksia maanpinnan kaltevuudessa ja siten paikallista pintavesivalunnan muuttumista. Vaikutukset eivät ole kuitenkaan pitkäaikaisia tai pysyviä ja tuulipuiston toimintavaiheessa alueen vesitalous pysyy ennallaan. **Tuulivoimalat ja suurin osa huoltotiestöstä sijoittuvat kivennäismaalle, jolloin tarvetta pintavesien tilaa heikentävälle maan kuivatukselle rakennusvaiheessa ei todennäköisesti ole.** Hankealueella on kuitenkin myös paikoitellen turvemaata, jolle sijoittuu pieni osa huoltotiestöstä. Näiden huoltoteiden osalta rakennusvaiheessa voi olla tarpeen kuivattaa rakennettavaa aluetta. Kyseiset turvemaat on jo ojitettu metsätalouden takia, mikä voi pienentää tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaista kuivatustarvetta.

Maanmuokkaus- ja kuivatustoimenpiteet voivat lisätä hankealueen vesimuodostumien kiintoaine- ja ravinnekuormitusta tilapäisesti rakennusvaiheen aikana. Hankealueen vesimuodostumien (Markkijärvi, Saarijärvi, Särkijärvi sekä näistä lähtevät purot) virtaama on pieni (alle 0,1 m³/s), jonka takia lisääntyvän **kiintoainekuormituksen vaikutukset eivät leviä pitkälle alapuolisiin vesistöihin** kiintoaineksen ehtiessä laskeutua vesimuodostumien pohjaan. Hankealueella nykytilassa eniten vesistökuormitusta aiheuttava ihmistoiminta on metsätalous. Hankealueen vesistöihin lähinnä metsätalouden takia tuleva fosforikuormitus on vesienhoidon suunnittelussa käytetyn ravinnekuormituksen merkittävyysasteikon mukaan silmälläpidettävä.

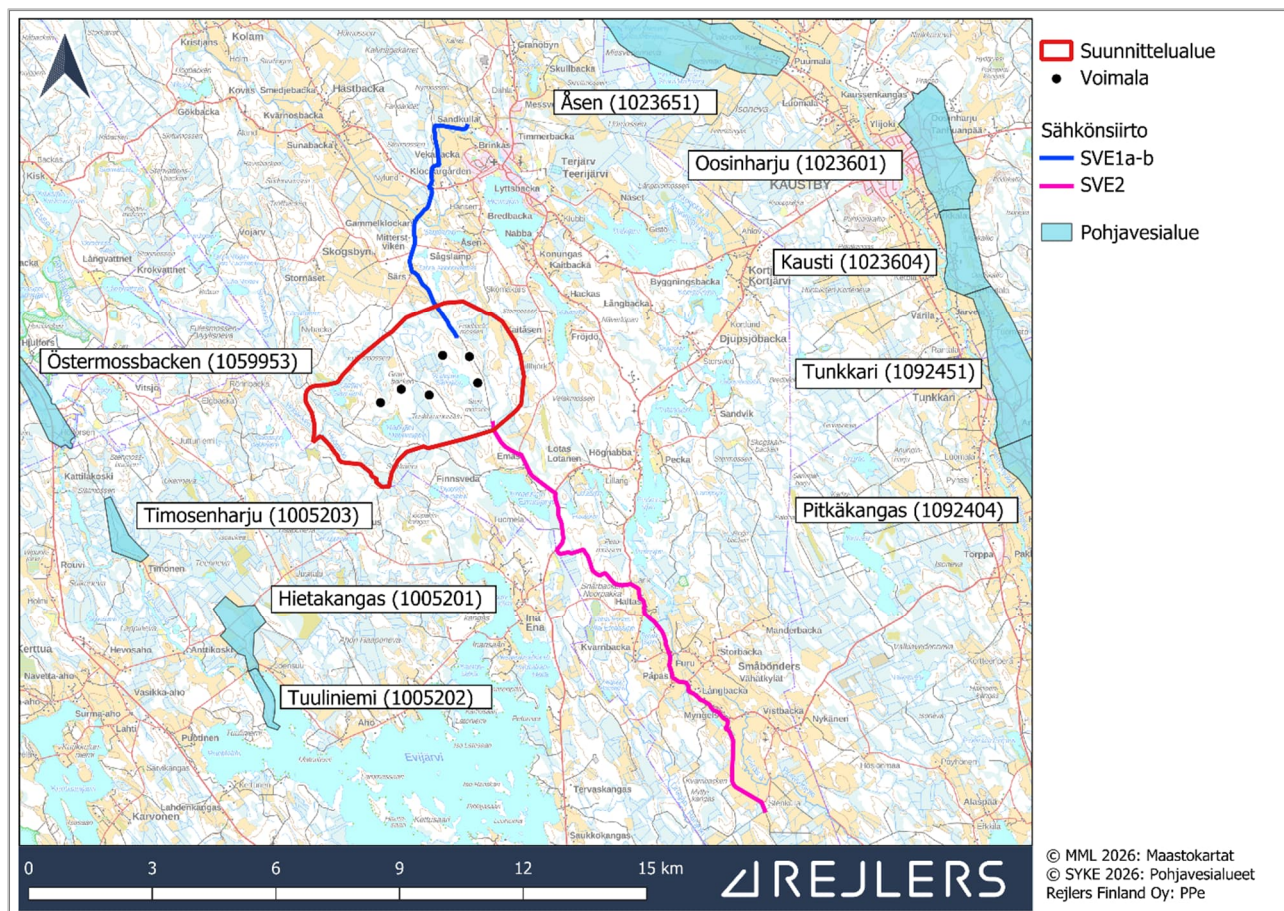
Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla, joka vaatii enintään kuuden metrin levyisen avoimen johtoauekan. Sähkönsiirron rakentamisen vaatima puuston raivaus ja maanrakennustyöt eivät kiintoainekuormituksen pientä lisääntymistä lukuun ottamatta vaikuta läheisten pintavesien tilaan. Reittien lähimmät alapuoliset pintavedet (muun muassa Kruunupyynjoki, Porasenjoki ja Petosjön-järvi) ovat jo huomattavan ihmistoiminnan vaikutuksen alaisia alueen runsaan maatalouden takia. Näissä vesistöissä niin ihmistoiminnan aiheuttama fosfori- kuin typpikuormituskin on vesienhoidon suunnittelussa käytetyn ravinnekuormituksen merkittävyysasteikon mukaan erittäin merkittävä.

Happamilla 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. Ongelmia voi syntyä myös maanvaihtojen yhteydessä läjitettävän hapanta sulfaattimaata sisältävän maamassan välivarastointialueen lähiympäristöön, jos maamassa pääsee kuivumaan ja hapettumaan. Happamat sulfaattimaat aiheuttavat pintavalunnan happamoitumista erityisesti pitkän kuivan jakson jälkeen tulevan sateen aikana ja pohjaveden pinnan vaihdellessa. Hapan vesi voi liuottaa maaperästä metalleja kuten alumiinia, rautaa, mangaania, sinkkiä ja kadmiumia. Happamoitumisesta johtuva metallien liukeneminen veteen voi aiheuttaa kuormitusta alueen alapuolisiin pintavesiin ja heikentää vesien kemiallista ja ekologista tilaa. Monet happamoitumisen vaikutuksesta maaperästä liukenevista metalleista ovat kaloille myrkyllisiä ja niiden pääsy pintavesiin voi aiheuttaa kalakuolemia. Happamien sulfaattimaiden vaikutuksesta aiheutuva happamuuden ja metallien pääsy vesistöihin voi vaikuttaa kalojen, vesikasvien ja selkärangattomien populaatioihin heikentämällä niiden kasvua ja lisäämällä kuolleisuutta. Myös populaatioiden ikärakenteessa voi tapahtua muutoksia ja lajisto voi köyhtyä. Happamuudelle ja korkeammille metallipitoisuuksille herkäät lajit voivat korvautua uusilla olosuhteilla paremmin kestäville lajeilla.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikana alueella liikkuvat työkonet ja muu raskas liikenne aiheuttavat vähäisen riskin polttoaineen tai öljyn pääsemiseen maastoon ja pintavesiin 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 pintavesille on tuulivoimapuiston toiminnan aikana hyvin pieni. Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaan liittyvät samat liikenteen kemikaalivuotoriskit kuin tuulivoimapuiston rakentamisen aikaan. Muutoin **tuulivoimapuiston purkamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen pintavesiin**. Jos tuulivoimaloiden perustukset poistetaan purkamisen yhteydessä, pintavesiin kohdistuvat vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia, mutta ovat lievempiä.

7.8.2 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 Åsen 1 - pohjavesialue. Luokkaan ”muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue” kuuluvat Timosenharju 2 ja Tuuliniemi 2 -pohjavesialueet sijaitsevat n. 5 km suunnittelualueelta länteen.



Kuva 61. Suunnittelualueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä olevat luokitellut pohjavesialueet. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

7.8.2.1 Vaikutukset pohjavesiin

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 massanvaihdolla 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.

Happamilla 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 massanvaihdossa huomattavasti 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 lievemmiksi.

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 mustaliuskeksen 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 massanvaihdolla voi olla paikallisia mutta pysyviä vaikutuksia pohjaveden virtaukseen, mikäli massanvaihdot ulotetaan pohjaveden pinnan alapuolelle.

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

7.8.3 Happamien sulfaattimaiden vaikutus

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 Markkijärven ja Saarijärven välisellä alueella. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1a-b alueella esiintymistodennäköisyys on suuri reitin pohjoisosassa. Reittivaihtoehdon SVE2 alueella Haltaksen ja Vähäkylien välillä on pieniä alueita, joilla esiintymistodennäköisyys on kohtalainen. Happamat sulfaattimaat ja mustaliuskealueet on esitetty kartalla ja niiden vaikutukset maaperään on kuvattu tarkemmin ”7.7.2.1” Happamat sulfaattimaat”.

7.8.4 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 öljyinä käyttää kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä.

Pohjaveteen mustaliuskeen 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 Djuplottsbackenin 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.

Maakunnalle tärkeät ekologiset yhteystarpeet on osoitettu Pohjanmaan maakuntakaavaan 2050 sellaisten alueiden välille ja sellaisten alueiden kautta, joissa luonnon arvot ovat korkeat ja jossa on riistareittejä. Lähin maakuntakaavan tasolla määritelty ekologinen yhteystarve suunnittelualueen ympäristössä Pohjanmaan maakuntakaavaan 2050 merkitty viheryhteystarve suunnittelualueen reunasta n. 3 km luoteeseen, ks. kaavaselostuksen kappale ”5.2.1.1 Pohjanmaan maakuntakaava 2050”.

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 etäisistä 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.

Koska yleisesti ekologisen verkoston kannalta arvokkaita kohteita hankealueella tai maakaapelireittien varrella ei ole lähtötietojen (paikkatiedot) tai YVA-menettelyä varten tehtyjen selvitysten perusteella tunnistettu, **osayleiskaavan toteuttamisella ei ole vaikutuksia 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. Selvityksiä on täydennetty osayleiskaavan laajennusalueen (40 dB melualueen raja) osalta kevät-kesäkautena 2026. Selvitykset ovat tämän kaavaselostuksen liitteinä:

Liite 6. Markjärven tuulipuiston täydentävät luontoselvitykset – Linnusto, viitasammakko ja kasvillisuus, Winda Energy Oy; 7.9.2026

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

7.10.1.1 Kasvillisuusinventointi

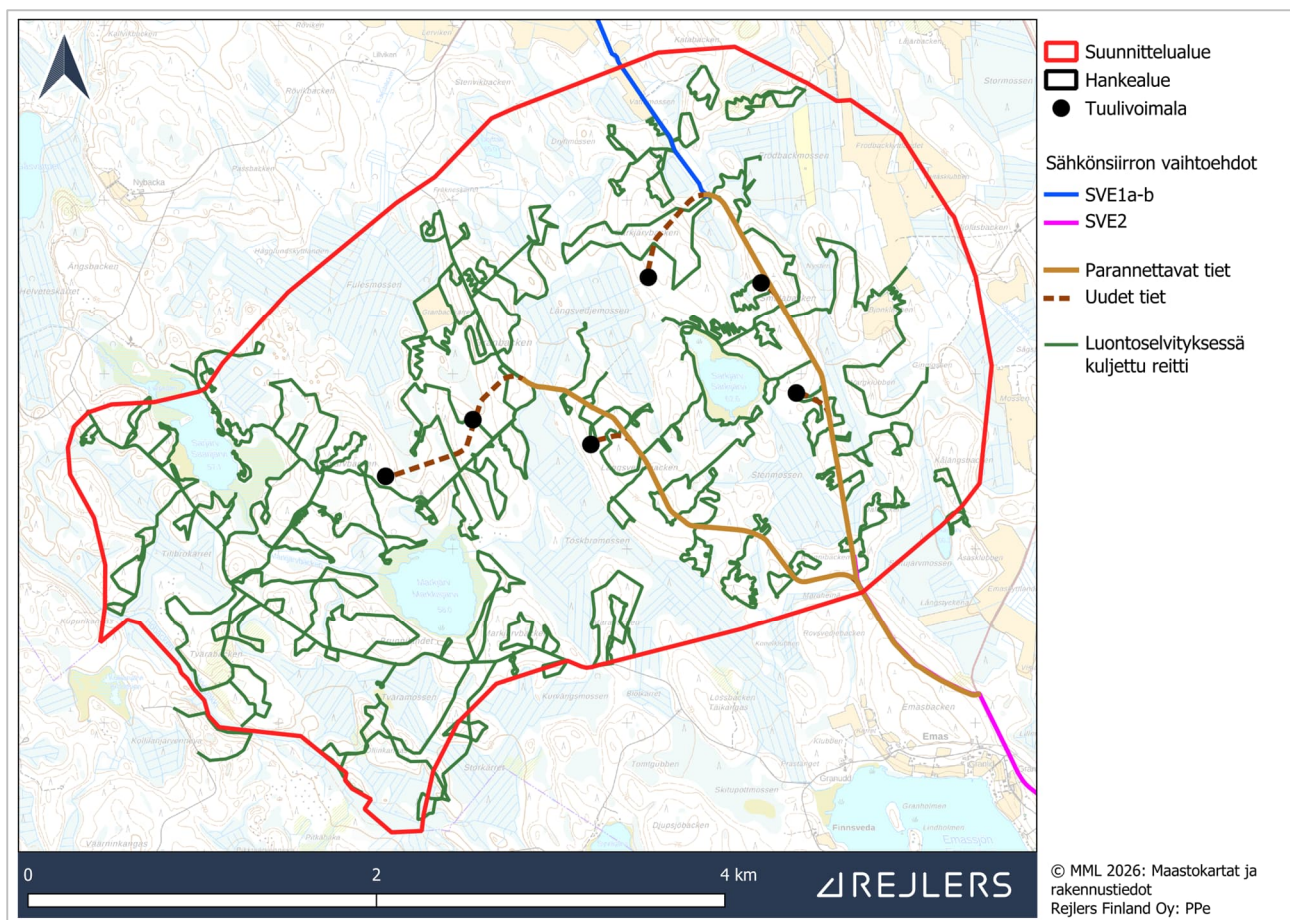
YVA-menettelyvaiheessa on laadittu hankealueen luontotyyppiselvitys (KV Ympäristökonsultointi, 12.9.2023). Selvityksen maastotyöt tehtiin 10.5.2023 ja 13.-14.5.2023 ja 19.-20.5 sekä 20.-22.6.2023, joiden aikana koko alue tarkistettiin maastossa järjestelmällisesti. Maastokäyntien aikana tehtiin havainnot luontotyypeistä, elinympäristöistä ja liito-oravista.

Kruunupyyn kunnalta, ELY-keskukselta, Syke:stä, Laji.fi ja GtK:sta haettujen/tarkistettujen lähtötietojen perusteella alueelle ei sijoitu muita suojelukohteita kuin kaksi arvokasta moreenialuetta ja 25 pienialaista kuviota (metsälain 10 § mainitut erityisen tärkeät elinympäristöt). Esille tulleiden kohdetietojen lisäksi maakuntakaava ei esitä alueelle suojelualueita. Työn edetessä selvitysalue tarkistettiin suojeltavien luontotyyppien sekä arvokkaiden ja huomioitavien luontokohteiden ja liito-oravien varalta. Selvitys on laadittu 1321 ha kokoiselle selvitysalueelle, jossa alueen kaikki tiet olivat puomeilla suljettuja. Tietoja tarkistettiin lisäksi tietojärjestelmien kautta mm. Hertta, Karpalo, Lapio, Maankamara ja Metsäkeskus.

Työssä keskeinen huomio kohdistettiin erityisesti niihin luontoarvoihin, jotka voivat rajoittaa alueelle suunniteltua tulevaa maankäyttöä. Näitä luontoarvoja voivat olla:

- Luonnonsuojelulain mukaiset suojellut luontotyypit (1096/1996 4 luvun 29 §).
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen mukaiset luontotyypit (Kontula & Raunio 2018).
- Metsälain 10 § mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt (N:o 1093/1996 3 luvun 10 §).
- Vesilain mukaiset suojeltavat vesiluontotyypit (2 luvun 11 §).
- Uhanalaisuusluokituksen mukaiset lajit mm. liito-orava (→ Laji.fi → Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019). Suomen Lajitietokeskus 2023.
- Luontodirektiivin liitteen IVa lajeista liito-orava (79/409/ETY), Syke 2023b.
- Luontodirektiivin mukaiset luontotyypit (92/43/ETY), Syke 2023c.
- Monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMi) kartta-aineisto 2019.
- METSO-kriteerien mukaiset kohteet.
- Luonnonsuojelulain mukaisten erityisesti suojeltavien ja uhanalaisten eliölajien sekä muiden huomionarvoisten eliölajien tärkeät tai mahdolliset esiintymisalueet.
- Mahdolliset muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet mm. perinneympäristöjen luontotyypit.

Erityistä huomiota kohdistettiin niihin luontotyypeihin ja elinympäristöihin, joita voidaan löytää karkea- ja keskikarkealajitteisten moreenimäkien havupuuvaltaisissa metsissä ja lehtipuumetsissä. Paikallisena erityishuomion kohteena olivat liito-oravat. Havaintojen paikannukseen käytettiin GPS:ää sekä tietojen täydentämiseen ortoilmakuvia sekä uusia että historiallisia karttoja. Selvitys kohdennettiin koko suunnittelualueelle, koska suunniteltuja voimalapaikkoja ei ole ollut vielä tiedossa kesällä 2023.



Kuva 62. Hankealueen luontotyyppiselvityksessä 2023 kuljetut reitit. (Lähde: KV Ympäristökonsultointi 2023, Rejlers Finland Oy 2026)

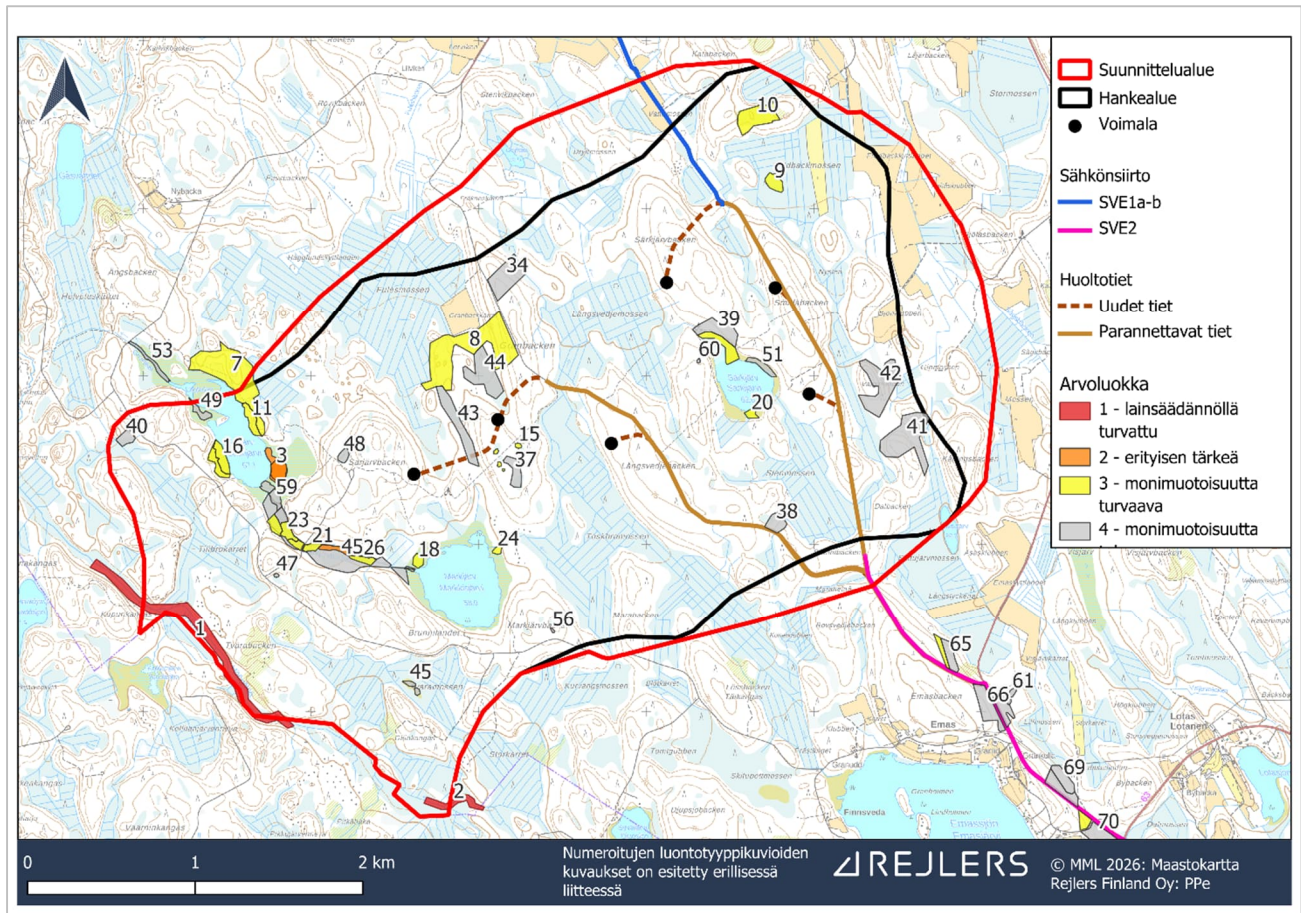
7.10.1.2 Kasvillisuuden nykytila

Hankealueella on epäyhtenäisiä metsäisiä, ojitetun suon alueita ja kankaita kivikkoineen. Laajimmat ojitetun puustoisien suon alueet ovat kasvupaikkatyybiltään vähäravinteisia tupasvillaisia ja isovarpuisia sekä rahkaisia muuttumia ja turvekankaita. Kankaat ovat kasvupaikkatyybiltään 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 ojitetu 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-metsätyyppiä (mustikkapuolukka). Suoluontotyyppäjä 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.

Hankealueelle ja sähkönsiirron alueelle tehtyjen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten perusteella arvoitettiin 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 63. YVA-menettelyn yhteydessä arvoitetut luontotyypit suunnittelualueella. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

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

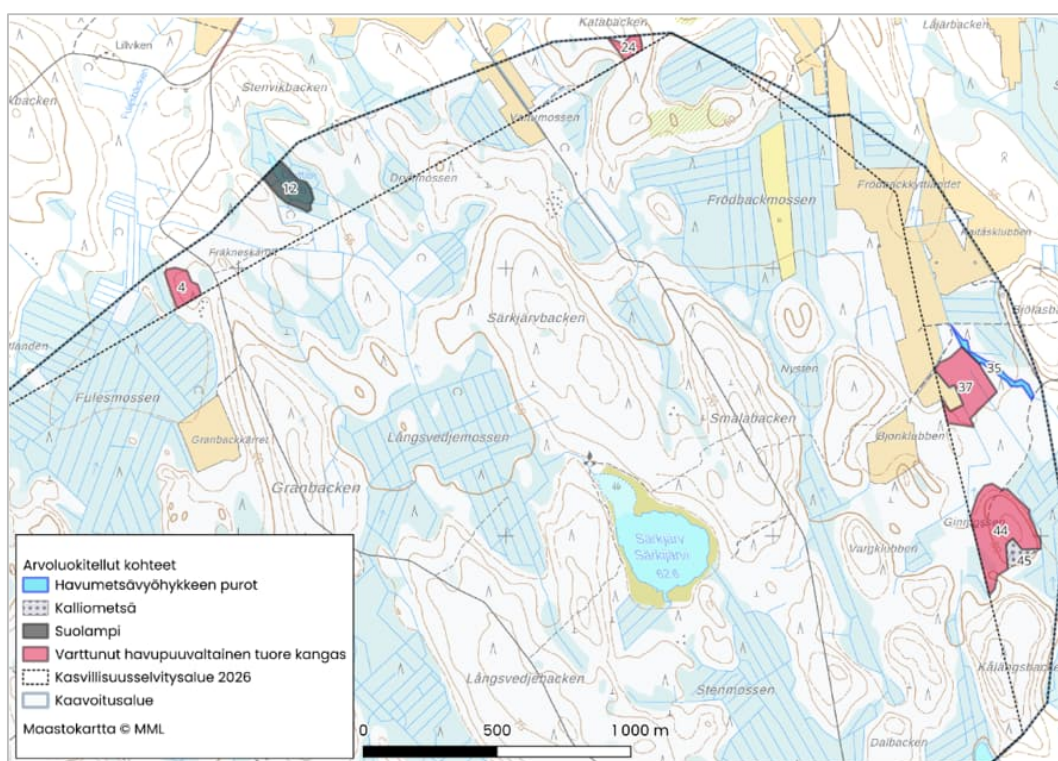
Osayleiskaavaan valitun sähkönsiirtoreitin SVE1a-b varrella kasvupaikkatyyppi on pääasiassa tuoretta ja kuivahkoa kangasta. Reitin varrella sijaitsee myös hyvin pienialaisia lehtomaisen kankaan laikkuja. Kyseinen maakaapelireitti ei kulje vanhempien metsäkokonaisuuksien läpi. Klockargårdenin kohdalla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

Kasvillisuusselvitystä täydennettiin touko-kesäkuussa 2026 osayleiskaavan laajennusalueen (40 dB melualueraja) osalta. Selvityksessä käveltiin koko alue läpi, kiinnittäen huomiota erityisesti uhanalaisiin kasvilajeihin, vesilain kriteerit täyttäviin kohteisiin sekä luontodirektiivin ja luonnonsuojelulain luontotyypppeihin. Lisäksi arvioitiin kaikkien luontotyyppien luonnontilaisuutta, ottaen huomioon lajiston, puuston eri-ikäisyyden ja lahopuun määrän.

Suurin osa laajennusalueen moreenimäille ja tasaiselle kivennäismaalle sijoittuvista metsistä on hiljattain kuivahkoista tuoreisiin vaihtuvia kankaita. Metsiä luonnehtii tasaikäisyys ja ne ovat suhteellisen nuoria. Mäntymetsien aluspuuna on rehevämällä paikoilla kuusta ja rauduskoivua. Painanteissa sekä soiden ja lampien reunoilla on nuoria kangaskorpia, joissa kenttäkerroksen valtalajina on usein metsäkorte ja pohjakerroksessa kasvaa kangaskarhunsammalia ja rahkasammalia, mm. vaalearahkasammalta.

Skitujärvmossen on alueen laajempia soita, joka on ojitettu vain reunaosiltaan. Vaiveroa, suokukkaa, kanevaa ja pyöreälehtikihokkia kasvava suo on rahkaräme, joka on luokiteltu säilyväksi luontotyyppiä. Reunojenkin ojitus kuivattanee todennäköisesti koko suota, mutta suon keskellä on pienehkö avosuolaikku. Suon itäreunassa on Skitujärv.

Laajennusalueen merkittävimmät kasvillisuuskuviot ovat varttuneita havupuuvaltaisia tuoreita kankaita (silmälläpidettävä, NT), kalliometsiä (NT) ja Dryftanin suolampi (NT). Varttuneita havupuuvaltaisia tuoreita kankaita tavattiin useammassa paikassa. Näiltä kuvioilta tavattiin luonnontilaisia luontotyyppiä eniten muistuttavia kuvioita.



Kuva 64. Täydennysselvityksen 2026 arvaluokitellut kohteet. (Lähde: Markjärven tuulipuiston täydentävät luontoselvitykset – Linnusto, viitasammakko ja kasvillisuus, Winda Energy Oy; 7.9.2026)

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 synny. Alueen luontotyytit 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 65. 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 luontotyytit 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 ylittää 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 vartuneemman 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 luontotyypeihin 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.

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" arvetut 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 luontotyypeihin todennäköisesti kohtalaista lievempiä vaikutuksia ja arvoluokan 3 monimuotoisuutta turvaaviin luontotyypeihin 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 arvoluokan 3 monimuotoisuutta turvaavat kohteet. Luonnontilaisuudeltaan kohteet eivät ole erityisen edustavia.

7.10.2.1 Kasvillisuuteen kohdistuvat vesitalousvaikutukset

Osayleiskaavaan esitetyt kuusi tuulivoimalaa ja suurin osa huoltotiestöstä sijoittuvat suunnittelualan korkeimmille ja kuivimmille kohdille. Maaperä tuulivoimaloiden perustuksien kohdalla on kivennäismaata. **Tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttamat vaikutukset vesitasapainoon ja sitä kautta kasvillisuuteen ja luontotyypeihin arvioidaan olevan siten vähäisiä.**

Tuulivoimaloiden perustamisen aikaisissa maanrakennustöissä maaperää kaivetaan ja muokataan, mikä voi aiheuttaa muutoksia maanpinnan kaltevuudessa ja siten paikallista pintavesivalunnan muuttumista. Vaikutukset eivät ole kuitenkaan laaja-alaisia ja pysyviä ja tuulipuiston toimintavaiheessa alueen vesitalous pysyy ennallaan.

Hankealueella on myös paikoitellen turvemaata, jolle sijoittuu pieni osa huoltotiestöstä. Näiden huoltoteiden osalta rakennusvaiheessa voi olla tarpeen kuivattaa rakennettavaa aluetta. Kyseiset turvemaat on kuitenkin jo ojitettu metsätalouden takia, mikä voi pienentää tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaista kuivatustarvetta.

Kangasalueille sijoittuvien tuulivoimaloiden rakennusalojen ei arvioida vaikuttavan veden virtaussuunnassa alapuolisiin luontotyypeihin. Uusien yhdysteiden rakentaminen ja nostokenttien toteuttaminen tuulivoimaloiden rakennuspaikoille voi vaikuttaa veden virtaussuunnassa alapuolisten pienvesien luontotyypeihin, mikäli teiden/huoltokenttien rakentaminen suunnitellaan ojitettujen puustoisten soiden kohdalle.

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 Tärkeitä lintualueet IBA, FINIBA, MAALI sekä paikallisesti tärkeitä 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, Markkijärvi 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. Linnustoselvityksiä on täydennetty touko-kesäkuussa 2026. Selvitykset ovat tämän kaavaselostuksen liitteinä:

Liite 6. Markjärven tuulipuiston täydentävät luontoselvitykset – Linnusto, viitasammakko ja kasvillisuus, Winda Energy Oy; 7.9.2026

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

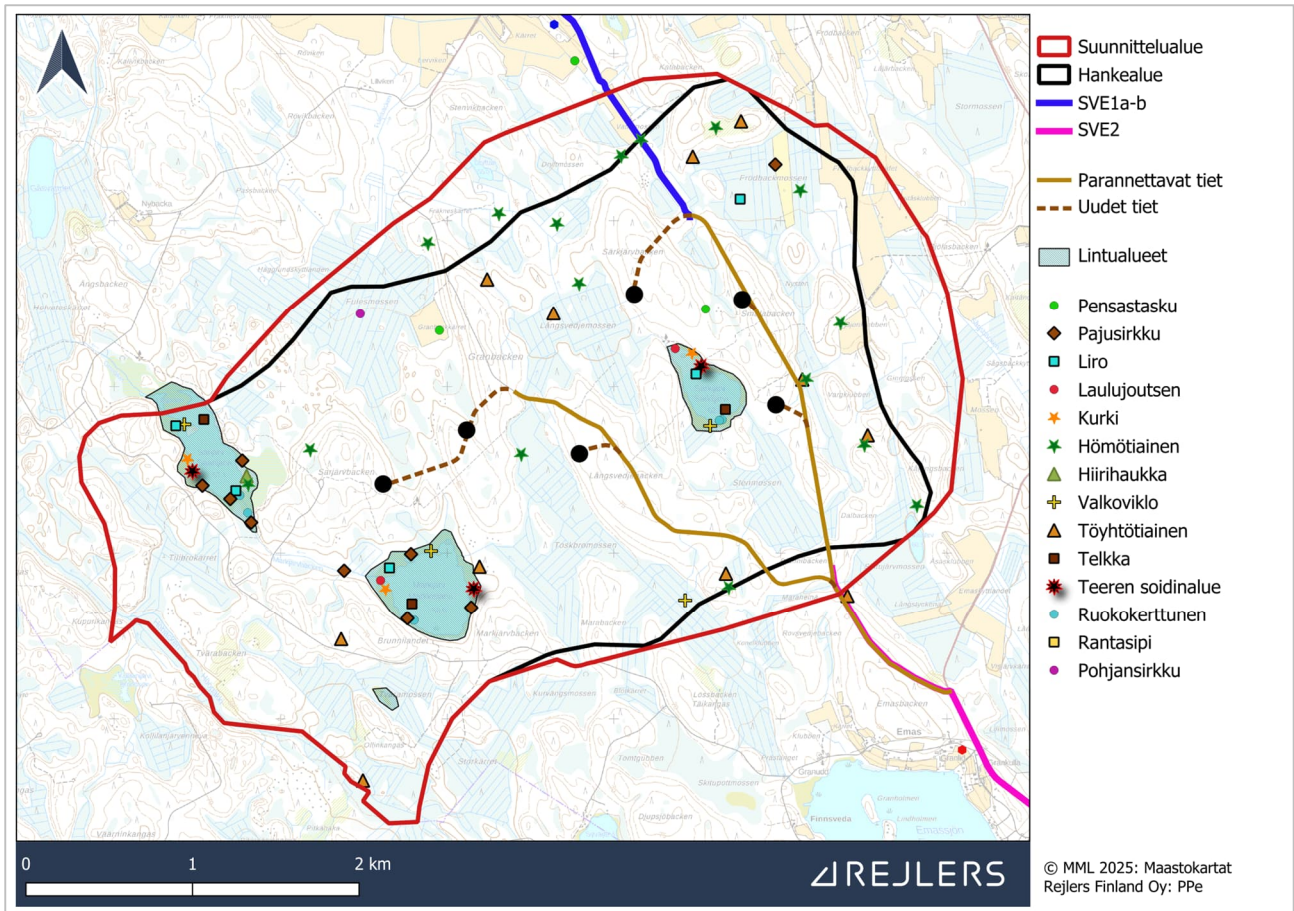
kurki (EU dir. I). Alueen muut suoalueet ovat voimakkaasti ojitettuja ja siksi vähälintuisia. Suurin osa alueen lintuarvoista keskittyy näiden kolmen vesimuodostuman soistuneille laidoille.

Pesimälinnustoselvityksissä havaittiin yhteensä 24 suojellisesti arvokasta lintulajia (Taulukko 45). Näistä valtakunnallisesti uhanalaisia oli 17 lajia. Erittäin uhanalaisista (EN) lajeista pesiviksi tulkittiin selkälokki 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		Hömötiainen	16	
Valkoviklo	4		Töyhtötiainen	9	2
Liro	6		Närhi	4	
Taivaanvuohi	6		Punavarpunen		2
Käenpiika	1		Pohjansirkku	1	
			Pajusirkku	10	2

Taulukko 20. 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)



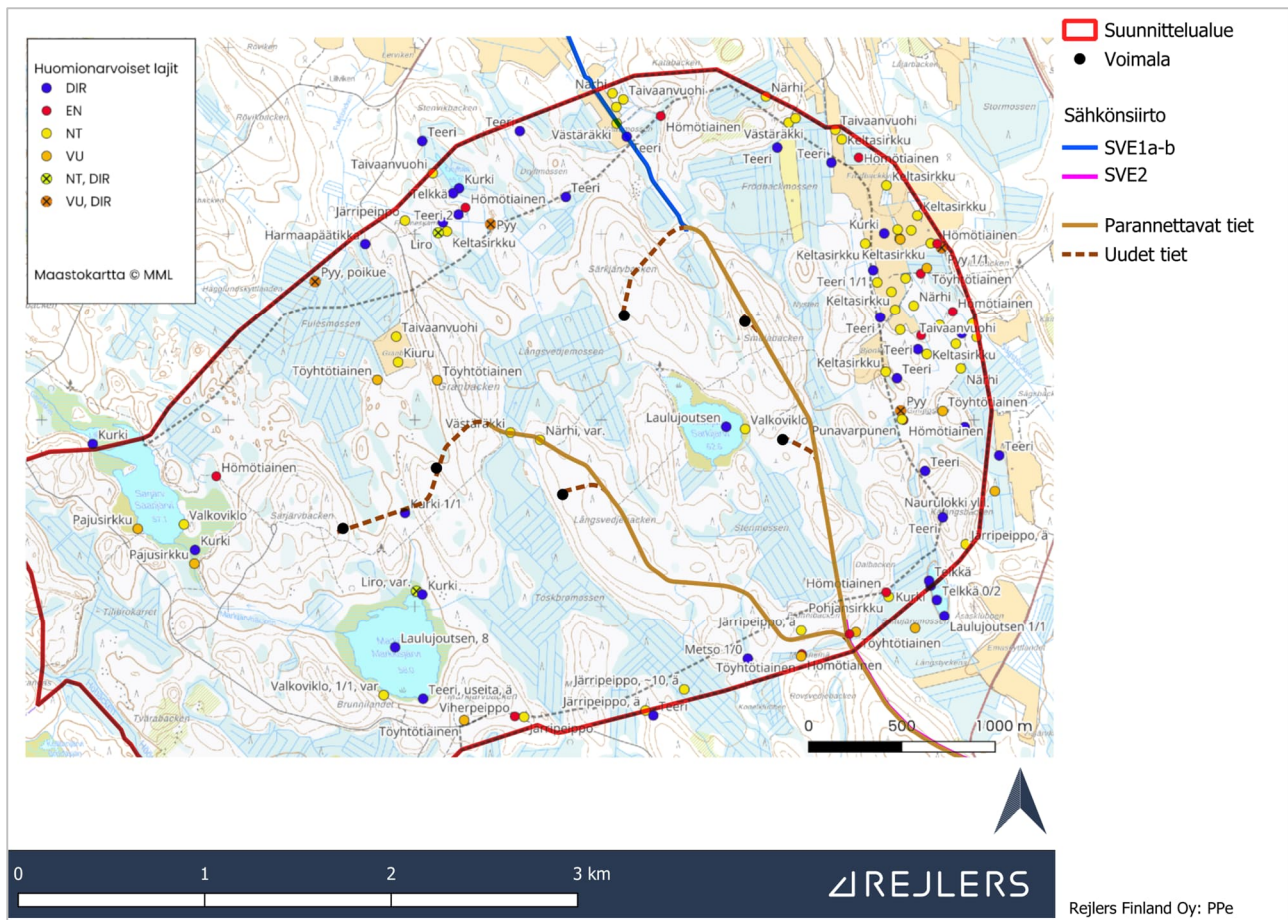
Kuva 66. Hankealueen pesimälinnustoselvityksessä havaitut merkittävät reviirit. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

Linnustoselvityksiä täydennettiin touko-kesäkuussa 2026 kattamaan koko laajennettu osayleiskaava-alue (40 dB melualueen raja). Pesimälinnustokartoituksia tehtiin yhteensä kuutena aamuna toukokuun alun ja kesäkuun alun välillä. Ensimmäisellä kahdella kartoituskerralla (5.5.-6.5.) kartoituskierröksellä kierrettiin koko kartoitusalue, myöhemmin neljänä aamuna keskityttiin maastossa linnustollisesti potentiaalisiksi tunnistettuihin alueisiin.

Pesimälinnuston täydennysselvityksessä lajeja havaittiin yhteensä 66, yleisimpinä peippo, punarinta ja laulurastas. Uhanalaisia tai silmälläpidettäviä lajeja havaittiin 17, EU-direktiivilajeja 11. Lisäksi havaittiin Suomen erityisvastuulajeihin luettavia (lajin kannasta merkittävä osa pesii Suomessa) lajeja 8.

Pesimälinnuston selvittämisen yhteydessä käytettiin aikaa viirupöllön (toukokuu) tai muiden petolintujen pesien etsimiseen koko suunnittelualueelta. Näin pyrittiin täydentämään aiempien selvitysten petolintukartoituksia, sillä petolintujen pesiä voi mahdollisesti jäädä huomaamatta kattavissakin kartoituksissa. Mahdollisiin pesäpaikkoihin kiinnitettiin huomiota myös muiden selvitysten yhteydessä, erityisesti kun vanhemman metsän kuvioita kartoitettiin heinäkuussa.

Viirupöllöjä etsittiin sekä vanhemman metsän kuvioilta, sekä paikoilta joissa laji.fi-tietojen mukaan oli ilmoitettu pesintä. Suunnittelualueella havaittiin varpuspöllön pesintä ja viirupöllön pesintään viittaavaa käyttäytymistä. Hiirihaukkoja tai mehiläishaukkoja ei havaittu alueella.



Kuva 67. Pesimälinnuston täydennys selvityksessä havaitut silmälläpidettävät, uhanalaiset ja lintudirektiivin liitteen I lajit. Voimaloiden sijainti mustalla ympyrällä. (Lähde: Markjärven tuulipuiston täydentävät luontoselvitykset – Linnusto, viitasammakko ja kasvillisuus, Winda Energy Oy; 7.9.2026)

Laji	Status	Parimäärä	Laajennusalueen parimäärä
Keltasirkku	NT	18	18
Teeri	DIR, EVA	17	4
Hömötiainen	EN	12	10
Töyhtötiainen	VU	7	5
Järripeippo	NT	7	0
Kurki	DIR	7	2
Närhi	NT	7	5
Taivaanvuohi	NT	6	5
Pyy	VU, DIR	4	4
Västäräkki	NT	5	4
Laulujoutsen	DIR, EVA	4	2
Telkkä	DIR, EVA	3	2
Valkoviklo	NT, EVA	3	0
Kiuru	NT	2	2
Liro	NT, DIR, EVA	2	1
Pajusirkku	VU	2	0
Harmaapäätikka	DIR	1	1
Metso	DIR, EVA	1	1
Palokärki	DIR	1	0
Pensastasku	VU	1	1
Pohjansirkku	NT	1	1
Pohjantikka	DIR	1	1
Punavarpunen	NT	1	1
Viherpeippo	EN	1	1
Varpuspöllö	EVA	1	1
Leppälintu	EVA	2	1
Haarapääsky	VU	1	0
Viirupöllö	DIR	1	0
Naurulokki	VU	1	0

Taulukko 21. Havainnot silmälläpidettävistä, uhanalaisista, direktiivi- ja erityisvastuulajeista. (Lähde: Markjärven tuulipuiston täydentävät luontoselvitykset – Linnusto, viitasammakko ja kasvillisuus; Winda Energy Oy, 7.9.2026)

7.11.1.3 Muuttolinnusto

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

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.

Koska eri lajiryhmien muutot tapahtuvat ajallisesti eri aikoina, kattavan kokonaiskuvan saamiseksi ja eri sääolosuhteiden huomioimiseksi muuttoseurantaan tulisi ohjeistuksen mukaan tehdä kevätmuuton aikaan 30 päivän ajan ja syysmuuton aikaan myös 30 päivän ajan. Selvityksissä ja vaikutusten arvioinnissa tulee käyttää menetelmiä, joilla voidaan asianmukaisesti selvittää keskeinen lajisto ja huomioida ajalliset ja kausiluontoiset näkökulmat. **Selvitysten riittävyys riippuu tuulivoima-alueen koosta ja sijainnista sekä alueen ympäristön erityispiirteistä.** Linnuston osalta maastohavainnoinnin tulee kattaa vähintään yksi muutto- ja pesimiskausi keväästä syksyyn. (*Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa, Ympäristöministeriö 6/2016*).

Markjärven muuttolinnustoselvityksen havainnointipäivien lukumäärä on määrittynyt sen pohjalta, että Markjärven alueen yli kulkee ainoastaan kurjen päämuuttoreitti. Metsähanhen kevät- ja syysmuuttoreitit kulkevat lähellä Pohjanlahden ja Perämeren rannikkoa. Tundrahanhen ja valkoposkihanhen päämuuttoreitit kulkevat Kaakkois-Suomen yli. Vesilintujen päämuuttoreitit kulkevat joko pitkin merenrannikkoa tai Kaakkois-Suomen yli. Kotkien ja haukkojen muuttoreitit eivät myöskään ulotu suunnittelualueelle.

Tuulivoimaloiden määrää on vähennetty osayleiskaavassa kuuteen YVA-menettelyn 9 ja 14 sijaan. Myös osayleiskaavaan osoitettujen **turbiinien lukumäärän suhteen havainnointipäivien lukumäärä on perusteltua.**

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 neljäästeisesti 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. Merikotkamuutto 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 heikommalla 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.), töyhtöhyyppejä (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.), töyhtöhyyppejä (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

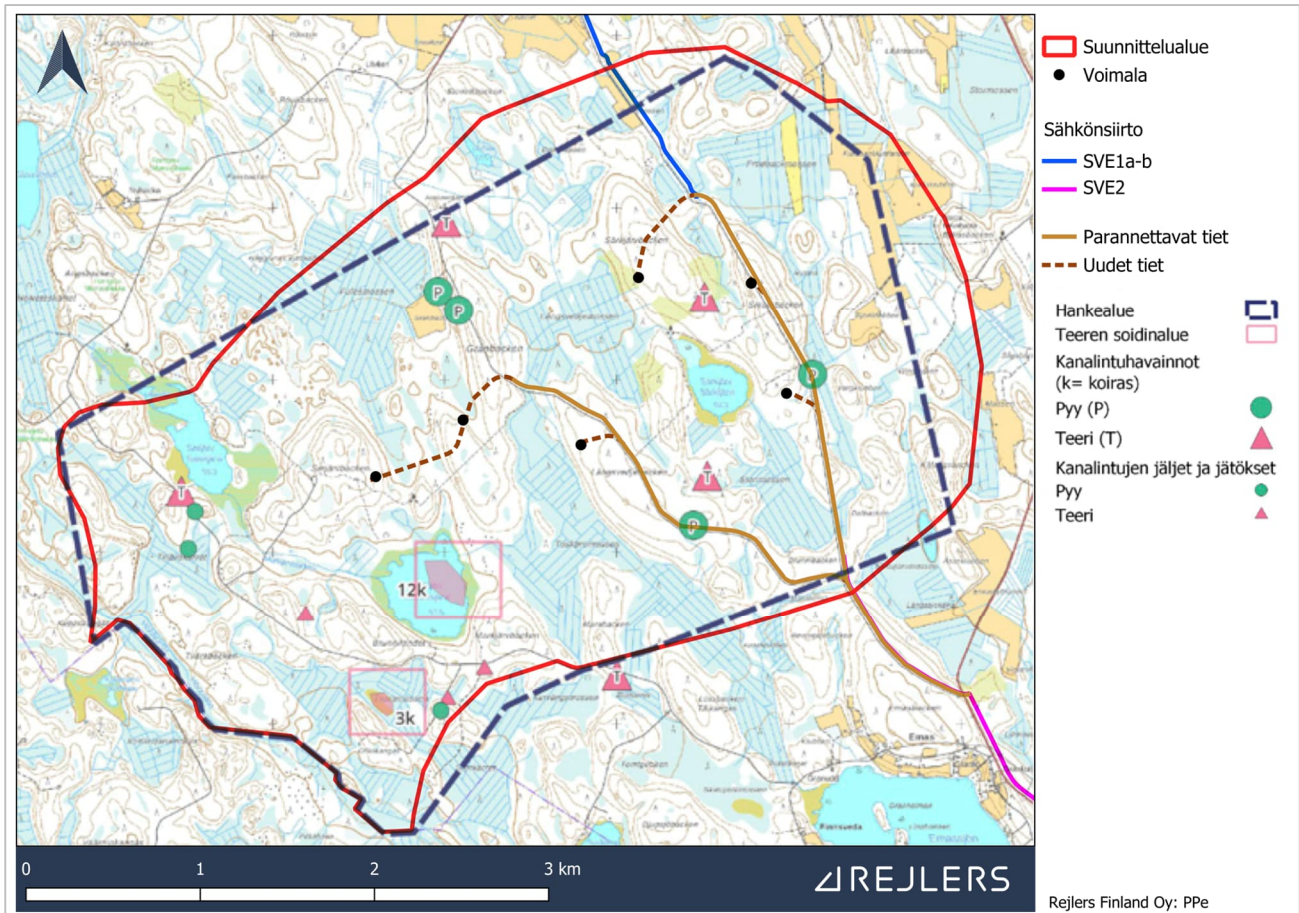
Hankealueelta on laadittu YVA-menettelyn yhteydessä linnuston kanalinthuselvitys, joka on kaavaselostuksen liitteenä:

YVA-Liite 21. Kanalinthuselvitys 2024; Sitowise Oy

Kanalinthuselvityksen 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 metsojen soitimiin liittyviä havaintoja ei tehty, mutta pesimälinnustokartoituksissa havaittiin yksittäisiä metsoja eri puolilla kaava-aluetta. Teeriä havaittiin useissa eri paikoissa. Suurin soidinalue oli Markjärvellä, jonka jäällä oli soimassa 12 teerikoiraista. Järven eteläpuolella havaittiin lisäksi kolmen teerikoiraan 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 68. 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.

Linnuston täydennysselvityksen 2026 yhteydessä havaittiin varpus- ja viirupöllön pesintä. Täydennysselvityksessä kiinnitettiin huomiota mahdollisiin pesäpaikkoihin. Viirupöllöjä etsittiin sekä

vanhemman metsän kuvioilta, sekä paikoilta joissa laji.fi-tietojen mukaan oli ilmoitettu pesintä. (Liite 6. Markjärven tuulipuiston täydentävät luontoselvitykset – Linnusto, viitasammakko ja kasvillisuus, Winda Energy Oy; 7.9.2026)

Pöllöjen 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 suoritettussa petolintutarkkailussa havaittiin vain kaksi ylilentoa sääkseltä, eikä lajin oleteta pesivän alueella. Sen sijaan pesimälinnustonselvityksessä (Aalokas 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.

Linnuston täydennys selvityksen 2026 aikana havaintoja hiirihaukasta tai mehiläishaukasta ei tehty.

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.

Tuulivoimalat sijoittuvat osayleiskaavassa alueille, joilla ei inventointien yhteydessä tavattu alueella pesiviä uhanalaisia, silmälläpidettäviä tai vaarantuneita lintulajeja. Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset merkittäviin pesimälintulajeihin ovat siten vähäiset.

Merkittävimiksi 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.

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).

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. **Tuulivoimaloiden määrää on vähennetty YVA-menettelyn 9 ja 14 voimalasta 6 voimalaan, jolloin linnustovaikutukset ovat YVA-menettelyn yhteydessä arvioituja vaikutuksia huomattavasti vähäisemmät.**

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 sähkönsiirrosta. **Suunnitellun sähkönsiirron vaikutukset pesimälinnustoon ovat kokonaisuudessaan vähäiset.**

7.11.2.2.1 Vaikutukset teeren soidinalueisiin

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 kanalitusselvityksissä merkitty Markjärven soidinalue on n. 530 m päässä lähimmästä tuulivoimalasta (nro 1), lounaisempaan soidinalueeseen on lähimmästä tuulivoimalasta (nro 1) matkaa n. 1,2 km.

Tuulivoimaloiden minimietäisyydelle teeren soidinalueista ei ole olemassa virallista ohjeistusta. Ns. suojavaikutuksessa on huomioitava ennen kaikkea elinympäristö muutos sekä voimaloiden mahdollisesti aiheuttama karkottavuus että soidinalueen läheisyyteen sijoittuvan voimalan teerille aiheuttama törmäysriski. Mikäli teeret siirtävät soidintaan tuulivoimaloiden seurauksena, siirtymisellä ei ole kannan kannalta kriittistä merkitystä, jos lähiympäristössä on tarjolla korvaavaa, soveltuvaa ja edelleen toimivaa soidinaluetta. Soitimen siirtyminen voi kuitenkin lisätä lajin sisäistä kilpailua ja ekologista painetta, mikäli soitimille soveltuvat avoimet alueet ovat alueella valmiiksi rajallisia.

Osayleiskaavalla saattaa olla vaikutuksia teeren soitimeen, mutta vaikutukset eivät ole kuitenkaan merkittäviä. Tuulivoimaloiden määrää on vähennetty osayleiskaavassa kuuteen YVA-menettelyn 9 ja 14 voimalasta. Voimaloiden sijainnit on myös tarkistettu osayleiskaavaan siten, että suunnittelualueen eteläosan teerien soidinalueeseen ei kohdistu lainkaan vaikutuksia ja Markjärven teerien soidinalueeseen kohdistuu vain vähäisiä vaikutuksia ainoastaan pohjoissuunnasta (voimala nro 1 sijaitsee n. 530 m pohjoiseen soidinalueesta).

7.11.2.2.2 Vaikutukset viirupöllön reviiriin

Itäisin tuulivoimala (nro 6) sijoittuu lähelle luonnonsuojelulain perusteella rauhoitetun viirupöllön reviiriä. **Voimalan rakentamiseen varattu alue (tv-1) on kuitenkin osoitettu osayleiskaavaan siten, että se ei riko viirupöllöreviirin aluetta.** Tv-1 -alueelle osoitetun tuulivoimalan etäisyys viirupöllön reviirin rajasta on Viirupöllön reviiri sijoittuu osayleiskaavan maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M-1), joten alueen puusto on mahdollista säilyttää.

Metsähallitus Metsätalous Oy:n Ympäristöoppaan 2026 (*metsänhoidon käsikirja valtion monikäyttömetsien hoitoon ja käyttöön*, ISBN [e-julkaisu]: 978-952-377-161-1) mukaan mm. viirupöllön tiedossa olevien asuttujen pesien läheisyydessä (200 m) ei tule tehdä metsätaloustoimenpiteitä pesimäaikana (keskimäärin huhtikuu–heinäkuu). **Lähimmän osayleiskaavaan osoitetun tuulivoimalan (voimala nro 6) etäisyys viirupöllön reviiristä on n. 650 m, joten tuulivoimaloiden rakentaminen ei tule heikentämään viirupöllön elinympäristöä.**

Tuulivoimaloiden on tehdyissä tutkimuksissa todettu voivan vaikuttaa pöllöjen käyttäytymiseen jopa 5 km etäisyydellä, mutta vaikutukset pienenevät siirryttäessä kauemmaksi tuulivoimaloista ja ovat tuulivoima-alueen ulkopuolella pienempiä kuin tuulivoimaloiden välissä. (Tolvanen A., Routavaara H., Jokikokko M., Rana P., (2023). *How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review*, *Biological Conservation*.)

7.11.2.2.3 Vaikutukset päiväpetolintuihin

Petolintujen osalta hankealueella YVA-menettelyn yhteydessä tehdyssä selvityksessä havaittiin mahdollisesti pesivänä hiirihaukka. Kesällä 2026 tehdyssä linnuston täydennysselvityksessä hiirihaukkaa ei havaittu. 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.

7.11.2.3 Vaikutukset muuttolinnustoon

Markjärven tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on pääsääntöisesti vähäistä ja hajanaista verrattuna merenrannikon päämuuttoreitteihin. Osayleiskaavan

toteuttamisen vaikutukset muuttolinnustoon ovat siten vähäisiä. 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.

Aiemmissa 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 muuttoreitteihin 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 pesimälinnuille soveltuvat elinympäristöt ja luontokohteet tuulivoimaloiden sijoittelussa. Tuulivoimaloiden lukumäärän vähentäminen YVA-menettelyn 9 ja 14 voimalasta 6 voimalaan pienentää elinympäristöjen muutoksia ja linnustoon kohdistuvia vaikutuksia.**

Voimaloiden, tiestön ja sähköasemien rakennustöiden yhteydessä voidaan myös estää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia sekä rajoittaa **rakentaminen mahdollisimman 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 ja teerien soidinalueet jäävät 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, jotka ovat** 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 tehty yhtään havaintoa liito-oravien papanoista puiden tyvillä. 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.

Sähkösiiirron 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 sähkösiiirron alueilta on laadittu YVA-menettelyn yhteydessä viitasammakkoselvitykset. Selvityksiä on täydennetty toukokuussa 2026. Selvitykset ovat tämän kaavaselostuksen liitteinä:

Liite 6. Markjärven tuulipuiston täydentävät luontoselvitykset – Linnusto, viitasammakko ja kasvillisuus, Winda Energy Oy; 7.9.2026

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

YVA-Liite 25. Sähkösiiirtoreittien 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 Markkisjärvi, Saarijärvi, Särkijärvi, Markkisjärven eteläpuolen pieni suo ja alueen kaakkoisosan Skitujärv lähiympäristöineen. Inventoinnit tehtiin kahdesti kaikilta kohteilta siten, että sopivilla paikoilla kuunneltiin eri kohdissa lajin soidinääntelyä useita minutteja.

Viitasammakkoselvitystä täydennettiin keväällä kaava-alueen laajennuksen osalta. Viitasammakoita kuunneltiin potentiaalisimmilla elinympäristöillä, Dryftanilla ja Skitujärvellä, illalla 4.5. klo 19.30–22.30 Tämän lisäksi potentiaalisia elinympäristöjä huomioitiin toukokuun 2026 linnustokartoitusaamuina ja niille pysähdyttiin kuuntelemaan mahdollista soidinpulputusta. Käytännössä tarpeeksi vettä viitasammakon kudulle todettiin järvien lisäksi olevan vain ojitetun Skitujärven reunaojissa ja alueen pohjoisosan pelto-ojissa.

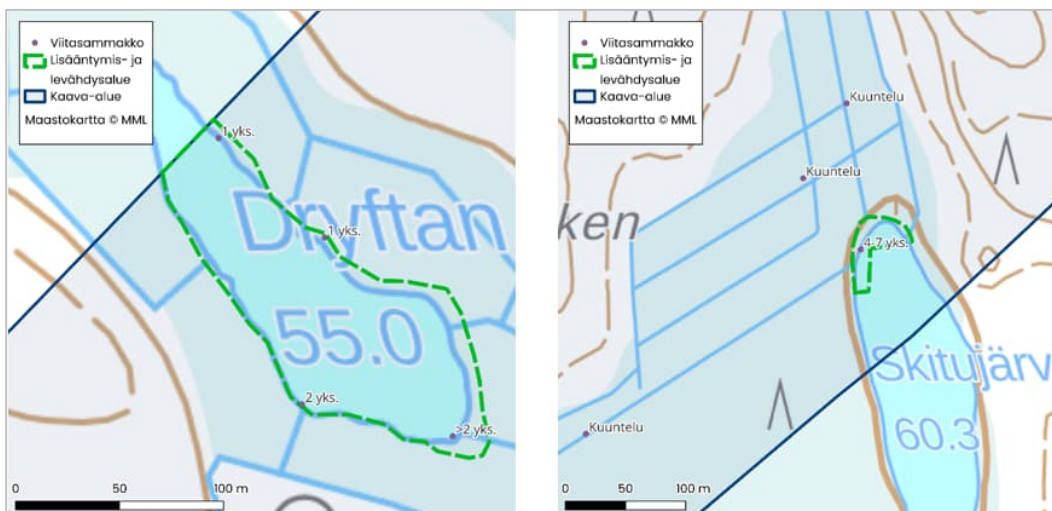
Tutkimusalueen kosteikoilla on monin paikoin lajille soveliaasta elinympäristöä, mutta havaintoja tehtiin vuoden 2023 selvityksessä ainoastaan Saarijärven pohjoispäästä, jossa oli vähintään neljä yksilöä äänessä. Kyseessä on lajin lisääntymis- ja levähdyspaikka (kuva 3). Alueelta tai sen läheisyydestä 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.

Kevään 2026 täydennysselvityksessä viitasammakoiden soidinta havaittiin kahdella alueen järvellä, Skitujärvellä ja Dryftanilla. Näiltä rajattiin lisääntymis- ja levähdyspaikat havaintojen laajuuden ja rannan kasvillisuuden perusteella. Skitujärvellä kutusoidinta havaittiin vain yhdellä alueella, Dryftanilla yksittäisiä soivia sammakoita oli havaittavissa käytännössä lammen kaikilla rannoilla. Skitujärven ja Dryftanin lisääntymis- ja levähdysalueet sijaitsevat kumpikin n. 1 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta (voimalat nro 4 ja 6).

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 suunnittelussa.



Kuva 69. Viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalue Saarijärven pohjoispäässä. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)



Kuva 70. Kevään 2026 täydennysselvityksessä havaitut viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat. Dryftanin lisääntymisalue on rajattu vain kaava-alueelle. Oikealla näkyy myös metsäojaverkoston kuuntelupisteitä. (Lähde: Markjärven tuulipuiston täydentävät luontoselvitykset – Linnusto, viitasammakko ja kasvillisuus; Winda Energy Oy, 7.9.2026)

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 Dryftan-järvellä on n. 1 km (voimala nro 4) ja Skitujärven pohjoispäässä n. 1 km (voimala nro 6), joten rakentamisen aikaisen melun ei arvioida häiritsevän viitasammakon lisääntymistä.

Tuulivoimaloiden määrää on vähennetty osayleiskaavavaiheeseen YVA-menettelyssä arvioituista vertailluista vaihtoehtoista (9 ja 14 voimalaa) kuuteen voimalaan. Tuulivoimalat sijoittuvat osayleiskaava-alueen kivennäismaille, suunnittelualueen korkeimmille ja kuivimmille kohdille, jolloin vaikutukset pintavesistöön ja sitä kautta viitasammakkoon eivät ole merkittäviä (ks. tämän kaavaselostuksen kappale 7.8.1 Pintavedet). Tuulivoimapuiston sisäisten yhdysteiden parantamisessa ja uusien yhdysteiden rakentamisessa vesien ylityskohdat varustetaan rumpuputkilla.

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 tai sen elinympäristöön.

7.12.1.3 Saukko DIR

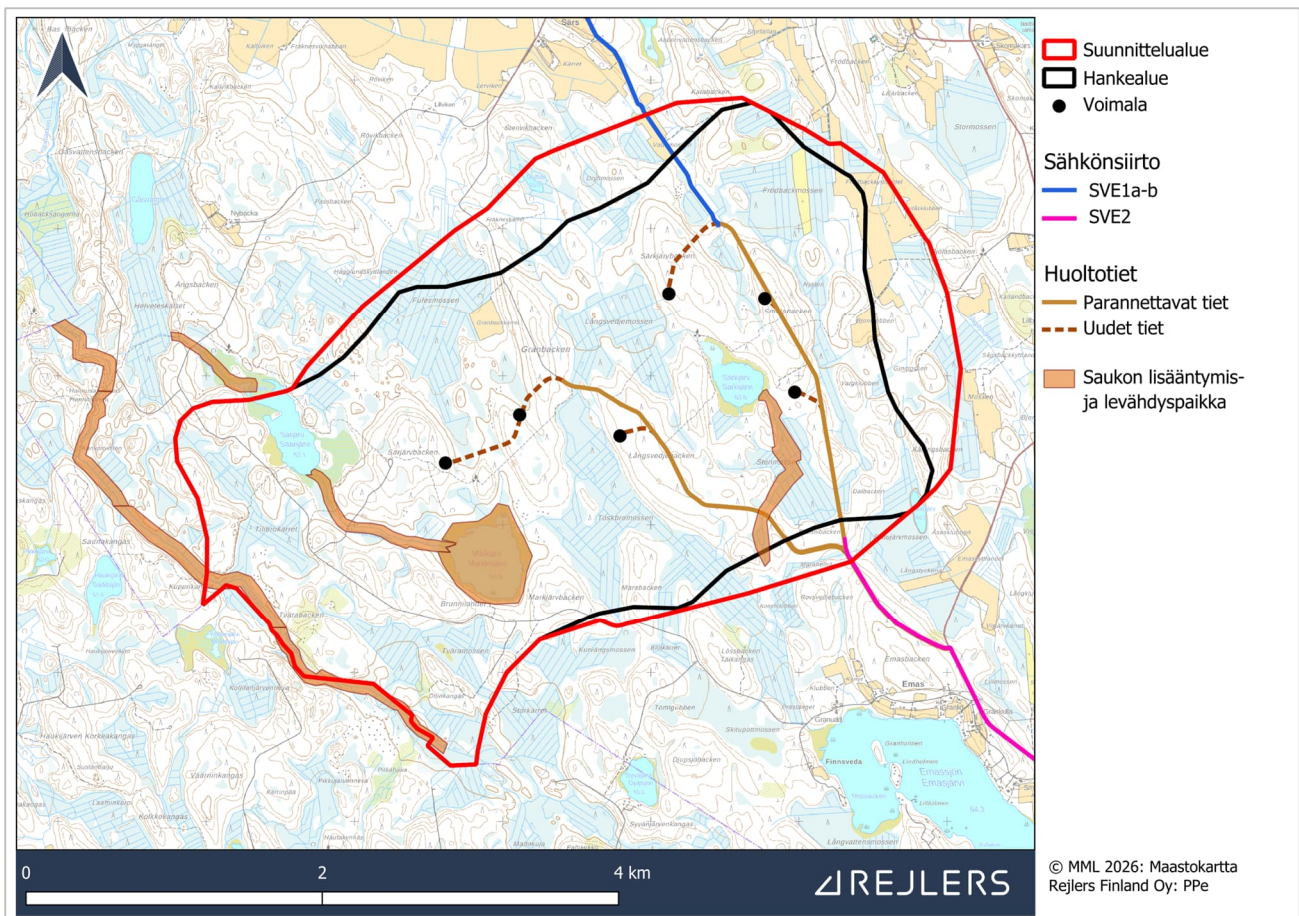
Hankealueelta ja ympäristöstä on laadittu YVA-menettelyn yhteydessä saukkoselvitys, jonka julkinen versio on tämän kaavaselostuksen liitteenä:

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 71. Tehdyt saukkohavainnot hankealueelta ja sen ympäristöstä. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

7.12.1.3.1 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset saukoon

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

Iuo-1

LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.

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.

Osayleiskaavan itäisin tuulivoimala (nro 6) sijoittuu n. 140 metrin päähän saukon saukkoinventoinnissa määritellystä lisääntymis- ja levähdysalueen rajasta Särkijärven eteläpuolella. Lisäksi valittu sähkönsiirtoreitti SVE1a-b sivuaa saukon lisääntymis- ja levähdysalueita Kruunupyyntien ranta-alueilla reitin pohjoisosassa. Muut tuulivoimalat sijaitsivat minimissään n. 400 m päässä saukon lisääntymis- ja levähdysalueiden rajasta.

Saukon lisääntymis- ja levähdysalueet on rajattu maastoinventointien yhteydessä siten, että alueisiin sisältyy vesiuomien lisäksi puskurivyöhykettä vesiuomien ranta-alueilla ja ympäristössä. Saukon lisääntymis- ja levähdysalueet on merkitty kaavakarttaan inventoinneissa määriteltujen rajausten mukaisesti.

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 kelvollisena eli sisällettävä myös saukon käyttämiä joen sulana pysyviä koskialueita. Saukon lisääntymis- ja levähdysalueen läheisyyteen rakennettavista tuulivoimaloista saattaa rakennusvaiheessa aiheutua saukolle äänihäiriötä, jolloin sauکو voi pyrkiä vaihtamaan elinpiiriään. Häiriö ei kuitenkaan ole pysyvä ja sauکو palaa paikalle uudelleen häiriön poistuttua. Sauکو kykenee vaihtamaan elinpiiriään tilanteen mukaan sujuvasti, ja erityisesti sellaisessa ympäristössä, missä soveltuvia habitaatteja on runsaasti tarjolla. Sauکو on aktiivisimmillaan öisin. Ihmistoiminnan häiriö tapahtuu päiväsaikaan.

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

7.12.1.4 Lepakot DIR

Hankealueelta ja sähkösiirtoreiteiltä 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).

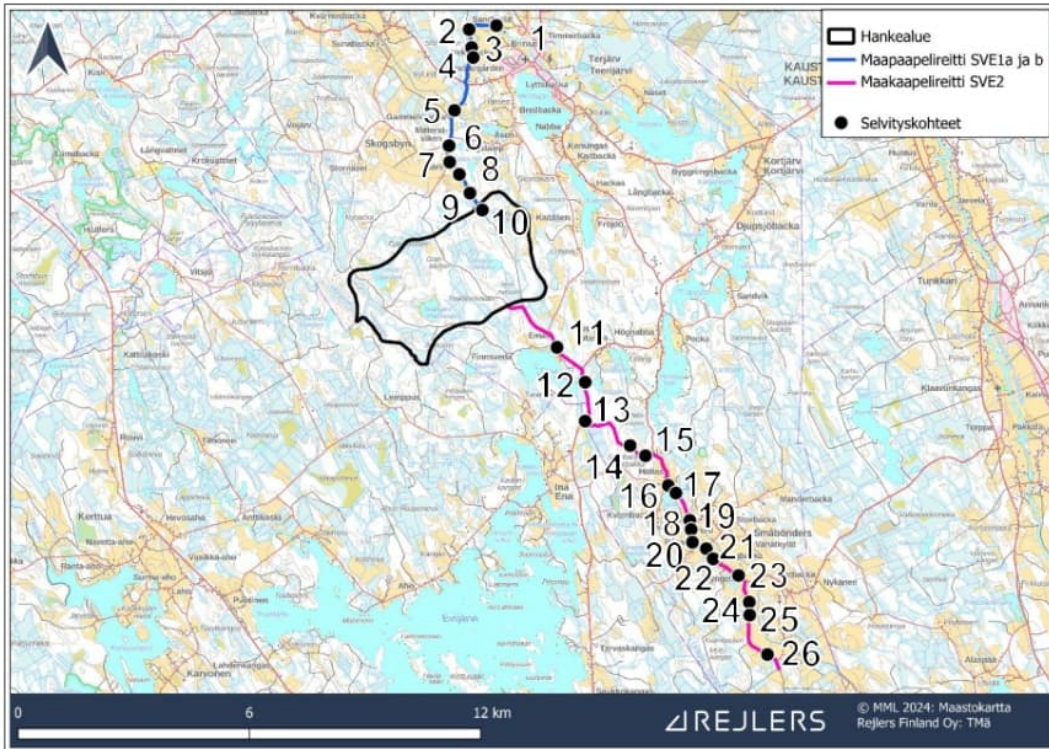
Suomessa on vakiintunut menetelmä, jonka mukaan lepakoita kartoitetaan kolmella käyntikierroksella kesä-, heinä- ja elokuussa (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012). Keväällä 2023 julkaistiin uudet kartoitusohjeet (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023). Tuulivoimahankkeiden osalta uusissa ohjeissa 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 Abborrvattnet -lammen läheisyydessä. Muut havainnot lepakoista olivat ohi lentäviä yksilöitä, joille ei arvioitu arvokkaita alueita.

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

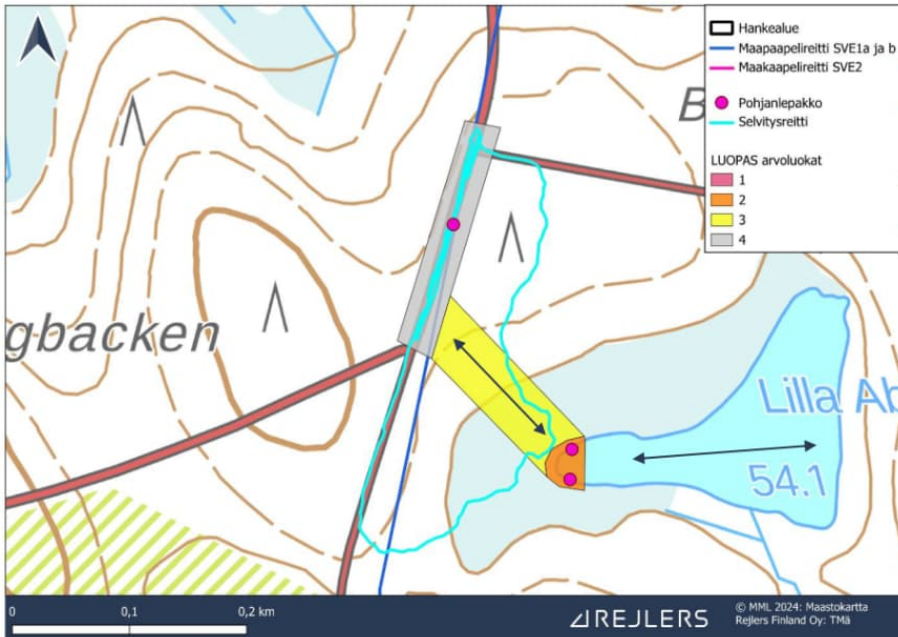
Sähkönsiirron SVE1a-b alueelta ei myöskään havaittu lepakoille soveltuvia elinympäristöjä tai merkkejä lepakoista. Maakaapelin on suunniteltu sijoittuvan jo valmiiksi kulkevien teiden vierelle, johon sijoittuu myös runsas määrä varastorakennuksia. Käytännössä varastorakennusten kattorakenteet voivat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



Kuva 72. Lepakkoselvityksessä hankealueelta selvitetty kohteet. Osayleiskaavaan on valittu sähkönsiirtoreitti SVE1a-b. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

Maastoinventoinnissa kohteella 6 havaittiin pohjanlepakko. Kohde arvotettiin 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 arvotettiin hiekkatie, jolla pohjanlepakko yksilö vietti myös pidemmän aikaa saalistaen SLTY:n arvoluokkaan III ja LUOPAS arvoluokkaan 4.

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



Kuva 73. Lepakkokokohde 6. Vasemmanpuoleinen nuoli kuvaa pohjanlepakon lentoreittiä tieltä lammelle ja takaisin (kulkuyhteys). Oikeanpuoleinen nuoli kuvaa mahdollista yhteyttä lammen itäpuolella sijaitsevalle varttuneemman puuston alueelle. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, 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 Abborrvatnet -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

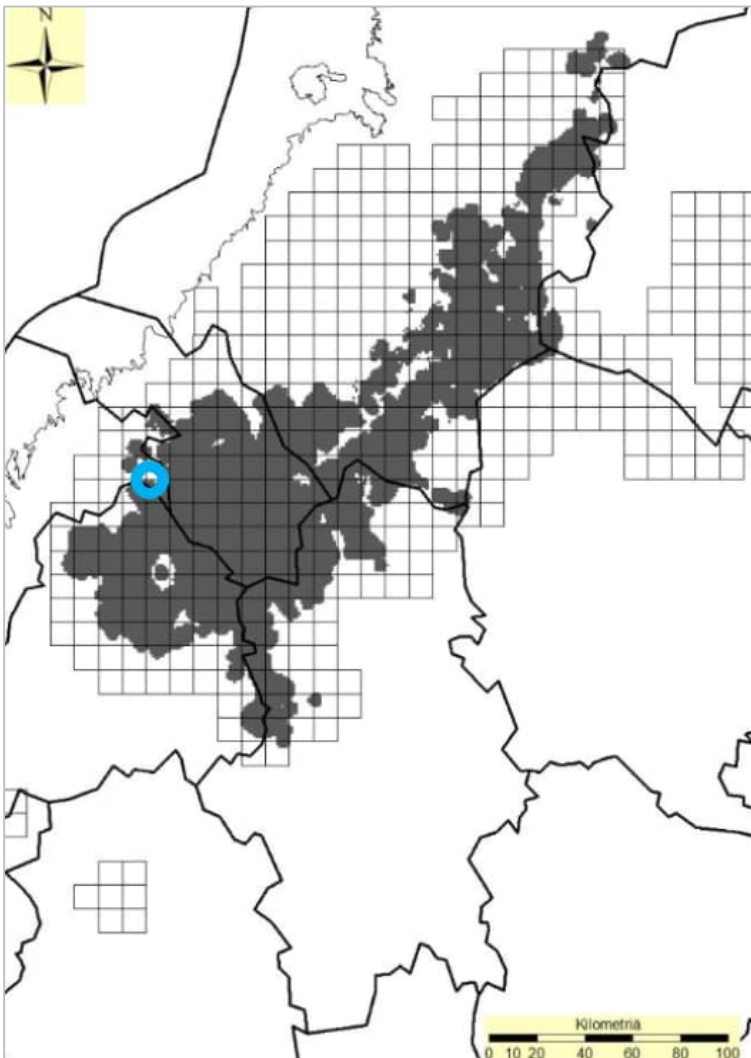
Hankealueelta on laadittu YVA-menettelyn yhteydessä selvitys metsäpeuran esiintymisestä. Selvityksen julkinen versio on tämän kaavaselostuksen liitteenä:

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

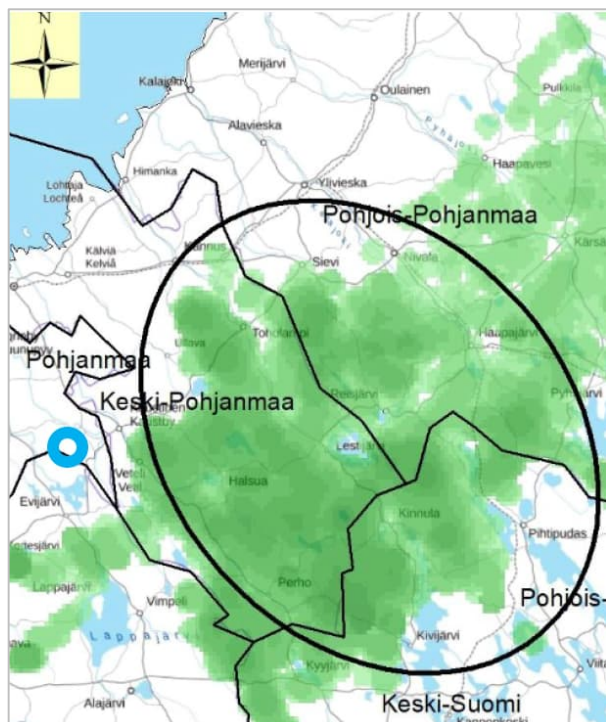
Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteeseen II ja on toisinaan Suomessa Natura 2000 -alueiden suojeluperusteena. Uhanalaisuudeltaan laji on silmälläpidettävä (NT). Suomi on Euroopan unionin alueella ainoa maa, jossa metsäpeuroja esiintyy. Lajin uhanalaisuuteen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

Metsäpeuraa esiintyy koko luoteisen Keski-Suomen ja viereisten maakuntien raja-alueilla. Metsäpeuran esiintymistä hankealueella selvitettiin YVA-menettelyn yhteydessä 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.

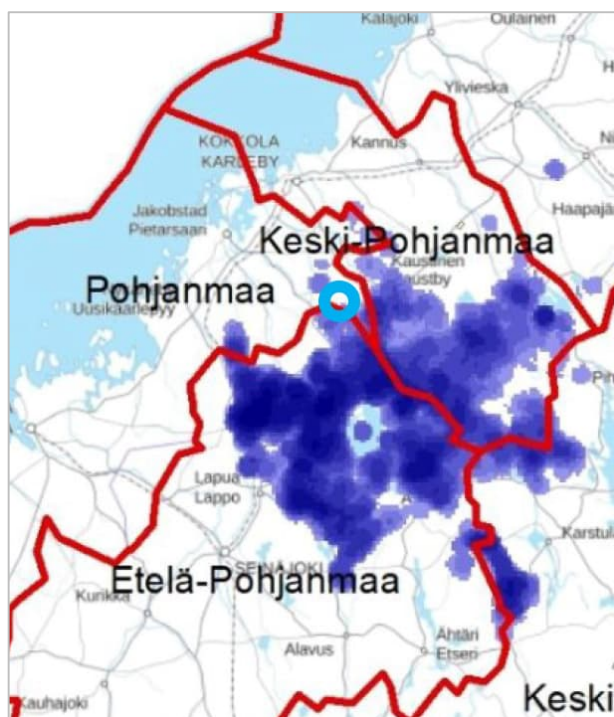
YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten mukaan alue ei ole merkittävä metsäpeuralle lisääntymisalueena eikä talvehtimisalueena. Metsäpeurasta tehdyssä selvityksessä havaittiin yksi jätöshavainto tuulivoimahankkeen alueella. Selvityksen mukaan metsäpeuroja ei tavata suunnittelualueen lähellä vasomisaikaan, joka on metsäpeuran kannalta kriittisintä aikaa. Metsäpeuroja tavataan suunnittelualueen eteläpuolella talvella ja keväällä. Suunnittelualueelta tehty yksi jätöshavainto viittaa siihen, että metsäpeurat käyttävät aluetta läpikulkuun, mutta siellä ei viivytä pitempiä aikoja. Mikäli metsäpeura olisi hankealueella pysyvämminkin, saataisiin siitä enemmän havaintoja (erityisesti maastossa näkyvissä pysyvät peuranpolut).



Kuva 74. Pantapeurojen ja metsäpeurojen levinneisyys Suomenselällä ja Keski-Suomessa. Musta = pantapeurojen levinneisyys, joka on laskettu raaka-aineiston paikannusten perusteella. 10 x 10 km ruudukko = harvan tai satunnaisen kannan alue, joka on tuotettu sidosryhmien ja yleisöhavaintojen perusteella. Kuvan oikeassa reunassa on jo Kainuun populaation esiintymisaluetta. (Paasivaara 2022) [Hankealueen karkea sijainti sinisellä ympyrällä.]



Kuva 75. Pantapeurojen kesäinen eli lisääntymiskauden tilajakauma/levinneisyys (vihreä ruudukko) Suomenselän päälisääntymisalueella. Päälisääntymisalue on ympyröity mustalla ellipsillä. (Paasivaara 2022) [Hankealueen karkea sijainti sinisellä ympyrällä.]



Kuva 76. Pantapeurojen talviset pistetiheysrasterit. (Paasivaara 2023) [Hankealueen karkea sijainti sinisellä ympyrällä.]

Metsäpeurojen pantadatan mukaan suunnittelualueella ei tapahdu metsäpeuraan syksyn tai kevään aikaisia vaelluksia. (Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan [Rangifer tarandus fennicus]; A. Paasivaara, Luonnonvarakeskus, 2022)

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 maakuntakaavan 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan Rangifer tarandus fennicus*; A. Paasivaara, Luonnonvarakeskus, 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.

Metsäpeurojen käyttämiä alueita voi heikentää tuulivoimahankkeen aikana elinympäristössä tapahtuvat rakenteelliset muutokset sekä melun ja ihmistoiminnan aiheuttama häiriö. Toisaalta nykytiedon perusteella **ei voida määritellä kovin tiukkoja turvarajoja sille, kuinka kauas tuulivoiman välitön häiriövaikutus eri tilanteissa ja maiseman rakenteissa ulottuu**. Todennäköisesti vaikutukset metsäpeuraan ovat suurimmillaan vasonnan (synnyttämisen) ja vasanhoitojakson eli kesän aikana. Keski-Suomen maakuntakaavaan liittyvässä asiantuntija-arviossa on häiriövaikutusten alueena metsäpeurojen osalta käytetty 5 km puskurivyöhykettä tuulivoima-alueiden ympärillä. Syksyn kiima-aikana, vaellusten tai talvehtimisen aikana suora häiriövaikutus lienee heikompaa kuin kesällä, mutta tämä silloin voivat välilliset vaikutukset ilmetä kohonneina epäsuorina vaikutuksina esim. suden saalistuksen tehostumisen myötä, koska metsäpeurat ovat normaalia suurpetojen saalista. (*Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan Rangifer tarandus fennicus*; A. Paasivaara, Luonnonvarakeskus, 2022)

Osayleiskaavan toteuttamisella **ei ole vaikutuksia metsäpeuran vasomiseen tai vasojenhoitoon**, koska pantapeuraseurannan mukaan **metsäpeuroja ei ole suunnittelualueella kesäisellä eli lisääntymiskaudella**. Talvisiin metsäpeuran vaellusreitteihin ei osayleiskaavan toteuttamisella ole myöskään vaikutuksia, koska **suunnittelualue ei ole metsäpeuran talvien vaellusten ydinaluetta**.

Laadittujen selvitysten mukaan metsäpeuraa ei juurikaan esiinny hankealueella. Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset metsäpeuraan ovat siten vähäisiä.

7.12.2.2 Riistanisäksälajisto

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

Levinneisyytensä perusteella hankkeen ympäristössä voi esiintyä myös Suomessa suosituimpia riistanisäksälajeja kuten hirvi, metsäkauris, rusakko ja metsäjänis. Hankealueen ympäristössä hirvitiheys on noin 4,3 kpl/1000 ha (Luonnonvarakeskus 2025).

Riistanisäkkäiden käyttämät laidun-, ruokailu- ja lisääntymisalueet sekä kulkureitit on tarpeen ottaa huomioon laajoissa hankkeissa, koska riistaeläimet kuuluvat luonnon monimuotoisuutta tukeviin luonnonarvoihin. 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.

Suunnittelualueen riistanisäksälajistoa kartoitettiin myös YVA-menettelyn yhteydessä paikallisille metsästysseuroille suunnatun kyselyn kautta. Erityisesti hirveä metsästetään. Valkohäntäpeurat ovat vähentyneet alueella. Suunnittelualueella ja sähkönsiirtoreittien varrella on useita seuran hirvitorneja ja myös hirvien ruokintapaikkoja. Hirvikanta on alueella talvella suurempi eläinten saapuessa rannikolta alueelle

talvehtimaan. Alue on myös kesä- ja syysaikaan tärkeä hirvälle ja alueella on seuran kokemusten mukaan sekä hirven että kauriin vasomisaluita. Pienriistasta metsästetään metsäkanalintuja, jänistä, pienpetoja sekä kaurista. Metsästysseurojen kokemusten mukaan pienriistakannat alueella ovat kasvussa erityisesti jänisten, pienpetojen ja metsäkanalintujen osalta. Seuroilla on alueelta havaintoja suurpedoista.

7.12.2.2.1 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset riistanisäksälajistoon

Toistaiseksi riistaeläinten välttelykäyttäytymisestä tuulivoimaloiden suhteen on olemassa vähän tutkimuksia. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi aiheuttaa muutoksia suurikokoisten nisäkkäiden (hirvi, kauris) kulkureiteissä pirstoutumisen, elinympäristön laadun ja tuulivoimaloiden aiheuttamien häiriöiden vuoksi.

Hirvien välttelykäyttäytymisestä ei ole suomalaisia tutkimuksia. Amerikkalainen tutkimus hirven sukulaisella "Rocky mountain elk'illä" ei osoittanut muutoksia niiden siirtymisessä tuulivoimaloiden läheisyydestä. Tutkimuksessa oletettiin, että syynä on se, että vaikka tuulivoimalat aiheuttivat häiriötä ja habitaatin menetystä, niitä ei ollut rakennettu hirvien kannalta kaikkein kriittisimmille alueille, joita olivat jokivarsiympäristöt. (W. David Walter, David M. Leslie, and Jonathan A. Jenks "Response of Rocky Mountain Elk (*Cervus elaphus*) to Wind-power Development," *The American Midland Naturalist* 156(2), 363-375, Lokakuu 2006)

Yleisesti ottaen osayleiskaavan mahdollistamien kuuden tuulivoimalan toteuttamisen vaikutukset riistanisäksälajistoon 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 ampiats- ja mehiläispesät, käytetyt polut ja pesäkaivuut (omat kaivuut, sekä ketun- ja mäyränpölköjen 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 muinaisjäänneksiin

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

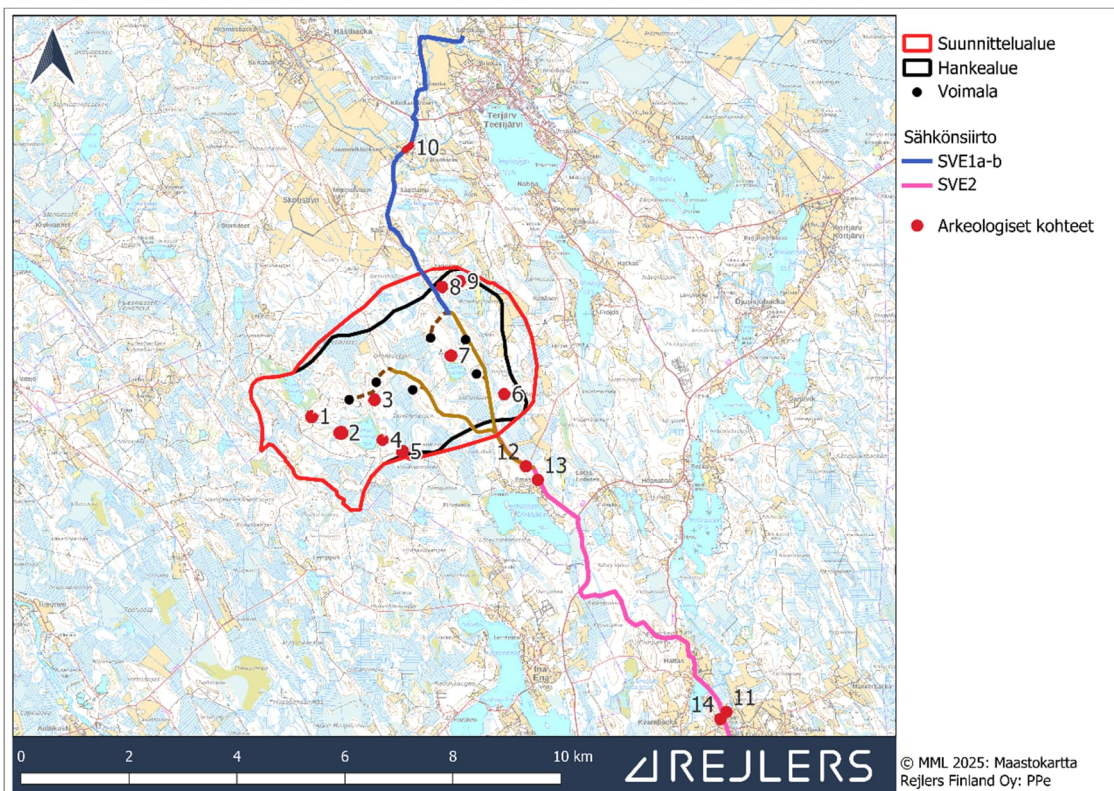
Ennen alueelle laadittua arkeologista inventointia osayleiskaava-alueelta oli tunnistettu yksi Museoviraston muinaisjäänne rekisteriin "muuna kulttuuriperintökohteena" merkitty historiallisen ajan tervahauta tai hiilimiilu

(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.

Suunnittelun sähkönsiirtolinjan liepeiltä löydettiin kaksi arkeologista kohdetta. Niistä ensimmäiselle, Nybackantien varressa sijaitseville massiivisille kiviaidoille (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 patkää (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 77. Arkeologiset kohteet hankealueella ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, 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 / hiilimäli 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, kiviseinämä, 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 patkää, muu kulttuuriperintökohde	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta yli 3 km, kohde sijaitsee lähimmillään noin 12 m päässä suunnitellusta sähkönsiirtolinjasta SVE 1a-b
11	Ölmetkärrer, muu kulttuuriperintökohde	Kolme kiviaidan patkää, muu kohde	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta vajaa 5 km, etäisyys suunnitellusta sähkölinjasta SVE1a-b n. 50 m

Taulukko 22. Arkeologiset kohteet hankealueella ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä. (Lähde: Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus; 24.4.2025, Rejlers Finland Oy)

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 (Markjärv 1, 1000050173) n. 330 m päässä tuulivoimalasta 3, mutta kohde jää kuitenkin tuulivoimalan rakentamiseen osoitetun alueen ulkopuolelle.

Arkeologiset kohteet on merkitty osayleiskaavakarttaan sm -merkinnällä:

ark (+ oranssi pallo kaavakartalla)

MUU ARKEOLOGINEN KOHDE.

Muu arkeologinen kohde, joka ei ole muinaismuistolain nojalla rauhoitettu kiinteä muinaisjäännös. Kohteen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen tai muu siihen kajoaminen on kielletty. Kohdetta koskevista suunnitelmista on pyydettävä alueellisen vastuumuseon lausunto. Tuulivoimaloiden alueiden läheisyydessä sijaitsevat arkeologiset kohteet tulee määrätä rakentamisluvassa merkittäväksi maastoon, mikäli rakentamistoimenpiteet voivat vaarantaa kohteen säilymisen.

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 johtoauekan 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 Jäänheittoriskit

Markjärven tuulivoimapuiston voimaloiden lavoista mahdollisesti irtoavasta jäästä on laadittu jäänheiton riskiarvio, joka on tämän kaavaselostuksen Liitteenä 7. (*Vindpark Ab Markjärvi, Markjärven tuulivoimapuisto, Jäänheiton riskiarvio; AFRY Finland Oy, 15.9.2026*).

Jään muodostuminen tuulivoimaloihin tapahtuu eri tavoin riippuen meteorologisista olosuhteista ja siitä, onko voimala toiminnassa vai ei. Jään muodostumiseksi tarvitaan alijäähtyneitä vesipisaroita, joten lämpötilan on oltava nollan tuntumassa tai hieman sen alapuolella ja ilmassa on oltava kosteutta. 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.

Alueilla, joilla esiintyy tarpeeksi auringon säteilyä myös talvikuukausina, jää saattaa sulaa melko lyhyessä ajassa sen muodostumisen jälkeen. Toisaalta pohjoisilla alueilla, joilla auringon säteilyä on talvella vähän ja lämpötilat ovat alhaisia, jää saattaa pysyä materiaalien pinnoissa pitkän aikaa sen muodostumisen jälkeen.

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.

Jää irtoaa paikallaan olevista rakenteista pääasiassa silloin, kun lämpötila kohoaa ja jää alkaa sulaa, mutta irtoamista voi myös tapahtua tuulen nopeuden kasvaessa tai sateen vaikutuksesta. Irtoamisen jälkeen jääkappale voi kulkeutua tuulen mukana kauemmas voimalasta ennen osumistaan maahan. Pyörivien rakenteiden kuten tuulivoimaloiden lapojen jättäminen taas on monimutkaisempi ilmiö. Koska jään kertyminen riippuu ilmassan suhteellisesta nopeudesta verrattuna kiinteään pintaan, tuulivoimalan lapojen päihin kertyy jäätä enemmän kuin muihin osiin. Lisäksi lapojen pyöriminen voi antaa jääkappaleelle suuremman alkunopeuden, kun se irtoaa lavasta.

7.14.1 Jäänheiton riskiarvio

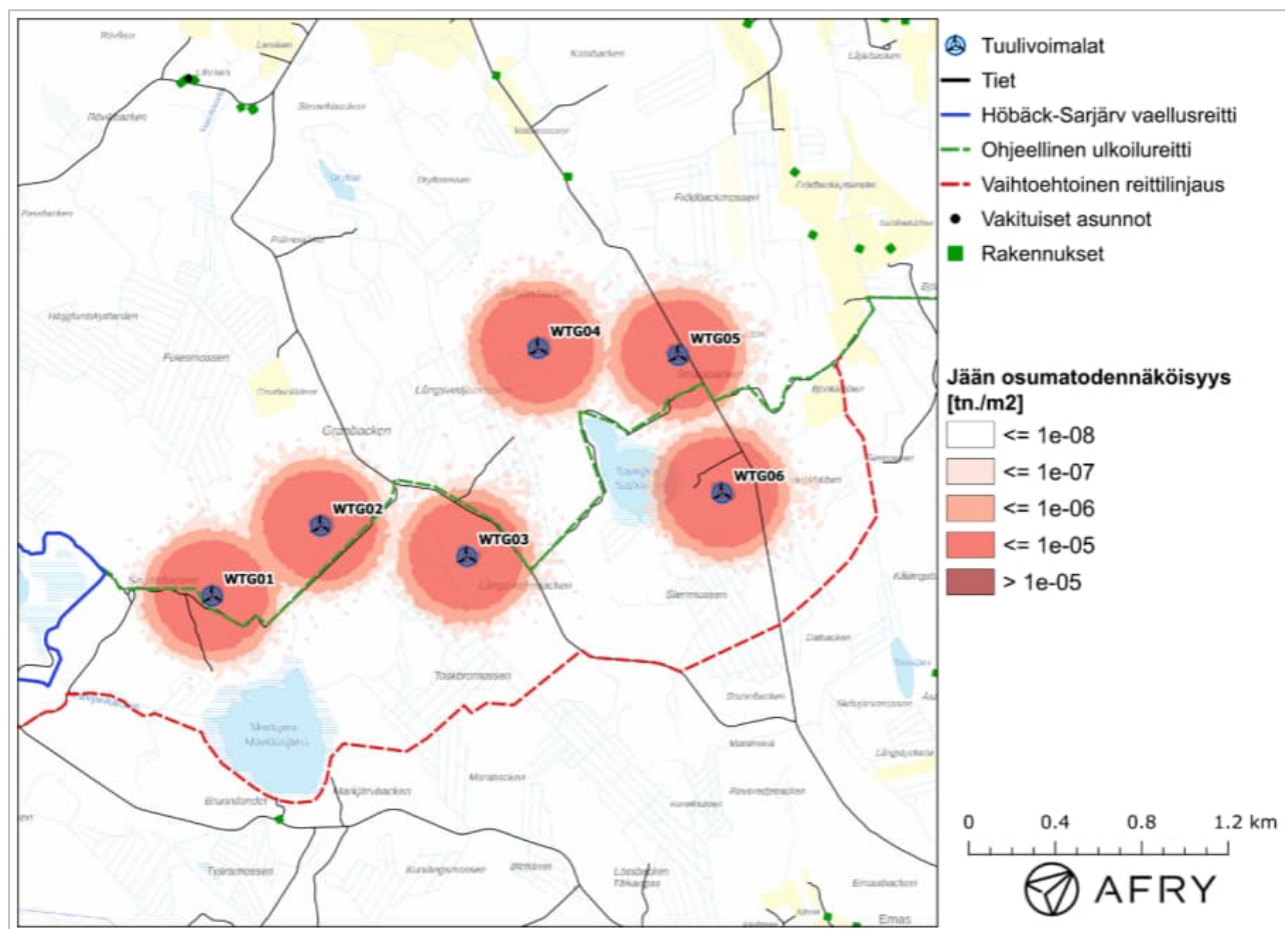
Liite 7. Vindpark Ab Markjärv, Markjärven tuulivoimapuisto, Jäänheiton riskiarvio; AFRY Finland Oy, 15.9.2026

Jäänheiton riskivyyöhykkeet Markjärven tuulivoimapuistossa ulottuvat noin 450 metrin etäisyydelle tuulivoimaloista, ja etäisimmät yksittäiset osumapisteen sijaitsevat noin 600 metrin etäisyydellä voimaloista. Tätä kauempaa jään osumatodennäköisyys neliometriä kohden on todella pieni, alle 10^{-8} jolloin aluetta voidaan jäänheittoriskin näkökulmasta pitää turvallisena tavanomaiselle käytölle. Vaikka osa Högback-Sarjärven vaellusreitti sijaitsee jäänheittoriskialueella, jäänheittomallinnuksen tulosten perusteella jään osumatodennäköisyys on reitin kaikissa kohdissa alle 10^{-8} neliometriä kohden eli myös todella pieni. Tämän vuoksi reitille ei arvioida kohdistuvan merkittävää jään osumariskiä.

Yksittäisen Markjärven tuulivoimapuiston alueella liikkuvan henkilön osalta tilannetta voidaan pitää lähtökohtaisesti turvallisena, mikäli oleskelu voimaloiden läheisyydessä on lyhytaikaista. Tilanne voi kuitenkin tuntua uhkaavalta, jos jääkappale putoaa lähelle henkilöä. Yleisesti ottaen turvallisuus paranee etäisyyden kasvaessa voimaloista. Vaikka yksittäisiä jääkappaleita voi hyvin harvinaisissa tapauksissa lentää jopa yli 600 m etäisyydelle voimaloista, riskitaso yli 400 m etäisyydellä on yleisesti erittäin alhainen.

Huoltohenkilöstön osalta voimaloiden läheisyydessä liikkumiseen talviaikaan voi liittyä odotettua suurempi riski.

Jäänheiton riskiarvion mukaan on epätodennäköistä, että muut ajoneuvot kuin huoltohenkilöstön käyttämät ajoneuvot oleskelsivat voimaloiden läheisyydessä pitkiä aikoja. Voimaloiden läheisyydessä pidempään pysäköityihin huoltoajoneuvoihin kohdistuu kuitenkin kohonnut jäänheittoriski.



Kuva 78. Jään osumatodennäköisyydet, kun mallinuksissa voimaloille on käytetty roottorin halkaisijaa 200 m ja napakorkeutta 200 m. (Lähde: Vindpark Ab Markjärven, Markjärven tuulivoimapuisto, Jäänheiton riskiarvio; AFRY Finland Oy, 15.9.2026)

7.14.2 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Vaikka tuulivoimaloiden lavoista irtoavan jään osuminen ihmisiin tai rakennuksiin on epätodennäköistä ja harvinaista, muodostaa jää kuitenkin turvallisuusriskin ympäristönsä. Riskiä voidaan pienentää asentamalla tuulivoimaloihin etänä valvottavat jäätunnistimet ja lapalämmitysjärjestelmä-

Mikäli sääolosuhteet ovat olleet jäätämiseksi suotuisat, voidaan jäänheittoriskistä varoittaa varoitusvalojärjestelmällä. Jäänheittovaaran vähentämiseen liittyviä teknisiä ratkaisuja arvioidaan voimaloiden tarkemmassa suunnittelussa ja lupamenettelyssä.

Korvaava ulkoilureitti

Alueen virkistyskäyttö eli esimerkiksi marjastus, metsästys ja retkeily voi aiheuttaa marginaalisen riskin alueen käyttäjälle. Hankealueen länsiosan kautta kulkee Höback-Sarjärven vaellusreitti, ja lisäksi hankealueen poikki kulkee maakuntakaavassa osoitettu ohjeellinen ulkoilureitti. Reitit on merkitty Pohjanmaan maakuntakaavaan 2050 ohjeellisina. Hanketoimija toteuttaa suunnittelualueen halki kulkevalle ulkoilureitille korvaavan linjauksen, joka sijoittuu riittävälle etäisyydelle voimaloista. Hanketoimija on neuvotellut reitin sijainnista maanomistajien kanssa. Korvaava reitti on osoitettu kaavakarttaan.

Osayleiskaavaan ohjeellisena esitetty vaihtoehtoinen ulkoilureitti kulkee jäänheittoriskialueen ulkopuolella reitin kaikissa pisteissä, eikä vaihtoehtoiselle reittilinjaukselle siten arvioida kohdistuvan merkittävää jään osumariskiä.

7.15 Palo- ja onnettomuusriskit

Tuulivoimaloista saattaa aiheutua onnettomuusriskejä, jotka liittyvät mm. voimaloiden rikkoutumiseen erilaisista syistä, henkilövahinkoihin, törmäysvaaraan sekä paloturvallisuuteen. Riskejä voi aiheutua sekä voimaloiden rakentamisen että toiminnan aikana. Myös tuulivoimapuiston purkamiseen voi liittyä riskejä.

7.15.1 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset riskit

Rakentamisen aikaisia riskejä ovat:

- Kuljetukseen liittyvät riskit
- Henkilövahingot kaikissa rakentamiseen liittyvissä vaiheissa (kuljetukset, maanrakennus, rakentaminen, pystytys)
- Kemikaali- ja öljypäästöt koneista.

Rakentamisen aikaisten riskien vaikutusalue on kuljetukset pois lukien hyvin paikallinen. Kuljetuksiin liittyviä riskejä voi ilmetä koko käytettävän kuljetusreitillä varrella, mutta toteutuvan riskin vaikutusalue on pääasiassa hyvin paikallinen siinä paikassa, jossa mahdollinen onnettomuus tapahtuu.

Rakentamisen aikaiset turvallisuusriskit arvioidaan vähäisiksi, kun työturvallisuudesta on huolehdittu ja alueelle on selkeästi merkitty sellaiset alueet, joilla liikkumista on rajattu.

7.15.2 Toiminnan aikaiset riskit

Toiminnan aikaisia pääasiallisia riskejä ovat:

- Tulipalo
- Tuulivoimalan lapojen tai rungon rikkoutuminen
- Jään kertyminen lapoihin ja sen irtoaminen / sinkoutuminen
- Huoltotoimien poikkeukselliset tilanteet (esim. huoltoajoneuvon onnettomuus,
- huoltohenkilökunnan henkilövahingot)
- Riskit lentoliikenteelle
- Riskit hankealueen virkistyskäyttäjille

Toiminnan aikaisten riskien vaikutusalue on pääasiallisesti hyvin paikallinen.

Maakaapelin aiheuttamat riskit liittyvät pitkälti huoltotöihin ja onnettomuuksiin. Huoltotyöt tehdään ammattilaisten toimesta noudattaen turvallisuusohjeita. Onnettomuuden voi aiheuttaa esimerkiksi kaivaminen kaapelin alueella. Tällaisiin tilanteisiin varaudutaan kaapelin merkitsemisellä ja suojaamisella.

Tuulivoimaloiden kaatuminen on hyvin epätodennäköistä. Myös lapojen rikkoutuminen tai muu voimalan osien irtoaminen on epätodennäköistä. Tästä aiheutuu, että voimalan tai sen osien putoamisesta aiheutuva riski on hyvin pieni. Todennäköisin syy em. tapahtuman syntymiseen on erittäin poikkeuksellinen luonnonolosuhde tai tulipalo. Nämäkin ovat hyvin harvinaisia ja molemmissa tapauksissa voimalat pysäytettäisiin. Lisäksi lavassa voi teoriassa olla rakenteellinen vika johtuen valmistusvirheestä, mikä voi mahdollista osien irtoamisen. Tämä on kuitenkin hyvin harvinaista. Riskit on otettu huomioon voimaloiden sijoittamisessa suojaetäisyyksien päähän maantielain mukaisista teistä.

Tuulivoimapuiston purkamisen aikaiset riskit ovat pitkälti samankaltaiset kuin rakentamisen aikaiset riskit.

7.15.3 Palo- ja onnettomuusriskien minimoiminen

Rakentamisen aikaisia riskejä minimoidaan, kun rakentamisessa noudatetaan lakeja ja määräyksiä. Lisäksi kuljetuksissa ja asennuksissa noudatetaan valmistajien ohjeita ja pystytyksestä vastaa valmistajan sertifioima yritys. Työmaalle tehdään erilliset turvallisuusohjeet ja työmaa-alueelle pääsyä rajoitetaan. Alueella liikkumiseen liittyvistä riskeistä varoitetaan alueelle johtavien teiden varsiin asennetuilla kylteillä.

Sisäiseen ja ulkoiseen sähkönsiirtoon käytettävien maakaapeliin asennustyöt tehdään ammattilaisten toimesta noudattaen vaatimuksia liittyen mm. asennussyvyyteen ja suojaukseen. Kaapelin ja sähköaseman

asennustöissä noudatetaan sähköturvallisuusmääräyksiä. Asennuksen vaatimuksenmukaisuudesta vastaa sähköurakoitsija, mutta jakeluverkon turvallisuus on viime kädessä verkonhaltijan vastuulla.

Tuulivoimalat suojataan voimakkailla tuulilta automatiikalla. Voimala sammutetaan, kun tuulennopeus ylittää 25 m/s. Näin vältetään voimalan vahingoittumiselta. Myös poikkeamat lavassa (kuten rikkoutuminen) voidaan havaita automatiikalla, ja voimala lakkaa toimimasta enempien vahinkojen välttämiseksi.

Korkeina rakenteina tuulivoimalat voivat muodostaa riskejä myös ilmailutoiminnalle. Hanke toteutetaan ilmailulakia noudattaen ja voimaloille sekä niiden rakentamiseen tarkoitetuille nostureille ja muille hankkeen mahdollisesti edellyttämille korkeille esteille haetaan ilmailulupa Traficomilta ennen niiden pystytystä.

7.16 Mikromuovipäästöt

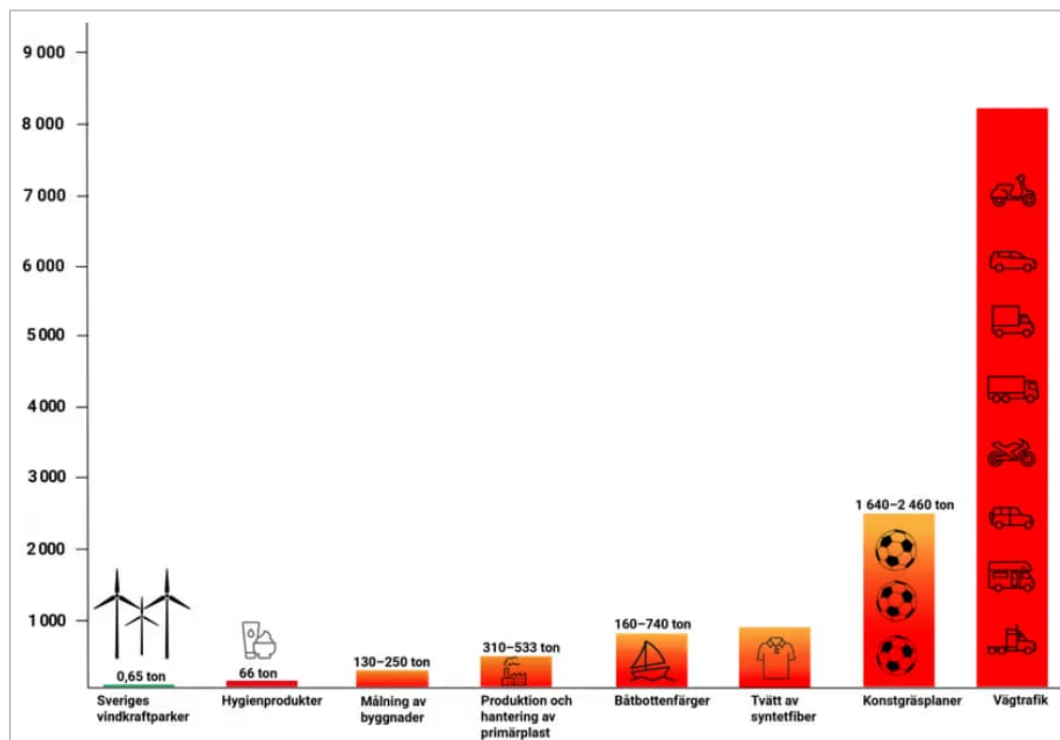
Mikromuoveilla tarkoitetaan kaikkia alle 5 mm:n partikkeleita ja kuitumaisia alle 15 mm:n partikkeleita, myös nanokokoisia (alle 0,1 µm) mikropartikkeleita. Tuulivoimaloista irtoava mikromuovi on epoksinnoitettua, joka suojaa lavan sisempää rakennetta.

Tuulivoimalan lapa koostuu pääasiassa lasi- ja hiilikuiduista, epoksi- tai polyesterihartsista sekä kerroslevyrakenteen ydinaineista kuten balsapuusta ja muovivaahdoista. Tuulivoimalan lavat altistuvat koville olosuhteille monen vuosikymmenen ajan, sillä tuulivoimaloiden käyttöikä on uusimmilla voimaloilla yli 35 vuotta. Lavat on suunniteltu kestäväksi niihin kohdistuvat olosuhteet, kuten sade, eroosio, UV-säteily, jäätävät olosuhteet ja ilman epäpuhtaudet.

Lapojen pinnalla on suojaavana kerroksena maalipinta tai gelcoat-pintakerros, joiden alla saattaa olla kerros tasoitettua. Nykyään on tyypillistä, että lavan kärkialueen johtoreuna on käsitelty erittäin kulutuksenkestävällä polyuretaanimateriaalilla (leading-edge protection). Vasta näiden kerrosten alla on rakenteellinen epoksilaminaatti, joka on lujitemuovia. Lapojen kärkialueen johtoreunalta päällimmäisestä kerroksesta voi irrota hyvin pieniä määriä pölymäistä muiden aineiden kanssa reagoimatonta materiaalia, joka on peräisin pääasiassa lapojen maalista ja päättyy varsin lähelle irtoamisaluetta. Irtoava aines on ilmaa ja vettä raskaampaa pientä partikkelia, joka vähitellen mineralisoituu voimaloiden lähiympäristöön siirtymättä eliöiden elimistöön. Lavat tarkastetaan säännöllisesti ja ne korjataan, jos pintakerrokseen on tullut kulumia.

(Lähde: www.suomenuusiutuvat.fi)

Suomessa ei ole tehty tutkimusta tuulivoimaloiden lavoista irtoavan mikromuovin määrästä. Ruotsalainen Naturskyddsföreningen on julkaissut artikkelin, jossa arvioidaan tuulivoimaloista irtoavan mikromuovin määräksi n. 645 kiloa mikromuovia vuodessa koko Ruotsin tuulivoimakapasiteetista. Tuulivoimaloista irtoavan mikromuovin määrä olisi siis alle 1 % liikenteen aiheuttamasta mikromuovipäästöistä. Myös Suomessa suurin mikromuovin lähde on liikenne, josta aiheutuu vuodessa arviolta 5 000–10 000 tonnin mikromuovipäästöt (SYKE: Suomen merialueen roskaantumisen lähteet, 9/2020).



Kuva 79. Mikromuovien irtoaminen eri lähteistä Ruotsissa. (Lähde: <https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vanliga-myter-om-vindkraft/>)

7.16.1 Mikromuovipäästöjen minimoiminen

EU:n jäsenmaiden edustajat hyväksyivät 26.4.2023 komission ehdotuksen mikromuovien rajoittamiseksi. Rajoituksen arvioidaan vähentävän mikromuovien päästöjä noin 500 000 tonnia seuraavan 20 vuoden aikana. Esimerkiksi kumirouheen käyttö tekonurmikentillä ja muilla urheilualueistoilla on lopetettava kahdeksan vuoden kuluessa. Myös kosmetiikan valmistajien on korvattava tuotteidensa sisältämiä mikromuoveja ympäristölle turvallisemmilla vaihtoehdoilla. Rajoituksen myötä EU:ssa kielletään tarkoituksellisesti lisättyjen polymeerimikropartikkelien eli mikromuovien markkinoille saattaminen.

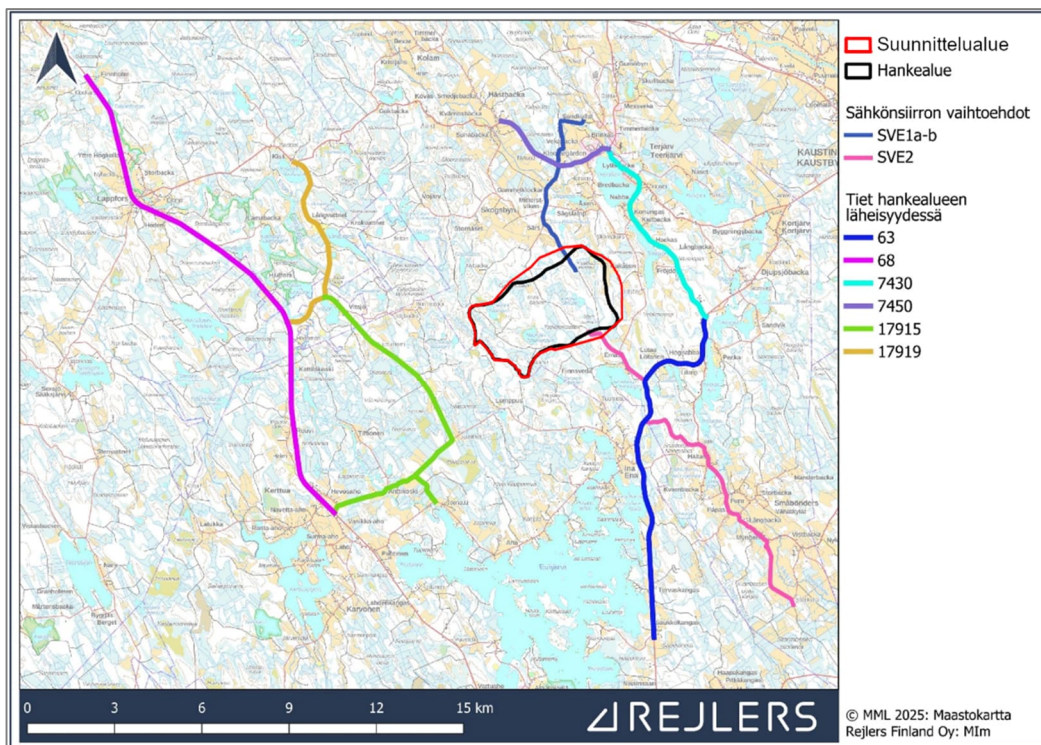
Tuulivoimaloiden lapojen valmistajien tuotekehitys on johtanut koko ajan kestävämpiin, lujempiin ja siten myös huoltovapaampiin pintamateriaaleihin. Tiedon lisääntymisen ja ympäristötietoisuuden kasvun myötä esimerkiksi PFAS-yhdisteiden käyttöä tasoitteissa ei enää suositeta. Myös EU on rajoittamassa PFAS-yhdisteiden käyttöä.

(Lähde: www.suomenuusiutuivat.fi)

7.17 Vaikutukset liikenteeseen

7.17.1 Nykytila

Suunnittelualueen 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). Suunnittelualueen 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 80. Tiestö suunnittelualueella ja sen läheisyydessä.

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 23. Liikennemäärät teillä suunnittelualueen 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, Pietarsaaressa, 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.

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

7.17.2 Kuljetusreitit

Markjärven tuulivoimahankkeesta on laadittu liikenteellinen saavutettavuusselvitys, joka **tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön**.

Liikenteellisessä saavutettavuusselvityksessä on arvioitu tuulivoimahankkeen erikoiskuljetusten liikennöitävyyttä satamista hankealueelle.

7.17.2.1 Erikoiskuljetusten lähtötiedot

Hankkeen voimalatyyppiä ei ole vielä valittu, joten selvityksen lähtökohdaksi valittiin seuraavat tuulivoimalakomponentit ja sähköaseman muuntaja:

- tuulivoimalan lapatyyppi Nordex N175 (lavan pituus noin 86 m)
- tuulivoimalan tornityyppi Vestas EnVentus V172 LDST tai Nordex TS162 (tornin halkaisija 6,5 m)
- sähköaseman (110 kV) muuntaja (alle 100 MVA), massa noin 80–100 t.

Lähtötietojen perusteella muodostettiin karkea arvio suurimmista kuljetusmitoista, joiden perusteella erikoiskuljetuksille potentiaalisia reittejä tarkasteltiin selvityksessä. Lopulliset kuljetusmitat kuitenkin riippuvat tuulipuistoon valittavan voimalatyyppin tarkoista kuljetusmitoista, komponenttien muodosta, kuljetuskalustosta ja lastaustavasta.

Lapakuljetukset arvioitiin kuljetettavan kuorma-auton ja blade dolly -tyyppisen adapteriperävaunun muodostamalla ajoneuvoyhdistelmällä, jossa lapa toimii kuljetuksen runkona ja sen takaosaan asennetaan erillinen ohjaava taka-akselisto. Lähtötietona olleen 86 m pitkän lavan kuljetusmitat ovat arviolta 4,4 x 4,7 x 99 m (korkeus x leveys x pituus). Lapakuljetuksen peräilytys (etäisyys perävaunun perästä lavan kärkeen) on noin 10 m.

Tuulivoimaloiden muista pääkomponenteista suurimpia ovat tornilohkot, joiden mitat on kriittistä huomioida erikoiskuljetusten liikennöitävyyden arvioinnissa. Suurimman tornilohkon halkaisijaksi arvioitiin 6,5 m. Tornilohkojen erikoiskuljetukset arvioitiin kuljetettavan kuorma-auton ja puoliperävaunun ajoneuvoyhdistelmällä, jossa tornilohko on lastattu perävaunun akseliston päälle. Suurimmiksi kuljetusmitoiksi arvioitiin reittitarkastelussa 8,0 x 6,5 x 45 m (korkeus x leveys x pituus). Toisaalta tornilohkoista leveimmät eivät kuitenkaan ole pituudeltaan suurimpia, joten käytännössä leveimmissä tornilohkokuljetuksista kuljetuspituus voi olla arvioitua lyhyempi.

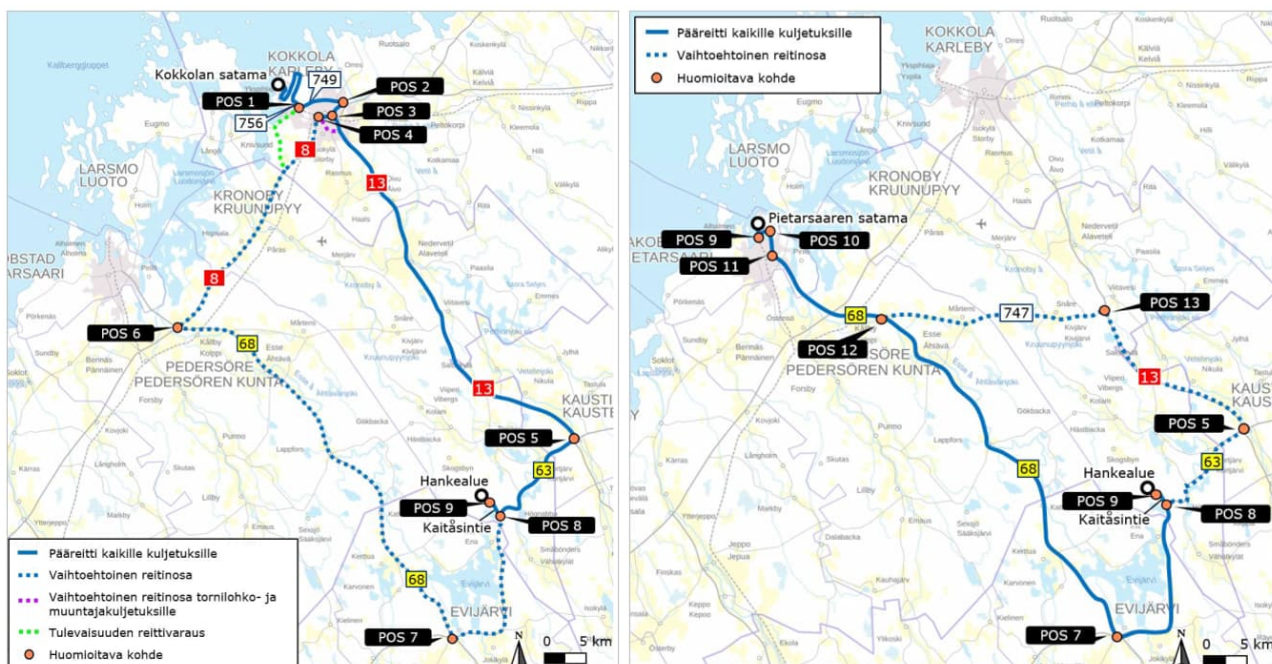
Tuulivoimalan osista raskaimpia ovat tyypillisesti tornilohkot tai konehuone. Reittitarkastelun lähtökohtana arvioitiin, että konehuone kuljetetaan useassa osassa, jolloin tornilohkot ovat tuulivoimalan osista raskaimpia ja suurimman tornilohkon massa on noin 100 tonnia. Tornilohkokuljetuksen kokonaismassa on korkeintaan noin 170 tonnia.

Tuulivoimalan osien lisäksi tuulipuistoon on tarve kuljettaa sähköasemalle muuntaja, jonka arvioitiin olevan kevyempi kuin raskain tuulivoimalan osa. Muuntajan oma massa (ilman kuljetuskalustoa) on arviolta 80–100 tonnia ja muuntajakuljetuksen kokonaismassa noin 150–160 tonnia.

7.17.2.2 Erikoiskuljetusten reittitarkastelu

Länsirannikolla Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakuntien alueella yleisiä tuontisatamia tuulivoiman osille ovat Kaskisten, Vaasan, Pietarsaaren ja Kokkolan satamat. Niistä on aiemmin kuljetettu suuria tuulivoimalan osien erikoiskuljetuksia hankealueen lähialueella sijaitseviin tuulipuistoihin. Selvityksessä ensisijaiseksi tuontisatamaksi valittiin **Kokkolan satama** sen läheisimmän sijaintinsa takia. Lisäksi vaihtoehtoisesti reittiä tarkasteltiin **Pietarsaaren satamasta**, joka on etelän suunnasta lähestyttäessä sijainniltaan lähimpänä hankealuetta.

Reittitarkastelussa määritettiin molemmista satamista pääreitit, jotka sisältävät erillisiä reitinosia lapakuljetuksille sekä tornilohkoille ja muuntajalle niissä kohdissa, joissa pääreitti ei sovellu kaikille kuljetuksille. Lisäksi määritettiin kaikille kuljetuksille soveltuvia vaihtoehtoisia reitinosia. Reitin pituus Markjärven hankealueelle on Kokkolan satamasta noin 65 km ja Pietarsaaren satamasta noin 75 km.



Kuva 81. Reittiehdotukset Kokkolan ja Pietarsaaren satamista hankealueelle.

Kokkolan satama sijaitsee Kokkolan keskustan länsipuolella Ykspihlajan alueella. Pääreitti kaikille tuulivoimakuljetuksille tarkoitettu reitti kulkee satamasta Kokkolan suurteollisuusalueen ja katuverkon kautta keskustan läpi valtatielle 13. Kuljetukset kääntyvät Kaustisella valtatieltä 13 kantatielle 63 (POS 5) ja edelleen Kaitäsentielle (POS 8), josta kuljetuksiin käytetään n. 1,3 km pituista osuutta. Kulku hankealueelle tapahtuu Kaitäsintien ja Vattumossan metsätien liittymästä.

Kuljetukset ovat suuria ja vaativat toimenpiteitä kuljetusreitillä. Tarkempien toimenpiteiden määrittämiseksi liittymissä kuljetuksen kääntymistä suositellaan tarkasteltavaksi ajourasimuloinnilla jatkosuunnittelussa.

Pietarsaaren satamaa on käytetty aiemmin tuulivoimahankkeissa tuontisatamana ja Pietarsaaren kaupungin alueella on jo tehty toimenpiteitä kuljetusten mahdollistamiseksi, mm. Alholmintietä on levennetty lähestymissuunnasta ja liittymän keskisaareke on muotoiltu yliajettavaksi. Pääreitti ohittaa Pietarsaaren keskustan idästä kantatietä 68. Pietarsaaren keskustan jälkeen pääreitti jatkuu kantatietä 68 kaakkoon Evijärvelle. Kruunupyssä reitti yhdistyy Kokkolan satamasta tulevaan pääreittiin. Kantatien 63 ja Kaitäsintien liittymästä kääntymisen on etelän suunnasta lähestyttäessä loivempi kuin pohjoisen suunnasta lähestyttäessä.

Kuljetukset Pietarsaaren satamasta vaativat myös toimenpiteitä kuljetusreitillä. Tarkempien toimenpiteiden määrittämiseksi liittymissä kuljetuksen kääntymistä suositellaan tarkasteltavaksi ajourasimuloinnilla jatkosuunnittelussa.

7.17.3 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset liikenteeseen

7.17.3.1 Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset

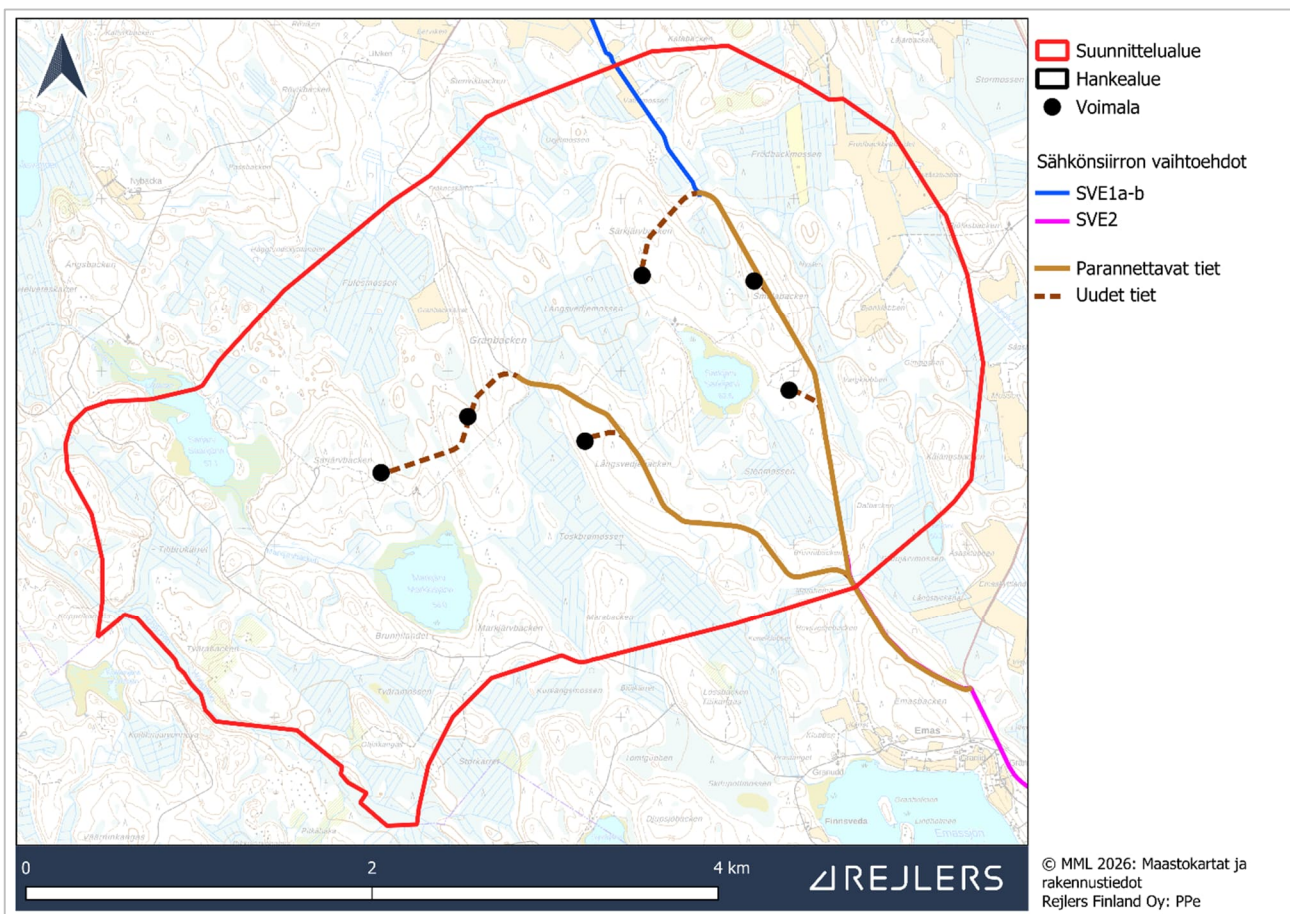
Osayleiskaavan toteuttamisella on merkittävää vaikutusta liikenteeseen tuulivoimaloiden rakentamisen aikana. Liikennemäärät tulevat kasvamaan rakentamiskauden etenkin raskaan liikenteen osalta. Rakennusmateriaalien lisäksi paikalle kuljetetaan työkoneita ja työntekijöitä. **Tuulivoimaloiden toiminnan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

Tuulivoimaloiden osien kuljetusreitit on esitetty kappaleessa ”7.17.3.2 Erikoiskuljetusten reittitarkastelu”. Reittien käytettävyyteen liittyy reunaehtoja ja rajoitteita, jotka on huomioitava jatkosuunnittelussa. Tuulivoimalan lapakuljetukset suositellaan liikennöitävän adapteriperävaunulla ns. blade dolly -tyyppisellä

kalustolla, jotta kuljetuksilla on mahdollista kääntyä Kokkolassa tai Pietarsaassa liittymistä, joissa on tiekaide liittymäkainalossa.

Toimistotyönä tehdyllä liikenteen saavutettavuusselvityksellä ei voitu täysin varmistaa reittien käytettävyyttä. Ehdotettujen reittien liikennöintiin suurilla ja raskailla erikoiskuljetuksilla liittyy epävarmuustekijöitä: Maanteillä on ylitettävä siltoja, joiden ylitettävyyden varmistuu lopullisesti vasta ennen kuljetuksia myönnettävässä erikoiskuljetuslupapäätöksessä, jota tulee hakea Sisä-Suomen elinvoimakeskuksesta. Siltojen kantavuustiedot ja erikoiskuljetusluvan ennakkopäätökset ovat salassa pidettävää tietoa, minkä takia siltojen kantavuuksiin liittyviä asioita ei ole voitu käsitellä liikenteen saavutettavuusselvityksessä.

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



Kuva 82. Osayleiskaava-alueen rakennettava ja parannettava tiestö.

Voimaloiden rakennusvaiheessa 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 m³/km ja tien kunnostaminen vaatii noin 2100 m³/km. Kuljetusauton tilavuudeksi oletetaan 15 m³. Uusien teiden rakentaminen vaatii arviolta 477 murskekuljetusta.

Nostokenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen määrä on noin 3000 m³rtr / voimala (rtr eli teoreettinen rakennetilavuus) eli tiivistettynä murskeena noin 4560 m³itd / 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~~ Sisä-Suomen elinvoimakeskuksesta. 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
Yhteensä	4342

Taulukko 24. Tuulivoimapuiston rakennusaikainen osayleiskaava-alueelle kohdentuvan kuljetusten määrä.

Liikenteen määrien lisääntymistä on arvioitu osayleiskaavan laadinnan aikaisilla olettamuksilla. Arvioissa on oletettu, että kaikki tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetukset kulkevat Kokkolan satamasta valtatieä 13 ja kantatietä 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. Arviossa 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 25. 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.

7.17.3.1.1 Liikennevaikutukset Teerijärven kylällä

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

Tuulivoimaloiden osat kuljetetaan Kokkolan satamasta valtatie 13 ja kantatie 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 mursketta 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 keskustaajamaa Nybackantielle kohti tuulivoimapuiston aluetta, eivätkä kulje Teerijärven keskustan halki.

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

7.17.3.2 Toiminnan aikaiset liikennevaikutukset

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

7.17.3.3 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 rakennusvaiheessa.

7.17.3.4 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 vaihtoehtoissa 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.

7.17.4 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 viihtyvyshaittaa vähentää etenkin niiden teiden varrella, joissa on enemmän asutusta. Arkisin päiväaikaan ajaminen häiritsee mahdollisimman vähän ja on myös pääasiallisesti turvallisempaa. Hanketoimijan aktiivisella lähiseudun asukkailla suunnattavalla tiedottamisella on merkittävä osuus haitallisten vaikutusten lieventämisessä. Asukkaiden saadessa ajantasaisia tietoja voimaloiden rakentamisen eri vaiheista ja vaiheiden aikaisista kuljetuksista tieosuuksilla, ruuhkautumista voidaan välttää ja onnettomuusriskejä pienentää.

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

7.17.5 Erikoiskuljetusten edellyttämien toimenpiteiden lupa- ja sopimuskäsittely

Reittitarkastelun perusteella tieverkolla useissa liittymissä on tehtävä ennen kuljetuksia pitkäkestoisia toimenpiteitä kuten liittymien laajentamista ja puiden kaatoa sekä poistettava valaisinpylväitä ym. esteitä väliaikaisesti kuljetusten tieltä. Maantiellä tehtävät erikoiskuljetusten vaativat koneelliset muutostyöt edellyttävät Sisä-Suomen Elinvoimakeskukselta haettavaa työlupaa. Työluvalla toteutettavat kohteet on ennallistettava kuljetusten päättyessä alkuperäiseen tilaan. Pienemmät toimenpiteet, kuten sähköistämättömän liikennemerkin poistaminen tilapäisesti tai muun liikenteen ohjaaminen, eivät lähtökohtaisesti edellytä työlupaa. Reitin loppupäässä maantien ja yksityistien väliseen liittymään tehtävä laajennus ja käyttötarkoituksen muutos edellyttävät liittymäluvan hakemista Sisä-Suomen elinvoimakeskuksesta. Liittymälupa sisältää työlupa vain risteykseen tehtäviä muutostöitä varten. Muu samassa kohteessa tehtävä työ, kuten valaisinpylväiden poistaminen, edellyttää erillisen työluvan.

Mikäli reiteillä tehdään merkittäviä pysyväksi jääviä toimenpiteitä, ne edellyttävät toteuttamissopimuksen tekemistä tienpitäjän kanssa. Tyypillisesti pysyvät toimenpiteet sijoittuvat sellaiselle reitille, jossa on toistuvia kuljetuksia, kuten satamasta johtavat maantiet sekä tuulivoimakuljetuksissa säännöllisesti käytettävä tieverkko ja risteykset. Ehdotetulla reitillä ei havaittu maanteillä kohteita, joissa olisi varmasti tarve tehdä pysyväksi jääviä toimenpiteitä, jotka vaatisivat suunnittelu- ja toteuttamissopimuksen tekemisestä elinvoimakeskuksen kanssa.

Yksityistiet (Kaitásintie ja Vattumossan metsätie) on todennäköisesti parannettava pysyväksi jäävillä toimenpiteillä, mikäli jatkosuunnittelussa todetaan parantamistarpeita. Yksityistien muutostoimenpiteistä on neuvoteltava yksityistiekunnan tai maanomistajien kanssa. Osa ehdotetuista toimenpiteistä, kuten puiden kaato liittymissä ja mursketäytöt todennäköisesti ulottuvat tiealueen ulkopuolelle yksityistonteille, jolloin

toimenpiteistä on neuvoteltava maanomistajien kanssa. Lisäksi korkeiden erikoiskuljetusten takia ilmajohtoihin ja pylväisiin tehtävistä toimenpiteistä on neuvoteltava johtojen omistajien kanssa (yleensä sähköyhtiö, kunta tai tienpitäjä).

7.18 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. Tuulivoimarakentamisella on aluetalouteen sekä välittömiä vaikutuksia, välillisiä vaikutuksia että tulovaikutuksia. Kuuden tuulivoimalan rakentamisen kokonaisinvestoinnista arvioidaan noin 24,3 % kohdistuvan Pohjanmaan maakunnasta tehtäviin hankintoihin. Investointihankinnoista kunnan alueelle kohdistuu alustavan arvion mukaan 5,9 %. Alustavien laskelmien perusteella talousvaikutuksista noin 24 % kohdistuu Kruunupyyn kunnan alueella toimiviin yrityksiin, jolloin arvion mukaan rakentamisvaiheen tuotantovaikutus kunnan alueella on noin 6,8 miljoonaa euroa, minkä seurauksena muodostuu noin 2,6 miljoonan euron arvonlisä ja työllisyysvaikutuksena noin 22,2 henkilötyövuotta. Rakentamisvaiheessa yhteisöveroja kertyy noin 33 000 euroa ja kunnallisverokertymä on noin 94 000 euroa.

	Rakentaminen (kertahankinta)	Huolto ja ylläpito sekä maanvuokrat (elinkaari)	Rakennus- ja tuotantovaihe yhteensä
Tuotantovaikutukset kuntaan (milj. euroa)	6,8	11,7	22,2
Arvonlisä kuntaan (milj. euroa)	2,6	5,2	9,2
Työllisyys kuntaan (henkilötyövuotta)	22,2	51	89,5
Yhteisöverot kuntaan (tuhatta euroa)	33	52	103
Kunnallisverot kuntaan (tuhatta euroa)	94	214	231

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 kuuluihin rakennuksiin ja rakennelmiin. Momentin mukaan tämä veroprosentti on enintään 3,1 %, jonka käytännössä kaikki tuulivoimakunnat ovat asettaneet. Kiinteistöverojen laskenta noudattaa Suomen uusiutuvat ry:n esimerkilaskentaa (<https://suomenuusiutuvat.fi/media/2024-faktopaperi-a4-kiinteistovero.pdf>). Lisäksi laskelmissa on oletettu 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.

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

7.19 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 asuinkiinteistökauppaa sekä yli 300 lomakiinteistökauppaa noin 10 kilometrin säteellä merkittävimmistä tuulivoimapuistoista. <https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistöjen-hinnat-2022-1.pdf>

Analyysissa 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.

7.20 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, metsätaloustaloudessa olevan metsän pinta-alaa vähenee ja vaikutuksia voi muodostua metsien uudistumiseen ja metsätalouden tuottoihin. Osayleiskaavan toteuduttua käytöstä poistuu metsätalousmaata 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.

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 m³ neliometriä kohden, jolloin 6 m leveiden teiden perusparantamisen/rakentamisen kiviaineiskulutus on arviolta yhteensä 3 450 m³. Yhden tuulivoimalan asennuskentän rakentamiseen tarvitaan keskimäärin 6 500 m³, jolloin 6 voimalan asennuskentän rakentamiseen tarvitaan yhteensä 39 000 m³ 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 metsätaloustalouteen maakaapelin poistuttua käytöstä. Maatalouden osalta SVE1a vaikuttaa

enetenkin 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.

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

Osayleiskaavan toteuttamisella on vähäisiä negatiivisia luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia.

7.20.1 Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen

Vaikka osa hankealueen metsistä poistuu metsätaloustaloudelta, suurimmalla osalla osayleiskaava-alueesta tavanomainen metsänhoito on edelleen mahdollista. Alueella sovelletaan kaavamääräysten lisäksi metsälakia. Metsien käytössä tulee kiinnittää huomiota kaavaan osoitettuihin luo-1 ja luo-2 -alueisiin (luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet). Luo-1 -alueiksi on osoitettu sauron ja viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueet. Luo-2 -alueet ovat erityisten luontotyyppien alueita, jotka osayleiskaavassa on osoitettu säilytettäväksi.

luo-1, Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.

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.

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.

Alueen liikenneinfrastruktuurin parannukset, mukaan lukien uudet ja kunnostettavat tiet, lisäävät hankealueen saavutettavuutta, mikä helpottaa myös metsätalouden harjoittamista. Hanketoimija huolehtii tuulipuiston alueen teiden aurauksesta talvisin, jolloin metsänomistajat säästävät tienhoitokustannuksissa. Tuulivoimalan alueen (tv-1, tv-2) sijoituksessa metsänomistajan kiinteistölle, metsänomistaja saa siitä vuokratuottoa.

Voimalan rakenteet ja huoltokenttä vaativat n. 1,3 ha puuttoman alan. Sähköaseman alueelta puustoa kaadetaan n. 0,4 ha alueelta. Metsänomistaja saa korvauksen puuston menetyksestä. Korvauksesta sovitaan hanketoimijan ja metsänomistajan välisellä sopimuksella.

Tuulivoimapuiston rakennusvaiheessa kaadetaan metsää osayleiskaava-alueelta n. 14,7-15,8 hehtaaria. Valittava sähkönsiirtoreitti vaikuttaa määrään. Määrään on laskettu mukaan voimalan osien kuljetusten takia teiden varsille levennettävät aukot, joten osa tästä alueesta saa puiston valmistuttua metsittyä uudelleen.

7.20.2 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 kestävyttä 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 uudelleenkäyttämismahdollisuudet.

Rakentamisen ja tuulivoimaloiden huoltojen aikataulutusta suunnitellaan niin, että se häiritsee mahdollisimman vähän metsänhoitotoimia, esimerkiksi välttämällä toimenpiteitä herkkien kasvukausien aikana. Metsätalouden ja muiden luonnonvarojen häiriöitä minimoidaan esimerkiksi sijoittamalla uudet rakenteet, kuten tiet ja

sähköasemat, sellaisille alueille, missä niiden vaikutukset ovat mahdollisimman vähäisiä. Tämän lisäksi tuulivoimahankkeen suunnittelussa käytetään luonnonvaroja säästäviä teknologioita, kuten maanalaisia kaapeleita, jotka vähentävät maanpäällisten rakenteiden tarvetta ja siten metsien raivaamista.

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

7.21 Vaikutukset maanomistukseen

7.21.1 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.

7.21.2 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.

7.22 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 purkamisvaiheissa. 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 fossiilisilla 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_x ja SO_x), hiilidioksidista, hiilimonoksidista, hiilivedyistä ja hiukkasista.

7.22.1 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 rakennustoissa 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.

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

Taulukko 26. Ilmastovaikutusten arvioinnissa käytetyt oletukset.

	6 voimalaa, teho 6 MW Vaikutus tCO ₂ e
Tuulivoiman päästöt	13 6000
Murskeen päästöt	330
Sisäisen sähkönsiirron päästöt	150
SVE1a	456
SVE1b	114
SVE2	1064

Taulukko 27. Tuulivoimahankkeen elinkaaren (20 v.) aikaiset kielteiset ilmastovaikutukset yksikössä t CO₂e.

	6 voimalaa, teho 6 MW	10 voimalaa, teho 10 MW
Hankkeen vaikutus gCO ₂ e / kWh	6,42	6,31

Taulukko 28. 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 huoltotoista. 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.

7.22.2 Sähkön siirron ilmastovaikutukset

Keskijännitteisen maakaapelin, jota käytetään hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon sekä sähkönsiirtoon vaihtoehdossa SVE1b, ilmastovaikutus on arvioitu olevan 3,8 kg CO₂e /kg, kun otetaan huomioon materiaalien uudelleenkäyttö käyttöiän päätteeksi (CO₂-data 2025). Reka Kaapeli Oy:n tuulivoimapuistoihin suunnitellut kaapelit painavat tuotteesta riippuen n. 3500–6500 kg/km. Arviossa on käytetty välin keskiarvoa eli maakaapelin massaksi arvioidaan 5000 kg/km (Reka Kaapeli Oy 2025 2026.) Näin keskijännitteisen kaapelin päästökseen saadaan noin 19 t CO₂e/km.

Suurjännitekaapelin, jota käytetään sähkönsiirron vaihtoehtoisissa SVE1a ja SVE2, massaksi on arvioitu laskelmassa 10 000 kg/km (Tano Cable 2026). 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 CO₂e/kg. Näin päästökseen per kilometri saadaan 76 t CO₂e/km.

Reittivaihtoehtoisissa 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 hankevaihtoehtoisissa VE1 ja noin 12,5 kilometriä hankevaihtoehtoisissa VE2.

7.22.3 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 kuluu. 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 kantateillä, 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 tuulienenergialla korvataan muita energiantuotantomuotoja, vältetään 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 tiesto 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.

7.22.4 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 jäänevät kuitenkin melko marginaalisiksi. Purkamisen päästöjä pyritään vähentämään materiaalin kierrättämisellä.

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

7.23 Vaikutukset viestintäyhteyksiin ja säätutkiin

7.23.1 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.

7.23.2 Osayleiskaavan toteuttamisen vaikutukset viestintäyhteyksiin ja säätutkiin

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta radioviestintään perustuviin viestintäverkkoihin, esimerkiksi antennitelevisiojärjestelmiin, matkaviestinverkkoihin ja näiden verkkojen käyttämiin radiolinkkeihin tuulivoima-alueen 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.

7.23.3 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

TV-lähetyksiin mahdollisesti aiheutuvat häiriöt pystytään yleensä poistamaan varmistamalla, että antennijärjestelmä on Traficomien ohjeistusten mukainen ja mahdollisilla ammattilaisen antennijärjestelmälle suorittamilla 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.

7.24 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

7.24.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Osayleiskaavan toteuttamisen yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät ole merkittäviä, koska lähin tuulivoimahanke Kvarnbacken sijaitsee noin 11 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. Metsätaloustalouteen 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 maakaapeliin 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.

7.24.2 Maisema

Markjärven tuulivoimapuiston ja muiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset maisemaan on arvioitu kaavaselostuksen kappaleessa "7.2.7 Maisemalliset yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa".

Maisemavaikutusten arvioinnin kuvasovitteissa (kappale 7.2.7) on havainnollistettu myös syntyviä yhteisvaikutuksia Kvarnbackenin ja Mastbackan hankkeiden kanssa. Käytetyillä kuvauspaikoilla yhteisvaikutuksia syntyi Kvarnbackenin hankkeen kanssa hankealueen pohjois-luoteispuolelta tarkastellessa. Muista paikoista otetuissa kuvissa muiden hankkeiden tuulivoimalat eivät näkyneet.

Samaan suuntaan tarkastellessa, esimerkiksi Markjärven itäpuolelta Markjärven ja Mastbackan hankkeiden suuntaan, yhteisvaikutuksia ei välttämättä maisemaan aiheudu hankkeiden välisen kohtuullisen pitkän matkan sekä maastonmuotojen takia. Kvarnbackenin suuntaan maisema Markjärven pohjois- ja luoteissuunnasta aukeaa hieman paremmin ja hankkeiden voimalat voivat olla näkökentässä samaan aikaan. Samaan suuntaan tarkasteltaessa hankkeet jäävät keskenään "päällekkäin", jolloin vain lähin hanke aiheuttaa merkittäviä maisemavaikutuksia.

7.24.3 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 7.2 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Noin 11 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuva Kvarnbackenin suunniteltu hanke on niin kaukana, ettei sen ja Markjärven hankkeen tuottama melu ja välke osu samoille alueille. Terveysteen kohdistuvia yhteysvaikutuksia ei muodostu, koska osayleiskaavan toteuttamisen arvioidaan aiheuttavan vain vähäisiä terveysvaikutuksia.

Osayleiskaavan toteuttamisella ei ole meluun tai välkkeeseen liittyviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Osayleiskaavan toteuttamisella ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen.

7.24.4 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 ei arvioida juurikaan kohdistuvan yhteisvaikutuksia, sillä niitä ei käytetä läpikulkuun etenkin raskaan liikenteen osalta.

Merkittävimmät yhteisvaikutukset aiheuttaa todennäköisesti Kokkolan tai vaihtoehtoisesti Pietarsaaren satamasta lähtevä erikoiskuljetusliikenne. Useamman hankkeen erikoiskuljetukset samaan aikaan merkitsee enemmän häiriötä muulle liikenteelle. Vaikutukset korostuvat, mikäli kuljetukset tapahtuvat samoilla teillä.

7.24.5 Pintavedet

Hankealueen kanssa samalle 4. tason valuma-alueelle ei sijoitu muita tuulivoimahankkeita. Osayleiskaavan toteuttamisella ei ole yhteisvaikutuksia pintavesiin muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE2 loppupää sijoittuu Kvarnbackenin tuulivoimahankkeen hankealueen kanssa samalle 4. tason valuma-alueelle, jolla vedet laskevat Porasenjokeen. Kvarnbackenin tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä hankkeen vaikutukset pintavesiin on arvioitu kohtalaisiksi.

Markjärven tuulivoimapuiston sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia ja keskittyvät maakaapelin rakentamisaikaan. Koska Sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset ovat vain vähäisiä, eivät ne aiheuta merkittäviä yhteisvaikutuksia Kvarnbackenin tuulivoimahankkeen kanssa.

7.24.6 Linnusto ja muu eläimistö

Yhteisvaikutusten osalta muiden tuulivoimapuistohankkeiden kanssa osayleiskaavan toteuttamisella voi olla kumuloituva 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.

Voimalamäärän ollessa vain kuusi Markjärven osayleiskaavan toteuttamisen yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa pesimälinnustoon, pesimäalueiden välisiin kulkureitteihin tai muuttolintuihin arvioidaan vähäiseksi.

Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoitusta varten on laadittu lintujen törmäys- ja populaatiomallinnus päämuuttoreittien osalta (Sitowise Oy, 10.5.2023). Maakuntakaavoitusta varten laaditun törmäys- ja populaatiomallinnuksen mukaan yhdenkään lajin osalta Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan tuulivoiman maakuntakaavaoissa esitetyillä enimmäisvaihtoehdolla ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia lintupopulaatioihin. Markjärven suhteellisen pieni kuuden voimalan tuulivoima-alue ei sijaitse hanhien, kotkien, haukkojen tai vesilintujen päämuuttoreitillä. Markjärven yli kulkee ainoastaan kurjen päämuuttoreitti.

Muiden eläinlajien esiintymiseen ja liikkuvuuteen osayleiskaavan toteuttamisella ei ole heikentäviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Markjärven alue sijoittuu metsänpeuran ydinalueen reuna-alueelle, joten yhteisvaikutuksia metsäpeuraan ei synny.

7.24.7 Ekologiset yhteydet

Markjärven osayleiskaava-alueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä maakunnallisia tai paikallisia ekologistia yhteyksiä. Hankealueella on epäyhtenäisiä metsäisiä, ojitetun suon alueita ja kankaita kivikkoineen. Hakkuut ovat hankealueella yleisiä. Osayleiskaavan vaikutusalueella ei ole kaavan kannalta huomioon otettavia luonnonsuojelualueita.

Osayleiskaavan toteuttamisella ei ole yhteisvaikutuksia ekologisiin yhteyksiin muiden hankkeiden kanssa.

7.24.8 Kaivoshankkeet

Sähkönsiirtoreitin SVE-1a-b varrella ja sen loppupäässä on kaksi hakemusvaiheessa olevaa malminetsintäluvan aluetta. Malminetsintäluvan nojalla luvanhaltijalla on oikeus omalla tai toisen maalla luvassa tarkoitetulla alueella tutkia geologisten muodostumien rakenteita ja koostumusta sekä tehdä muita kaivostoimintaa valmistelevia tutkimuksia (Kaivoslaki 2 luku 9 §). Markjärven tuulivoimahankkeen esisuunnittelussa on otettu huomioon malminetsintäalueiden olemassaolo ja niiden mahdolliset vaikutukset hankkeen toteutukseen. Hankkeen jatkosuunnittelussa pyritään varmistamaan, että tuulivoimatuotanto ja malminetsintä voivat toimia rinnakkain ilman merkittäviä haittavaikutuksia.

8 Yleiskaavan sisältövaatimukset

Yleiskaavan sisältövaatimuksista säädetään alueidenkäyttölain 39 §:ssä. Seuraavat laissa määritellyt osa-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 -määräyksiin, 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 uudistetusta 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
Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle. Luodaan edellytykset vähähiiliselälle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Osayleiskaavan toteuttaminen parantaa paikallisen elinkeinoelämän edellytyksiä sekä ilmanlaatua korvaamalla todennäköisesti runsaspäästöisempiä energianlähteitä. Tuulivoimahankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimatuotanto monipuolistaa alueen elinkeinotoimintaa.
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Tuulivoimapuiston sijoituksessa on huomioitu alueen lähiympäristö ja luonnontila. Yleiskaava-alue ei sijoitu tulvavaara-alueelle. Osayleiskaavan on annettu yleismääräyksiä hulevesien käsittelystä.
Ehkäistään melusta, värinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja. Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Tuulivoimalat on osoitettu osayleiskaavaan mahdollisimman etäälle asutuksesta meluhaittojen ja ihmisten terveydelle mahdollisesti aiheutuvien vaikutusten ehkäisemiseksi. Tuulivoimaloiden toiminta-aikana ilmaan ei aiheudu päästöjä. Melu- ja väkemannuksin on osoitettu, etteivät väke- tai meluarvot ylitä asutuksen osalta annettuja määräyksiä ja ohjearvoja.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämis- ja toimintamahdollisuudet.	Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot puolustusvoimilta kaavavaiheessa niin kaavaluonnoksen kuin kaavaehdotuksen osalta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa. YVA-menettelyn ohjelmavaiheessa pääesikunnalta pyydettiin lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Jos tuulivoimaloiden lopulliset sijainnit muuttuvat merkittävästi, pyydetään uusi lausunto.
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle kulttuuriympäristön arvokohteista niiden koskemattomuuden turvaamiseksi. Arkeologisessa inventoinnissa löydetyt muinaismuistokohteet on osoitettu suojeltaviksi osayleiskaavaan. Itse osayleiskaava-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojeluekokonaisuuksia.
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 suojelumerkinä.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävä 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 2050 tuulivoimatuotannon alueeksi. 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. 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 maakuntakaavaprosessin niin myöhäisessä vaiheessa, että Markjärven aluetta ei sisällytetty selvityksiin, jotka muodostivat perustan alueellisesti merkittävien tuulivoiman tuotantoalueiden merkitsemiselle maakuntakaavaan.

YVA-menettelyn vaihtoehtoissa oli mukana vaihtoehdot VE1 9 voimalaa ja VE2 14 voimalaa. Pohjanmaan maakuntakaavan ohjausvaikutuksen takia **voimalamäärää pienennettiin kaavoitusvaiheessa 6 voimalaan**, jolloin tuulivoimarakentamista voidaan ohjata Markjärvellä pelkästään osayleiskaavalla. Osayleiskaava on siten Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 mukainen.

9.2.1 Osayleiskaavan suhde maakuntakaavojen tavoitteisiin, kehitysperiaatteisiin ja suunnittelumääräyksiin

9.2.1.1 Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Markjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava sijoittuu Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 alueelle, jolle ei ole osoitettu aluevarauksia. Ainoana maakuntakaavamerkintöinä suunnittelualueelle on osoitettu osayleiskaava-alueen halki menevä ohjeellinen ja valtakunnallisesti merkittävän geologisen muodostuman rajaukset osayleiskaavan länsiosassa. Sähkönsiirto tukeutuu olemassa olevaan kantaverkkoon ja toteutetaan

voimala-alueelta maakaapeleina. Ristiriitaa maakuntakaavaan osoitettujen toimintojen/aluevarausten kanssa ei siten synny.

Osayleiskaava-alueen läheisyyteen ei ole Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 osoitettu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kulttuurimaisemia. Maisemavaikutuksia on kuitenkin arvioitu n. 30 km säteellä osayleiskaava-alueesta, jolloin maisemavaikutukset on voitu osoittaa laajemmin Pohjanmaan ja myös Keski-Pohjanmaan maakunnan alueella.

Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 on annettu energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia koskeva yleinen suunnittelumääräys:

"Suunniteltaessa energiantuotantoalueita mantereella ja merialueella on kiinnitettävä erityistä huomiota energiantuotannon, -siirron ja -varastoinnin yhteensovittamiseen muuhun alueidenkäyttöön. Energiantuotantoalueen suunnittelussa tulee huomioida muuhun alueidenkäyttöön, ympäristöön ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden energiahuoltohankkeiden kanssa. Energiansiirron suunnittelussa tulee selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto siirtolinjaukselle. Energiantuotanto- tai varastointialue sekä energiansiirto on toteutettava mahdollisimman vähäisin ympäristövaikutuksin huomioiden erityisesti asumiseen, virkistykseen, alkutuotantoon sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset.

Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen tulee välttää. Suunnittelussa tulee huomioida luonnon monimuotoisuuden edistämisen mahdollisuudet sekä turvata ekologiset yhteydet."

Osayleiskaavaa suunniteltaessa kaavan on arvioitu muuhun alueidenkäyttöön, ympäristöön ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden energiahuoltohankkeiden kanssa. Myös vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön, kulttuuriperintöön, ihmisten elinoloihin ja virkistykseen on arvioitu.

Tuulivoimapuiston alue on pääasiassa talousmetsää. Kuuden voimalan toteuttaminen ei pirsto merkittävästi yhtenäisiä metsäalueita. Kaavan suunnittelussa on huomioitu luonnon monimuotoisuuden alueet (kaavakartan luo-1 ja luo-2 -alueet. Voimaloiden sijoittelussa on huomioitu ekologisten yhteyksien säilyminen: suunnittelualueen länsi/lounaisosaan ei ole osoitettu lainkaan voimaloita, jolloin ko. alueilla sijaitsevat arvokkaat luontokohteet jäävät täysin koskemattomiksi.

Pohjanmaan maakuntakaavaan 2050 on annettu energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia koskeva yleinen suunnittelusuositus:

"Energiansiirtoa suunniteltaessa on huomioitava lähelle toisiaan sijoittuvat energiantuotantoalueet. Voimansiirtojohdot tulee ensisijaisesti keskittää yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Maakaapeleiden käyttöä suositellaan, kun se on mahdollista."

Osayleiskaavaan on annettu yleismääräys: "Alueen sisäiset keskijännitejohdot on toteutettava ensisijaisesti maakaapeleina. Tuulivoimaloiden huolto- ja yhdystiet sekä maakaapelit on sijoitettava mahdollisuuksien mukaan samaan maastokäytävään."

Arvokas geologinen muodostuma (ge):

Merkinnän kuvaus: Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan ne geologiset muodostumat, jotka on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi tuuli- ja rantakerrostumiksi, kallioalueiksi, moreenimuodostumiksi tai kivikoiksi, mutta jotka eivät sisälly suojeluohjelmiin. Pienialaiset geologiset muodostumat osoitetaan kohdemerkinnällä.

Suunnittelumääräys: Alueidenkäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että geologiset erityispiirteet turvataan.

Osayleiskaava-alueen länsiosassa sijaitseva arvokas geologinen muodostuma on merkitty kaavakarttaan (mor). Merkintää koskee kaavamääräys: "Alueen käytön suunnittelussa on otettava huomioon alueen geologisen muodostuman sekä erikoisten luonnonolosuhteiden ja -esiintymien säilyminen."

Ohjeellinen ulkoilureitti (vihreä palloviiva):

Merkinnän kuvaus: Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ulkoilureittejä. Nämä yhdistävät virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi.

Suunnittelumääräys: 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.

Maakuntaklaavaan merkitty ohjeellinen ulkoilureitti sijoittuu pääosin tuulivoimaloiden 45 dB melualueelle. Ulkoilu/virkistysreitille on osoitettu osayleiskaavaan uusi linjaus 45 dB melualueen ulkopuolelle riittävälle etäisyydelle tuulivoimaloista huomioiden mm. tuulivoimaloista aiheutuvat jäänheittoriskit.

9.2.2 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Osayleiskaava-alue rajoittuu lounaassa Evijärven kuntarajaan ja samalla Etelä-Pohjanmaahan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaan. Etelä-Pohjanmaalle, lähimmillään n. 3 km päähän Markjärven osayleiskaava-alueen rajasta, sijoittuu Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaan merkitty Evijärven-Kerttuanjärven maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema.

Maakunnallisesti arvokasta kulttuurimaisemaa koskee maakuntakaavan suunnittelumääräys:

"Suunnittelussa, käytössä ja rakentamisessa on varmistettava, että merkittävien kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alue kokonaisuutena, sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Avoimen, yhtenäisen peltoalueen säilymiseen ja uusien rakennuspaikkojen sijoittamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Aluetta koskevasta merkittävästä hankkeesta tai suunnitelmasta on pyydetty lausunto alueelliselta vastuumuseolta ja tarpeen mukaan valtion muilta keskeisiltä viranomaisilta, joiden toimialaa käsitellään".

Osayleiskaavan toteuttamisesta aiheutuvat maisemavaikutukset on arvioitu 30 km säteellä suunnittelualueesta. Vaikutukset myös Evijärven-Kerttuanjärven maakunnallisesti arvokkaaseen kulttuurimaisemaan on arvioitu. Arvioinnissa on huomioitu ko. maisema-alueen erityispiirteet.

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 300 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.

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 öljyvuodot 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 lentoestisiin kohdistuvien säästöjen 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 maanvarainen 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 jätetään 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 Sähkön siirto 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. Kaapelien sijoittamisessa maantien läheisyyteen tulee huomioida Väyläviraston ohje ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) sekä Väyläviraston määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018). Sijoituslupaa tai lunastusmenettelyssä työ lupaa haetaan Sisä-Suomen elinvoimakeskuksesta.

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 työ koneiden 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 väliaikaista 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 rakentamiskoille. 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 puuton 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 käyttöikää voidaan jatkaa 50 vuoteen asti. Tämän takia voimaloiden perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle. Kaapeleiden käyttöikä on 30–50 vuotta. Tuulivoimapuiston käytön päätyttyä tuulipuiston omistaja 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, jäähdytysnesteet 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 rauditus 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-kaavaehdotus nähtävillä lokakuussa 2026 ja kaava hyväksymiskäsittelyssä alkuvuodesta 2027. 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.

15.9.2026

Kruunupyyn kunta

Säbräntie 2
68500 Kruunupyy

Patricia Svarvar, tekninen johtaja
Puh. 040 714 2187
patricia.svarvar@kronoby.fi

Madelin Abbors, kaavoittaja
Puh. 040 563 9001
madelin.abbors@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

Pauliina Pessi, arkkitehti SAFA
Puh. 050 917 4437
pauliina.pessi@rejlers.fi

Lähteet:

Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (*Rangifer tarandus fennicus*); A. Paasivaara, Luonnonvarakeskus, 2022 <https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2022/12/Keski-Suomen-2040-kaavaehdotukseen-ehdolla-olevien-tuulivoima-alueiden-vaikutukset-metsapeuraan.pdf>

Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys; Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan liitot ja FCG Finnish Consulting Group Oy, 20.1.2022 https://www.obotnia.fi/assets/Sidor/1/205/Selvitykset2050/Tuulivoimaselvitys_raportti.pdf

Etelä-Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 – Kaavamerkinnot ja -määräykset sekä tausta-aineisto <https://epliitto.fi/aluesuunnittelu-ja-liikenne/etela-pohjanmaan-maakuntakaava-2050/>

Geologian tutkimuskeskus, maa- ja kallioperä www.gtk.fi

Keski-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan maakuntakaavat ja tausta-aineistot, <https://www.keski-pohjanmaa.fi/maakuntakaava-ja-alueiden-kaytto.html>

Kruunupyyn kunta 2026 www.kruunupyy.fi

LIPAS-liikuntapaikkarekisteri; <https://lipas.fi/etusivu>

Luonnonvarakeskus, luonnonvaratieto, hirvitiheys <https://www.luke.fi/fi/documents/kartta-tiheys-2025>
www.lentopaikat.fi Lentokenttien lähestymisalueet

Maanmittauslaitos, Avoimet maastokartta-, ilmakuva- ja taustakartta-aineistot

Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna -karttapalvelu www.paikkatietoikkuna.fi

Maisemaselvitys ja vaikutusten arviointi, Markjärven tuulivoimaosayleiskaava, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 11.9.2026 (kaavaselostuksen Liite 3.)

Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus liitteineen; Rejlers Finland Oy, 24.4.2025 (kaavaselostuksen Liite 8.)

Markjärven tuulipuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyy, Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta, 10.10.2025 (kaavaselostuksen Liite 9.)

Markjärven tuulipuiston täydentävät luontoselvitykset – Linnusto, viitasammakko ja kasvillisuus; Winda Energy Oy, 7.9.2026 (kaavaselostuksen Liite 7.)

Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 3.9.2026 kaavaselostuksen Liite 4.)

Metsähallitus Metsätalous Oy:n Ympäristöoppaan 2026 (metsänhoidon käsikirja valtion monikäyttömetsien hoitoon ja käyttöön, ISBN (e-julkaisu): 978-952-377-161-1)

Metsäkeskus, metsätietoaineistot <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/metsatietoaineistot>

Museovirasto, Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. www.rky.fi

Museoviraston kulttuuriympäristön palveluikkuna 2025. Arkeologiset kohteet. Saatavilla: www.kyppi.fi

Naturskyddsföreningen (Ruotsi); <https://www.naturskyddsforeningen.se/>

Pohjanmaan liitto, Pohjanmaan maakuntakaava 2050 – Kaavamerkinnot ja -määräykset sekä tausta-aineisto <https://www.obotnia.fi/fi/aluesuunnittelu/pohjanmaan-maakuntakaava-2050/>

Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan liitot sekä FCG Finnish Consulting Group Oy 2022.
Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys.

https://www.obotnia.fi/assets/Sidor/1/205/Selvitykset2050/Tuulivoimaselvitys_raportti.pdf

Reka Kaapeli Oy -verkkosivut 2025. AHXAMK-W 19/33 (36) kV 3-johdin. Viitattu 30.1.2025. Saatavilla:
<https://www.reka.fi/tuoteryhma/ahxamk-w-19-33-36-kv-3-johdin/>

Suomen uusiutuvat ry, <https://suomenuusiutuvat.fi/>

Tano cable Co. Ltd. -verkkosivut. 64/110 kV High voltage cable. <https://www.tanocable.com/products/power-cable/high-voltage-power-cable/64-110kv-high-voltage-power-cable.html>

The Socio-Economic Cost of Wind Turbines: A Swedish Case Study Westlund and Wilhelmsson 2021
<https://www.mdpi.com/2071-1050/13/12/6892>

Tolvanen A., Routavaara H., Jokikokko M., Rana P., (2023). How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review, Biological Conservation

Vindpark Ab Markjärv, Markjärven tuulivoimapuisto, Jääheiton riskiarvio; AFRY Finland Oy, 15.9.2026

Välkemallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto, Kruunupyy; Rejlers Finland Oy, 2.9.2026
(kaavaselostuksen Liite 5.)

W. David Walter, David M. Leslie, and Jonathan A. Jenks "Response of Rocky Mountain Elk (Cervus elaphus) to Wind-power Development," The American Midland Naturalist 156(2), 363-375, Lokakuu 2006