

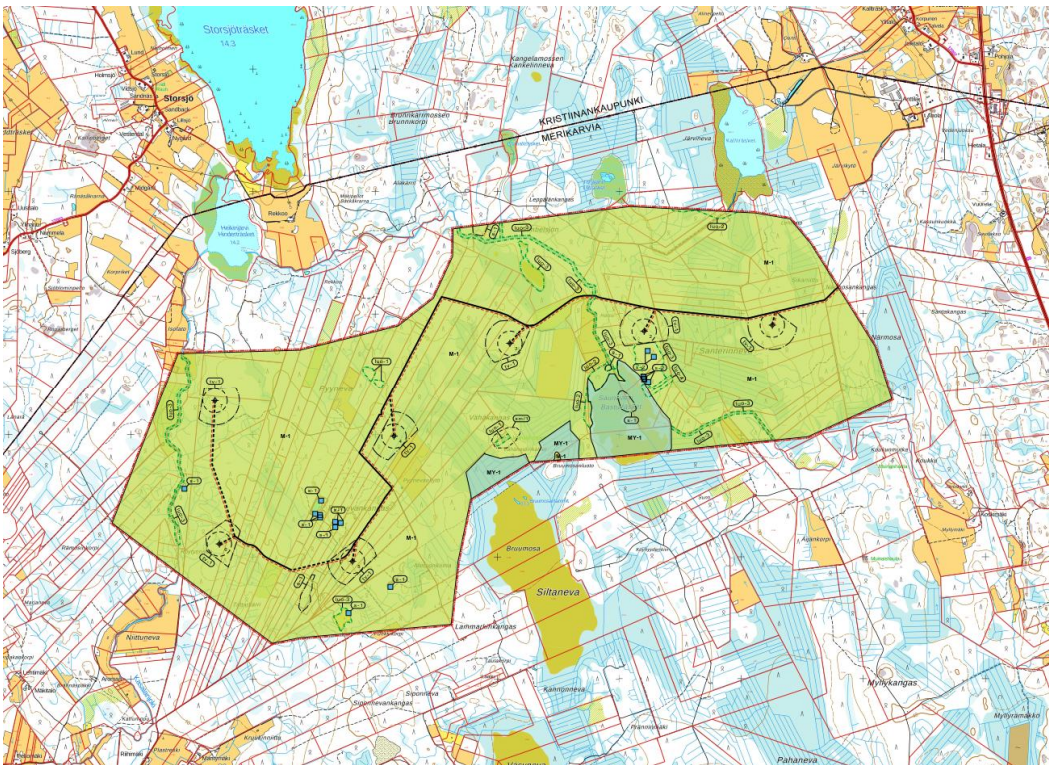
Vastaanottaja
Merikarvian kunta

Asiakirjatyyppi
Kaavaselostus

Päivämäärä
31.8.2026

Pyynevankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava

Kaavaehdotus 31.8.2026



Pyynevankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava

Kaavaehdotus 31.8.2026, kaavaselostus

Projekti	Pyynevankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava
Projekti nro	1510076019
Vastaanottaja	Merikarvian kunta
Asiakirjatyyppi	Kaavaehdotusvaiheen kaavaselostus
Päivämäärä	31.8.2026
Laatija	Annukka Rajala, Jutta Piispanen, Marketta Nummijärvi, Pauli Jokikokko, Ville Yli-Teevahainen, Maria Niemi, Ville Virtanen,
Tarkastaja	Annukka Rajala

Yhteystiedot

MERIKARVIA

Kummallisen kodikas

Kaavoittaja:
Merikarvian kunta
Tekninen toimi
Kauppatie 40
29900 Merikarvia

Yhteyshenkilö:
Kunnanjohtaja Juha Vasama
puh. 044 455 7311
sähköposti: juha.vasama@merikarvia.fi



Kaavakonsultti:
Ramboll Finland Oy
Postiosoite: Kauppatori 1–3 F, 60100 Seinäjoki

Yhteyshenkilö:
Projektipäällikkö Annukka Rajala
puh. 044 566 5613
sähköposti: annukka.rajala@ramboll.fi



Hankkeesta vastaava:
Ilmatar Merikarvia Oy
Kanavaranta 1
00160 HELSINKI

Yhteyshenkilöt:
Hankekehityspäällikkö Helena Arola
puh. 040 869 8695
sähköposti: helena.arola@ilmatar.com

Hankekehittäjä Inka Hirvonen
puh. 040 524 1881
sähköposti: inka.hirvonen@ilmatar.com

Merikarvian tuulivoimapuiston osayleiskaavan julkisten kuulemisten aikana kaava-aineistot ovat nähtävillä Merikarvian kunnan internetsivuilla:

- https://merikarvia-julkaisu.triplancloud.fi/ktwebscr/kuullist_tweb.htm

Yleistietoa kaavoituksesta ja tuulivoimasta löytyy ympäristöhallinnon verkkopalvelusta:

- <https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/kaavoitus-ja-alueidenkaytto>
- <https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/kaavoitus-ja-alueidenkaytto/tuulivoimaneuvonta>

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn liittyvät aineistot pidetään nähtävillä ympäristöhallinnon hankesivuilla osoitteessa:

- www.ymparisto.fi/pyynevankankaan-tuulivoima-YVA

Ilmatar Merikarvia Oy:n Pyynevankankaan tuulivoimahankkeesta on saatavilla tietoa osoitteesta:

- <https://ilmatar.fi/projekti/pyynevankangas/>

Sisältö

Yhteystiedot	3
1. JOHDANTO	5
2. TIIVISTELMÄ	6
2.1 Kaavaprosessin vaiheet	6
2.2 Osallistuminen	6
2.3 Osayleiskaavan tarkoitus, kaava-alueen rajausta ja kaavaehdotuksen keskeinen sisältö	7
3. OSAYLEISKAAVAN SUUNNITTELUALUE JA TAVOITTEET	10
3.1 Osayleiskaavan suunnittelualue	10
3.2 Osayleiskaavan tavoitteet	10
4. HANKEKUVAUS	12
4.1 Hankkeesta vastaava	12
4.2 Hankkeen YVA-menettelyssä tutkitut vaihtoehdot	12
4.3 Kaavaluonnoksen hankesuunnitelma	13
4.4 Kaavaehdotuksen hankesuunnitelma	14
4.5 Liittyminen sähköverkkoon	14
4.6 Rakentaminen ja käyttöaika	16
4.7 Tuulivoimapuiston rakenteiden kuvaus	17
4.8 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	20
4.9 Voimaloiden käytöstä poisto	20
5. KAAVOITUSTA OHJAAVA LAINSÄÄDÄNTÖ JA OHJEISTUS	21
5.1 Yleiskaavaan liittyvää lainsäädäntöä	21
5.2 Muu lainsäädäntö ja tuulivoimarakentamista koskevat ohjeet	22
6. KAAVOITUKSEN LÄHTÖKOHDAT JA ALUEEN NYKYTILA	27
6.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	27
6.2 Suunnittelutilanne	27
6.3 Muut aluetta koskevat selvitykset ja suunnitelmat	39
6.4 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	40
6.5 Maisema ja kulttuuriympäristö	44
6.6 Luonnonympäristö	66
7. OSAYLEISKAAVAN VALMISTELU	91
7.1 Kaavan aloitusvaihe	91
7.2 Kaavaluonnoksen valmisteluvaihe	92
7.3 Osayleiskaavaluonnos 3.11.2025	92
7.4 Yhteenveto kaavaluonnosvaiheen vaikutusten arvioinnista	95
7.5 Mielipiteen kuuleminen osayleiskaavaluonnoksesta	97
7.6 Kaavaehdotuksen valmisteluvaiheen neuvottelut	123
8. OSAYLEISKAVAEHDOTUS 31.8.2026	124
8.1 Osayleiskaavaratkaisun perustelut	124
8.2 Muutokset kaavakarttaan ja -määräyksiin	124
8.3 Täydennykset ja päivitykset kaavan lähtötietoihin, selvityksiin ja mallinnuksiin	124
8.4 Vaikutusarvointien täydennykset ja päivitykset	125
8.5 Osayleiskaavaehdotuksen periaatteet ja sisältö	125
9. KAAVAN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	129
9.1 Arvioitavat vaikutukset ja arviointimenetelmät	129
9.2 Laaditut selvitykset	131
9.3 Tarkastelualueen rajausta	132
9.4 Vaikutusten ajoittuminen	134

10.	VAIKUTUKSET VÄESTÖÖN, IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLoihin JA Viihtyvyyteen	136
10.1	Melu	136
10.2	Välke	141
10.3	Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	145
10.4	Terveys	158
11.	VAIKUTUKSET LUONNONOLOIHIN JA -VARoihin	163
11.1	Maa- ja kallioperä	163
11.2	Pohjavedet	165
11.3	Pintavedet	168
11.4	Ilmanlaatu	173
11.5	Ilmasto	176
11.6	Kasvillisuus ja luontotyytit	190
11.7	Linnusto	195
11.8	Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	205
11.9	Luonnonsuojelualueet	216
11.10	Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittäminen	217
11.11	Luonnonvarojen hyödyntäminen	219
12.	VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, MAANKÄYTTÖÖN JA AINEELLiseen OMAISUUTEEN	225
12.1	Vaikutusmekanismi	225
12.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	225
12.3	Vaikutuskohteen herkkyys	226
12.4	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä aineelliseen omaisuuteen	227
12.5	Hankkeen suhde kaavoitukseen	229
12.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	237
12.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	237
13.	VAIKUTUKSET MAISEMAAN, KAUPUNKIKUVAAN, KULTTUURIPERINTÖÖN JA RAKENNETTUUN YMPÄRISTÖÖN	238
13.1	Maisemakäsité	238
13.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	238
13.3	Vaikutusmekanismi	240
13.4	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	247
14.	VAIKUTUKSET KIINTEISIIN MUINAISJÄÄNNÖKSIIN	263
14.1	Vaikutusmekanismi	263
14.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	263
14.3	Vaikutukset muinaisjäännöksiin	264
15.	VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen	265
15.1	Vaikutusmekanismi	265
15.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	265
15.3	Liikennemäärien arviointi	266
15.4	Erikoiskuljetukset	267
15.5	Vaikutuskohteen herkkyys	268
15.6	Vaikutukset liikenteeseen	269
15.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	270
15.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	271
16.	ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET	272
16.1	Irtoavat kappaleet	272
16.2	Jäätyminen ja jään irtoaminen	272

16.3	Paloturvallisuus	274
16.4	Muut riski- ja häiriötilanteet	275
16.5	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot	275
17.	MUUT VAIKUTUKSET	276
17.1	Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan ja tutkajärjestelmiin	276
17.2	Vaikutukset säätutkien toimintaan	276
17.3	Vaikutukset viestintäyhteyksiin	276
18.	YHTEISVAIKUTUKSET	278
18.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	278
18.2	Linnusto	279
18.3	Ekologiset yhteydet	280
18.4	Maisema	285
18.5	Liikenne	288
18.6	Melu	288
18.7	Välke	290
18.8	Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	291
19.	HARUKSELLISEN TUULIVOIMALAN VAIKUTUKSET	294
19.1	Vaikutukset maa- ja kallioperään	294
19.2	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	294
19.3	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(A) lajeihin	294
19.4	Vaikutukset linnustoon	294
19.5	Vaikutukset maankäyttöön	295
19.6	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	295
19.7	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	296
19.8	Vaikutukset turvallisuuteen	296
20.	YHTEENVETO KAAVAEHDOTUKSEN VAIKUTUKSISTA	297
21.	OSAYLEISKAAVAN TOTEUTTAMINEN	300
21.1	Toteuttamisaikataulu	300
21.2	Jatkosuunnitelmat ja luvitus	300
21.3	Ympäristövaikutusten seurantaohjelma	304
21.4	Linnustovaikutusten seuranta	304
21.5	Melu	305
21.6	Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	306
22.	OSAYLEISKAAVAN HYVÄKSYMINEN	306
23.	LÄHTEET	307

Liitteet

Liite 1	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
Liite 2	Arkeologinen inventointi
Liite 3	Luontoselvitys
Liite 4	Luontoselvityksen täydennys 2026
Liite 5	Sääksen pesäpaikkatarkastukset 2026 SALASSA PIDETTÄVÄ
Liite 6	Melumallinnusraportti, päivitetty 2026
Liite 7	Välkemallinnusraportti, päivitetty 2026
Liite 8	Asukaskyselyraportti

- Liite 9 Havainnekuvat, päivitetty 2026
- Liite 10 Näkemäalueanalyysi, päivitetty 2026
- Liite 11 Palaute kaavaluonnoksesta ja vastineet
- Liite 12 Perusteltu päätelmä
- Liite 13 Perustellun päätelmän huomioiminen

1. JOHDANTO

Tämä kaavaselostus koskee Merikarvian Pyynevankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaa.

Hankkeesta vastaavana toimii Ilmatar Energy Oy:n tytäryhtiö Ilmatar Merikarvia Oy, joka suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Merikarvian kunnan Pyynevankankaan alueelle. Alueelle suunnitellaan enintään 7 yksikköholtaan 7–10 MW tuulivoimalaa. Puiston kokonaiskapasiteetti on enintään 70 MW. Voimaloiden suunniteltu napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä, kokonaiskorkeuden ollessa enintään 300 metriä. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat rakennus- ja huoltotiet sekä liityntä alueen sähköverkkoon.

Merikarvian kunnanhallitus on 10.10.2022 § 310 päättänyt käynnistää tuulivoimaosayleiskaavan laatimisen Ilmatar Merikarvia Oy:n kaavoitusaloitteen pohjalta. Osayleiskaava on tullut vireille kunnanhallituksen päätöksellä. Kaava laaditaan oikeusvaikutteisena alueidenkäyttölain (AKL) 42 §, 77a § ja 77b § vaatimalla tarkkuudella, jolloin kunta voi myöntää tuulivoimaloiden rakentamisluvat osayleiskaavan perusteella. Osayleiskaavan tarkoituksena on mahdollistaa tuulivoimahankkeen toteuttaminen Merikarvian kunnan Pyynevankankaan alueelle.

Tuulivoimapuistohankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely) käynnistettiin samanaikaisesti kaavoitusprosessin kanssa. YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja selvityksiä ja vaikutusarviointien tuloksia hyödynnettiin osayleiskaavaluonnoksen valmistelussa. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus oli nähtävissä vuoden vaihteessa 2025-2026. YVA-yhteysviranomainen (Lupa- ja valvontavirasto) antoi 3.3.2026 perustellun päätelmän YVA-menettelyssä laaditusta YVA-selostuksesta, joka on esitetty kaavaselostuksen liitteessä 12. Kaavaehdotuksen valmistelussa on huomioitu osayleiskaavaluonnoksesta saatu palaute, YVA-selostuksesta saatu perusteltu päätelmä sekä laaditut täydennysselvitykset.

Kaavoitustyötä ohjaa Merikarvian kunnanjohtaja Juha Vasama. Osayleiskaavan laatija on Ramboll Finland Oy, jossa hankkeesta vastaa projektipäällikkönä toimiva Annukka Rajala. Hän toimi myös samanaikaisesti laaditun ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) -projektipäällikkönä. Ilmatar Merikarvia Oy:n yhteyshenkilönä hankkeessa toimii hankekehityspäällikkö Helena Arola.

Kaavaselostus koskee 31.8.2026 päivättyä osayleiskaavakarttaa.

2. TIIVISTELMÄ

Tiivistelmässä esitetään taustatietoa hankkeesta, kaavaprosessin vaiheet sekä osayleiskaavaehdotuksen keskeinen sisältö.

2.1 Kaavaprosessin vaiheet

10.10.2022	Kunnanhallitus, kaavoituksen aloittamispäätös (§ 310)
15.08.2023	Aloituskokous Merikarvian kunnan kanssa
03.10.2023	Aloituskokous ELY-keskuksen kanssa
25.10.2023	Työneuvottelu Merikarvian kunnan ja ELY-keskuksen kanssa
04.12.2023	Kunnanhallituksen päätös osallistumis- ja arviointisuunnitelma nähtäville asettamisesta ja kaavan vireilletulosta (§ 341)
15.12.2023-31.1.2024	OAS nähtävillä
07.02.2024	YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus (YVA-ohjelma ja kaavoitus)
17.12.2024	Viranomaisneuvottelu
28.08.2025	Kuntaneuvottelu
10.11.2025	Kunnanhallitus päätti kaavaluonnoksen nähtäville asettamisesta
20.11.2025.-20.1.2026	Kaavaluonnos nähtävillä
03.12.2025	Yleisötilaisuus (Kaavaluonnos ja YVA-selostus)
17.12.2025	Yleisötilaisuus (Teams-neuvotteluna ennakoon ilmottautuneille)
13.08.2026	Työneuvottelu Merikarvian kunnan kanssa
___. ___.2026	Kunnanhallitus päättää kaavaehdotuksen nähtäville asettamisesta

2.2 Osallistuminen

2.2.1 Aloitusvaihe – Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Kaavoituksen vireilletulosta on ilmoitettu osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta tiedottamisen yhteydessä. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma pidettiin julkisesti nähtävillä 15.12.2023-31.1.2024 välisen ajan. Kunta sai osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta yhden lausunnon.

Osittain samaan aikaan osallistumis- ja arviointisuunnitelman kanssa oli nähtävillä hankkeen ympäristövaikutusten arviointi (YVA)-menettelyn YVA-ohjelma (ympäristövaikutusten arviointiohjelma) YVA-yhteysviranomaisen (Varsinais-Suomen ELY-keskus) esille laittamana. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus pidettiin 7.2.2024, ja tilaisuudessa käsiteltiin YVA-ohjelman lisäksi hankkeen kaavoitusta. Yhteysviranomaisen sai YVA-ohjelmasta yhteensä 14 lausuntoa ja 5 mielipidettä. Yhteysviranomaisen antoi 1.3.2024 lausuntonsa YVA-ohjelmasta (VARELY/6659/2023).

Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on huomioitu osayleiskaavan valmistelussa. Hankkeen päivitetty osallistumis- ja arviointisuunnitelma (liite 1) on tämän kaavaselostuksen liitteenä.

Alueidenkäyttölain mukaisesti osallistumis- ja arviointisuunnitelma on prosessin edetessä päivittyvä asiakirja. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on päivitetty kaavan valmisteluvaiheessa 3.11.2025 sekä kaavaehdotusvaiheessa 31.8.2026.

Liite 1. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

2.2.2 Luonnosvaihe – Osayleiskaavaluonnos

Osayleiskaavaluonnos, päivitetty osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä muu kaavan valmisteluaineisto asetettiin nähtäville mielipiteen kuulemista varten 20.11.2025-20.1.2026 väliseksi ajaksi. Osallisilla ja kunnan jäsenillä oli mahdollisuus esittää mielipiteensä aineistosta ja viranomaisilta pyydettiin lausunnot. Osayleiskaavaluonnoksesta saatiin 19 lausuntoa. Osayleiskaavaluonnoksesta ei saatu mielipiteitä.

Samaan aikaan kaavaluonnosaineiston kanssa oli nähtävillä hankkeen YVA-menettelyn YVA-selostus (ympäristövaikutusten arviointiselostus) YVA-yhteysviranomaisen (Varsinais-Suomen ELY-keskus) esille laittamana. Kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana 3.12.2025 järjestettiin yleisötilaisuus, jossa esiteltiin kaavaluonnosta ja vaikutusten arviointia. Lisäksi vastaava tilaisuus järjestettiin etäyhteydellä ennakkoon ilmoittautuneille 17.12.2025. Yhteysviranomaisen sai YVA-selostuksesta yhteensä 13 lausuntoa ja mielipiteet yhdeltä yhdistykseltä ja yhdeltä yritykseltä. Yksityisiltä henkilöiltä ei saatu mielipiteitä. Vuoden 2026 alussa toteutetun valtion hallinnon uudistuksen myötä ELY-keskukset lakkautettiin ja hankkeen yhteysviranomaisen tehtävä siirtyi Lupa- ja valvontavirastolle (LVV), joka antoi 3.3.2026 perustellun päätelmän YVA-selostuksesta (LVV-U/26163/2026).

Kaavaluonnoksesta saatu palaute ja YVA-yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta on huomioitu osayleiskaavaehdotuksen valmistelussa. Tämän kaavaselostuksen kappaleessa 7.5.3 ja liitteessä 11 esitetään vastine kaavaluonnoksesta saatuihin lausuntoihin ja liitteessä 13 yhteysviranomaisen perustellun päätelmän huomioiminen.

2.2.3 Ehdotusvaihe – osayleiskaavaehdotus

Osayleiskaavaehdotus asetetaan julkisesti nähtäville __.__.2026 väliseksi ajaksi. Osallisilla ja kunnan jäsenillä on mahdollisuus esittää kaavaehdotuksesta muistutuksia ja viranomaisilta pyydetään lausunnot.

2.3 Osayleiskaavan tarkoitus, kaava-alueen raja- ja kaavaehdotuksen keskeinen sisältö

Osayleiskaavoituksen tarkoitus on tutkia ja mahdollistaa enimmillään 7 tuulivoimalan rakentaminen Merikarvialle Pyynevankankaan alueelle n. 14 kilometriä Merikarvian kuntakeskuksesta pohjoiseen.

Tuulivoimahankkeen rakentamistoimet sijoittuvat suunnittelualueelle (Kuva 3-1), jonka pinta-ala on noin 1200 hehtaaria. Kaavaprosessin aloitusvaiheessa osayleiskaavan suunnittelualueena on toiminut YVA-hankealue, laajuudeltaan noin 1400 hehtaaria. Kaavaehdotusvaiheessa kaavan suunnittelualueutta on tarkistettu poistamalla alustavasta kaava-alueen rajauksesta pohjoisosa siten, että tarkistettuun kaava-alueeseen sisältyy kaavaehdotusvaiheen melumallinnukseen perustuva 40 desibelin meluvaikutusten alue.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista ja YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointia. YVA-menettelyssä tutkittiin hankealueelle kahta toteutusvaihtoehtoa VE1 (8 voimalaa) ja VE2 (6 voimalaa). Molemmista hankevaihtoehdoissa tuulivoimaloiden yksikköteho oli 7–10 MW, napakorkeus enintään 225 metriä, roottorin halkaisija enintään 250 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 350 metriä. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat rakennus- ja huoltotiet. YVA-menettelyn aikana tuulivoimapuisto suunniteltiin liitettäväksi kantaverkkoon joko alueen koillispuolella sijaitsevalla Fingrid Oyj:n Isojoen Arkkukallion sähköasemalla tai vaihtoehtoisesti hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalla

Ilmattaren omalla Riskulan sähköasemalla, riippuen siitä toteutuuko viereinen, Ilmatar Merikarvia Oy:n vireillä oleva Kultakallioiden tuulivoimahanke.

Osayleiskaavaehdotuksessa kaava-alueelle sijoittuu 7 voimalaa. Kaavaluonnosvaiheen jälkeen hankesuunnitelmaa on tarkistettu kaavaehdotukseen poistamalla yksi voimalapaikka, siirtämällä muita voimalapaikkoja sekä laskemalla voimaloiden kokonaiskorkeutta 300 metriin. Lisäksi sähkönsiirron vaihtoehdosta SVEA (liittyminen kantaverkkoon Isojoen arkkukallion sähköasemalla) on luovuttu.

Samanaikaisesti kaavamenettelyn kanssa laaditun YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja selvityksiä, ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia sekä haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä on hyödynnetty kaavatyössä.

Osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77a §:n mukaisena yleiskaavana, jolloin yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan rakentamisluvan perusteena.

2.3.1 Osayleiskaavakartta

Osayleiskaavan sisältö on esitetty yleiskaavakartalla ja kaavamääräyksissä. Lisäksi on annettu yleisiä määräyksiä muun muassa voimaloiden rakennustapaan ja rakentamislupiin liittyen. Osayleiskaavassa on osoitettu:

- Kaava-alueen pääkäyttötarkoitukseksi maa- ja metsätalousvaltainen alue (M-1). Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueella on sallittua maa- ja metsätalouden harjoittamista sekä energianhuoltoa palveleva rakentaminen.
- Tuulivoimaloiden alueita yhteensä 7 tuulivoimalalle (tv-1). Yhdelle alueelle saa sijoittaa yhden tuulivoimalan. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta. Tuulivoimalan on sijoitettava kokonaisuudessaan alueen sisäpuolelle.
- Ohjeellinen tuulivoimalan sijainti ja tunnus. Voimaloiden tarkka sijainti määritellään rakentamisluvan yhteydessä.
- Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet (luo-1). Alueella sijaitsee metsälain (1093/1996) 10 §:n mukainen kohde. Lakikohteet yksityiskohtainen rajausta tehdään maastossa toimenpidesuunnittelun yhteydessä. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon alueen luontoarvot ja luonnon monimuotoisuus.
- Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet (luo-2). Erityisen tärkeä luontoarvokohde. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon alueen luontoarvot ja luonnon monimuotoisuus.
- Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet (luo-3). Monimuotoisuutta turvaava luontoarvokohde. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon alueen luontoarvot ja luonnon monimuotoisuus.
- Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet (luo-4). Merkinnällä on osoitettu lepakoiden tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti ja muu lepakoiden käyttämä alue. Maankäytössä on huomioitava alueen arvo lepekoille (EUROBATS-sopimus).
- Alueen osa, jolla sijaitsee luonnonsuojelulain 78 §:n perusteella suojeltuja liito-oravan ja/tai viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, joiden hävittäminen ja heikentäminen on kielletty (s-1). Alueen luontoarvot tulee huomioida aluetta koskevissa suunnitelmissa ja toimenpiteissä.

- Suojelukohde (s-2). Luonnonsuojelulain 69 §:n nojalla rauhoitetun kasvilajin (valkolehdokki) esiintymispaikka.
- Ohjeelliset maakaapelit. Maakaapelit tulee sijoittaa ensisijaisesti teiden yhteyteen.
- Nykyiset/parannettavat tielinjaukset
- Ohjeelliset uudet tielinjaukset

2.3.2 Osayleiskaavaselostus

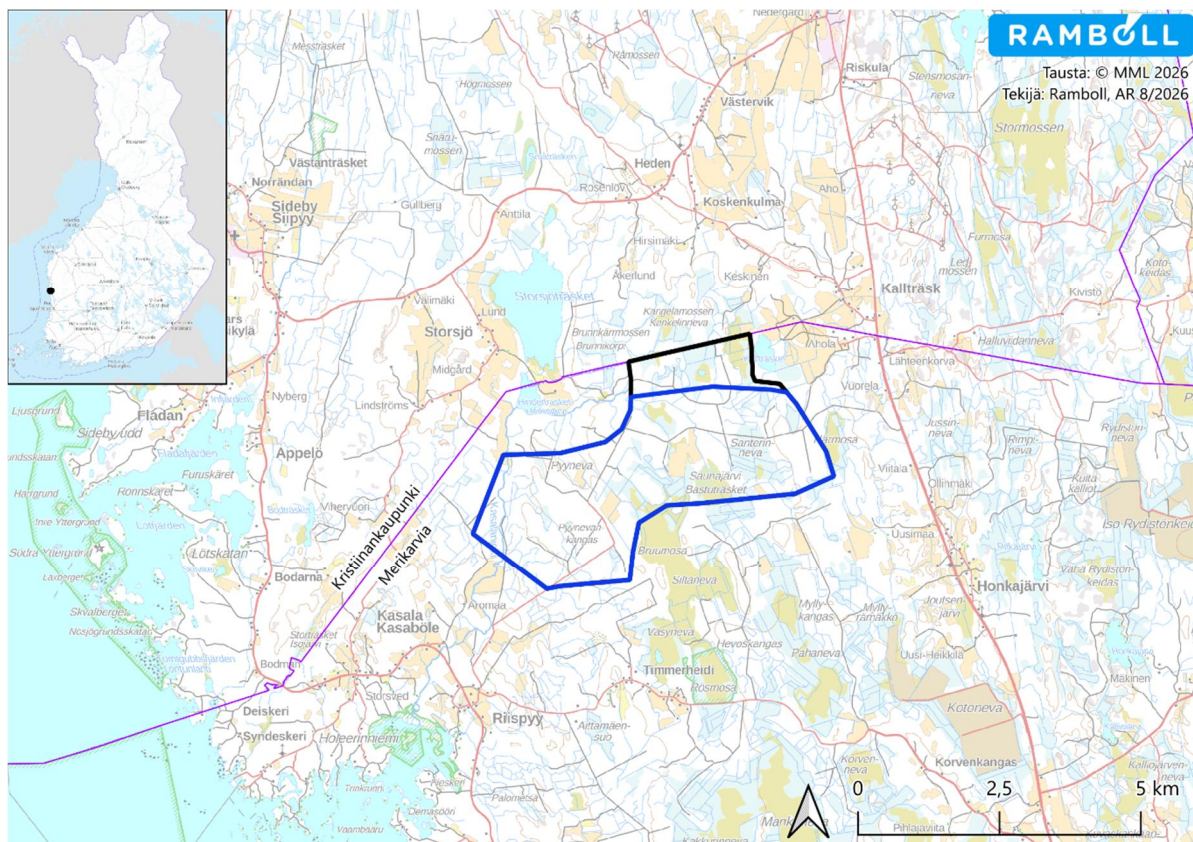
Osayleiskaavaselostus on laadittu vaiheittain eteneväksi.

- 1 Johdanto -osiossa on kuvattu osayleiskaavan käynnistämiseen liittyvät vaiheet, hankkeen perustiedot, YVA-menettelyn liittyminen kaavoitukseen sekä suunnittelun organisointi
- 2 Tiivistelmässä raportoidaan lyhyesti prosessin vaiheet, toteutuneet tapahtumat, osayleiskaavas suunnitelman keskeinen sisältö sekä tiivistelmä arvioiduista vaikutuksista
- 3 Osayleiskaavan suunnittelualue ja tavoitteet -osio sisältää suunnittelualueen kuvauksen sekä kuvauksen kaavoituksen tavoitteista
- 4 Hankekuvaus-osiossa esitellään yleiskaavaluonnoksen pohjana olevan hankesuunnitelman keskeinen sisältö, YVA-menettelyssä arvioidut hankevaihtoehdot sekä tuulivoimahankkeen tekninen kuvaus
- 5 Kaavoitusta ohjaava lainsäädäntö ja ohjeistus -osiossa kuvataan tuulivoimakaavoitusta ohjaavaa lainsäädäntöä ja viranomaisohjeistusta
- 6 Kaavoituksen lähtökohdat ja alueen nykytila -osiossa kuvataan kaava-alueen nykytilaa, aluetta koskevia suunnitelmia ja selvityksiä luonnonympäristöstä, rakennetusta ympäristöstä, erityispiirteistä, suojelukohteista ja ympäristön häiriötekijöistä
- 7 Osayleiskaavan valmistelu -osiossa esitetään tiivistetysti kaavan toteutuneet vaiheet, sidosryhmätyöskentely, nähtävillä ollut osayleiskaavaluonnos, yhteenveto luonnosvaiheen vaikutusarviointista ja vaihtoehtojen vertailusta sekä kaavaluonnoksesta saatu palaute ja perusteltu päätelmä ja näiden huomioiminen
- 8 Osayleiskaavaehdotus 31.8.2026 -osiossa selostetaan kaavaluonnosvaiheen jälkeen tehdyt muutokset kaavasunnitelmaan, selvityksiin ja arviointeihin sekä kaavaehdotuksen periaatteet ja sisältö
- 9 Kaavan vaikutusten arviointi -osioissa kuvataan kaavaehdotuksen vaikutusarvioinnin menetelmät, vaikutusalueen rajausta ja vaikutusten ajoittuminen
- 10–19 Osayleiskaavan vaikutusten arviointi -osiossa esitetään kaavaehdotuksen vaikutusten arviointi
- 20 Yhteenveto kaavaehdotuksen vaikutuksista -osiossa esitetään tiivistelmä kaavaehdotuksen vaikutuksista
- 21 Osayleiskaavan toteuttaminen sisältää toteuttamisaikataulun, ohjeita jatkosuunnittelulle sekä ehdotuksen hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi
- 22 Osayleiskaavan hyväksyminen -osiossa esitetään tiivistetysti kaavaehdotuksen nähtävillä asettamisen ja hyväksymisen käsittelyvaiheet
- 23 Lähteet

3. OSAYLEISKAAVAN SUUNNITTELUALUE JA TAVOITTEET

3.1 Osayleiskaavan suunnittelualue

Osayleiskaavan suunnittelualue (Kuva 3-1) sijaitsee noin 14 kilometriä Merikarvian keskustasta pohjoiseen Pyynevankankaan alueella. Kaavaprosessin aloitusvaiheessa osayleiskaavan suunnittelualueena on toiminut hankkeen YVA-menettelyn hankealue, laajuudeltaan noin 1 400 hehtaaria. Kaavaluonnosvaiheen jälkeen suunnittelualueutta on tarkistettu poistamalla alustavasta kaava-alueen rajauksesta pohjoisosaa. Alustavan suunnittelualueen pohjoisosaa on rajattu kaavaehdotusvaiheessa siten, että se sisältää melumallinukseen perustuvan 40 dB meluvaikutusten alueen. Suunnittelualueen laajuus kaavaehdotusvaiheessa on noin 1 200 hehtaaria. Kaavoitettava alue on pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa.



Kuva 3-1. Pyynevankankaan osayleiskaavan suunnittelualueen sijainti on osoitettu koko maata esittävälle taustakartalle mustalla pisteellä. Pyynevankankaan alustavan kaava-alueen raja on esitetty mustalla ja ehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue sinisellä viivarajauksella.

3.2 Osayleiskaavan tavoitteet

Osayleiskaavoituksen tarkoitus on tutkia ja mahdollistaa enimmillään 7 tuulivoimalan rakentaminen alueelle. Tuulivoimahankkeen rakentamisen kannalta tarpeellinen rakentaminen sallitaan. Muilta osin alue varataan maa- ja metsätalousalueeksi.

Muuta maankäyttöä suunnitellaan kaavassa vain siltä osin, kun siihen liittyy yhteensovittamisen tarvetta Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen rakentamisen ohjaamisen kannalta.

Alueen olemassa olevaa tieverkostoa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan ja vältetään tarpeetonta metsä- ja suoluonnon pirstoutumista.

Kaavassa osoitetaan uhanalaiset ja rauhoitetut luontokohteet, luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet ja muut rakentamisessa huomioitavat arvokkaat luontokohteet ja mahdollistetaan niiden säilyminen.

Kaavassa huomioidaan alueelta tiedossa olevat muinaisjäännökset.

Suunnittelussa huomioidaan riittävät etäisyydet tuulivoimaloista lähialueen asutukseen ja loma-asutukseen niin, että melumallinnuksen mukainen melutaso jää lähimmissä asuin- ja lomarakennuksissa alle ulkomelun yöaikaisen ohjearvon 40 dB ja välkemallinnuksen mukainen välkkeen määrä alle 8 tuntiin vuodessa.

Voimaloiden kokonaiskorkeudeksi sallitaan enintään 300 metriä maanpinnasta.

Huomioidaan voimassa olevien maakuntakaavojen periaatteiden toteutuminen. Voimassa olevien Satakunnan maakuntakaavojen merkinnöistä huomioitavaksi tulee erityisesti ja maakuntakaavan mukaisen tuulivoima-alueen puuttuminen Pyynevankankaan alueelta sekä tuulivoimaa koskevat yleiset suunnittelumääräykset. Vireillä olevan Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnoksen merkinnöistä huomioitavaksi tulee erityisesti Pyynevankankaan alueelle osoitettu tuulivoimatuotannon selvitysaluumerkintä sekä vesien tilaa sekä tuulivoimaa koskevat suunnittelumääräykset.

4. HANKEKUVAUS

4.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on Ilmatar Merikarvia Oy, joka on Ilmatar Energy Oy:n omistama, Merikarvian kuntaan rekisteröity tytäryhtiö. Ilmatar Energy Oy:n liiketoiminta-alueita ovat uusiutuvan energian, erityisesti tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden, kehittäminen, rakentaminen ja omistaminen. Ilmatar rakentaa tuulivoimapuistonsa markkinaehtoisesti ilman tukia, ja omistaa puistonsa koko niiden elinkaaren ajan.

4.2 Hankkeen YVA-menettelyssä tutkitut vaihtoehdot

Alla on listattu hankkeen YVA-menettelyssä tutkitut vaihtoehdot, jotka on esitetty myös seuraavassa kuvassa (Kuva 4-1). Tavoitteena on toteuttaa teknillistaloudellisesti paras vaihtoehto alueelle huomioiden mm. alueen asutus ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Osayleiskaavaluonnos 3.11.2025 laadittiin hankevaihtoehdon VE1 mukaisesti.

4.2.1 Vaihtoehto 0

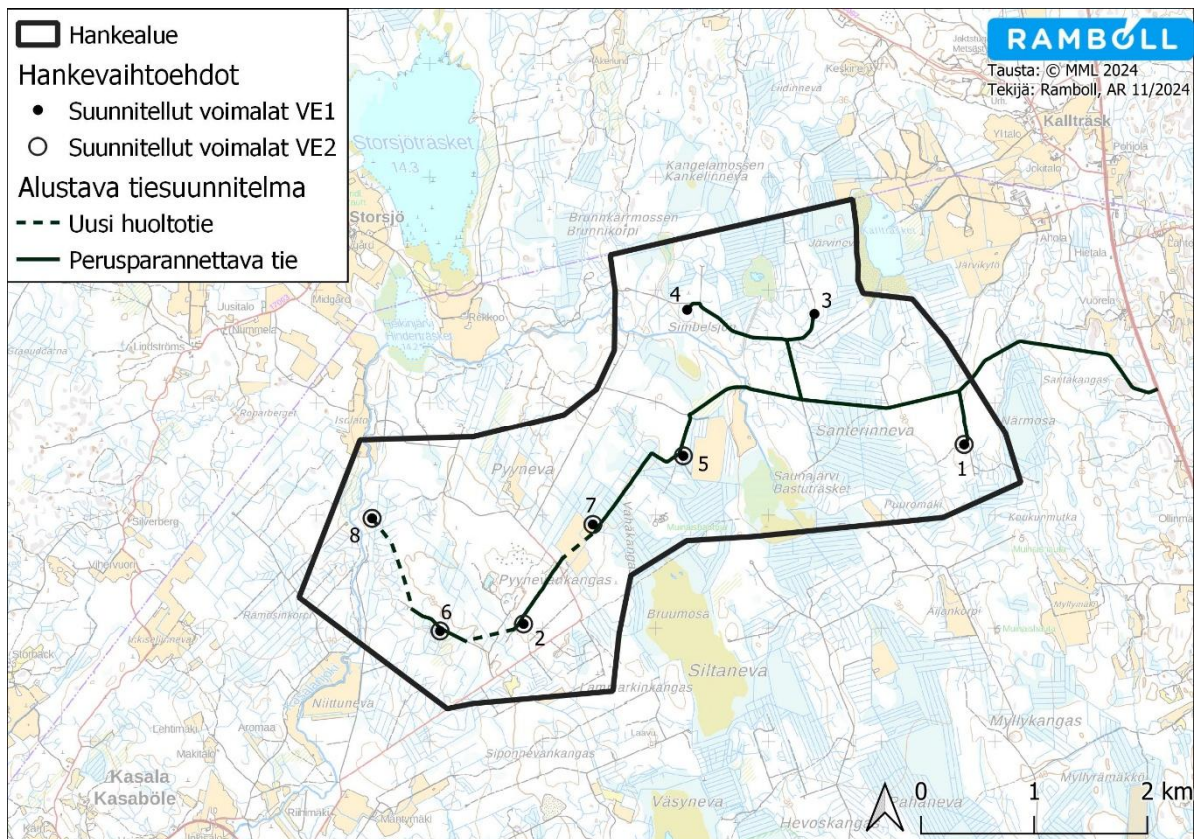
Vaihtoehdossa 0 (VE0) Pyynevankankaan alueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ja niiden liityntää kantaverkkoon ei toteuteta.

4.2.2 Vaihtoehto 1 (VE1)

Pyynevankankaan alueelle rakennetaan 8 tuulivoimalan tuulivoimalapuisto. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–10 MW ja tornin korkeus enintään 225 metriä ja roottorin halkaisija enintään 250 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

4.2.3 Vaihtoehto 2 (VE2)

Pyynevankankaan alueelle rakennetaan 6 tuulivoimalan tuulivoimalapuisto. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–10 MW ja tornin korkeus enintään 225 metriä ja roottorin halkaisija enintään 250 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.



Kuva 4-1. YVA-menettelyn hankevaihtoehdot VE1 (8 voimalaa) ja VE2 (6 voimalaa). Osayleiskaavaaluonnos laadittiin hankevaihtoehdon VE1 mukaisesti (8 tuulivoimalaa).

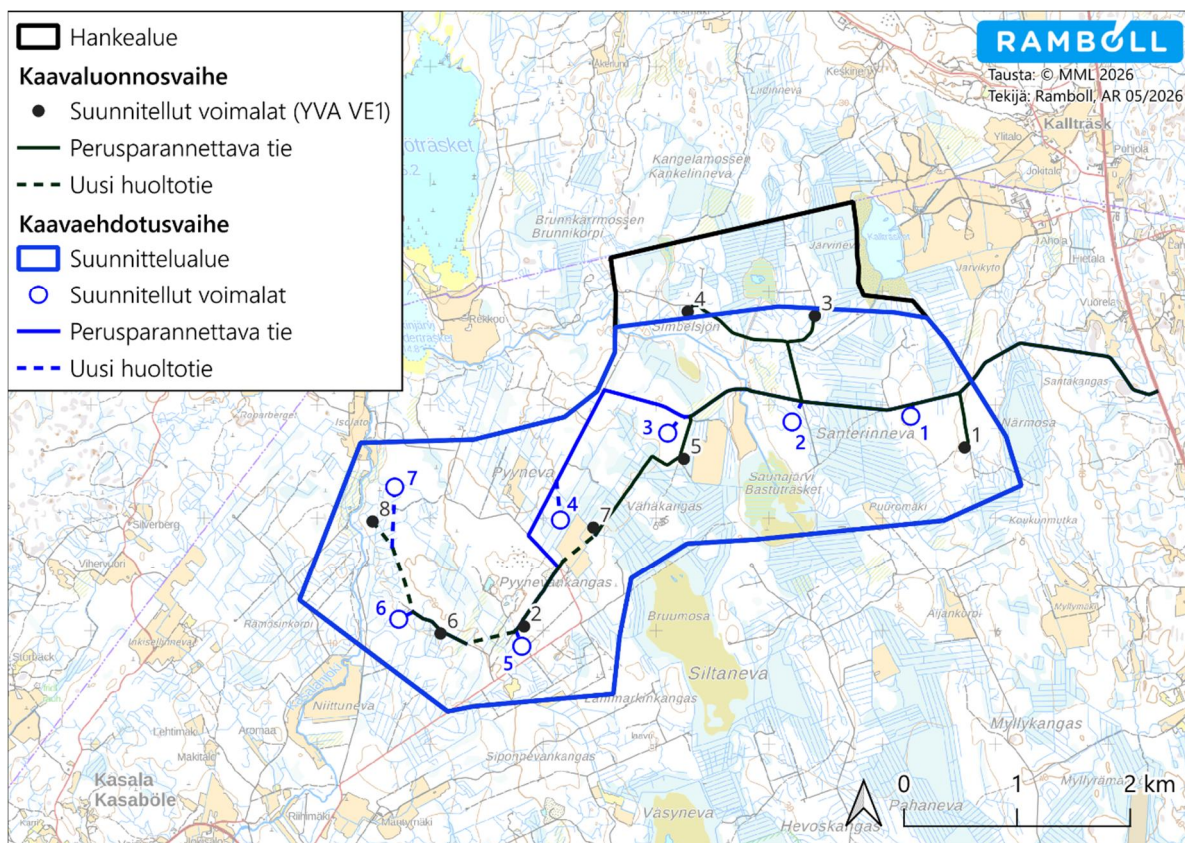
4.3 Kaavaluonnoksen hankesuunnitelma

Osayleiskaavaaluonnos laadittiin edellä esitetyn hankevaihtoehdon VE1 mukaisesti. Kaavaluonnoksen hankesuunnitelma sisälsi yhteensä 8 tuulivoimalaa. Vaikutusarvioinneissa huomioitu voimaloiden suunniteltu yksikköteho oli 7–10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 350 metriä.

4.4 Kaavaehdotuksen hankesuunnitelma

Osayleiskaavaehdotuksessa kaikkia voimalapaikkoja on siirretty luonto – ja linnustovaikutusten lieventämiseksi ja samalla myös voimalapaikoille johtavia tielinjauksia on tarkistettu voimalasijoittelua vastaavaksi. Lisäksi voimaloiden sallittua kokonaiskorkeutta on laskettu maisema- ja linnustovaikutusten lieventämiseksi. Muutokset hankesuunnitelmassa on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-2). Kaavaehdotuksen hankesuunnitelma sisältää yhteensä 7 tuulivoimalaa. Vaikutusarvioinneissa on huomioitu voimaloiden suunniteltu yksikköteho 7–10 MW ja kaavan sallima kokonaiskorkeus 300 metriä, josta voimalan tornin korkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä.

Kaavaehdotuksen viimeistelyvaiheessa voimalapaikka nro 5 on siirretty noin 96 metriä pohjoiseen. Siirto on huomioitu kaavakartalla. Siirrolla ei kuitenkaan ole vaikutuksia kaavaselostuksen materiaaleihin ja vaikutusten arviointeihin, sillä voimalapaikka siirtyy sisäänpäin kesemmälle suunnittelualuetta, jolloin voimalapaikan siirrosta ei arvioida aiheutuvan kaavaselostuksessa arvioitua suurempia vaikutuksia. Pyynevankankaan tuulivoimapaiston melu- ja välkemallinnukset tullaan päivittämään vastaamaan lopullista voimalasijoittelua vastaavaksi ennen kaaavan hyväksymistä.



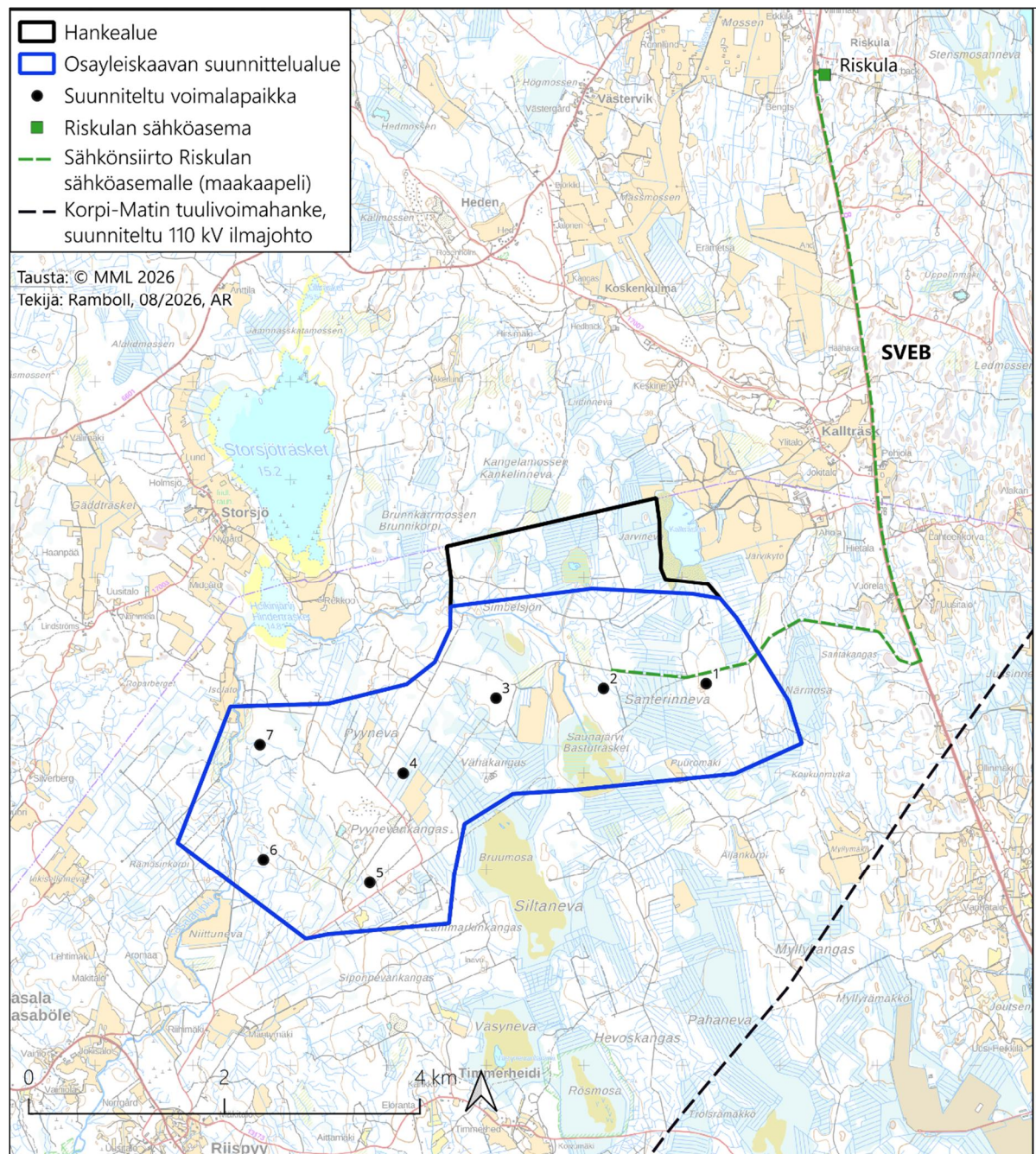
Kuva 4-2. Osayleiskaavan ehdotusvaiheen ja luonnosvaiheen hankesuunnitelman erot. Yksi voimalapaikka on poistettu ja muita voimalapaikkoja siirretty kaavaehdotusvaiheessa. Tiesuunnitelma on päivitetty vastaamaan ehdotusvaiheen voimalasijoittelua.

4.5 Liittyminen sähköverkkoon

Suunnittelualueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta toteutetaan maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääasiassa huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

Tuulivoimapuiston liittämiseksi kantaverkkoon tarkasteltiin YVA-menettelyn yhteydessä kahta eri vaihtoehtoa. Tuulivoimalat oli suunniteltu liitettäväksi kantaverkkoon joko alueen koillispuolella sijaitsevalla Fingrid Oyj:n Isojoen Arkkukallion sähköasemalla (SVEA) tai vaihtoehtoisesti hankealueen koillispuolella sijaitsevalla Ilmattaren omalla Riskulan sähköasemalla (SVEB).

Tuulivoimalat on suunniteltu ensisijaisesti liitettäväksi kantaverkkoon alueen koillispuolella sijaitsevalla Ilmattaren omalla Riskulan sähköasemalla. Sähkönsiirto sähköasemalle on suunniteltu ensisijaisesti toteutettavan maakaapelilla suunnittelualueen itäpuolitse valtatie 8 reunaa pitkin. Suunniteltu maakaapelin pituus on yhteensä noin 9,7 kilometriä ja se sijoittuu kaavoitettavalle alueelle noin 1,6 kilometrin matkalta.



Kuva 4-3. Tuulivoimapuiston sähkönsiirron vaihtoehto SVEB. Kaavoitettavalle alueelle sijoittuu maakaapelina toteutettavaa sähkönsiirtoreittiä noin 1,6 kilometrin pituudelta.

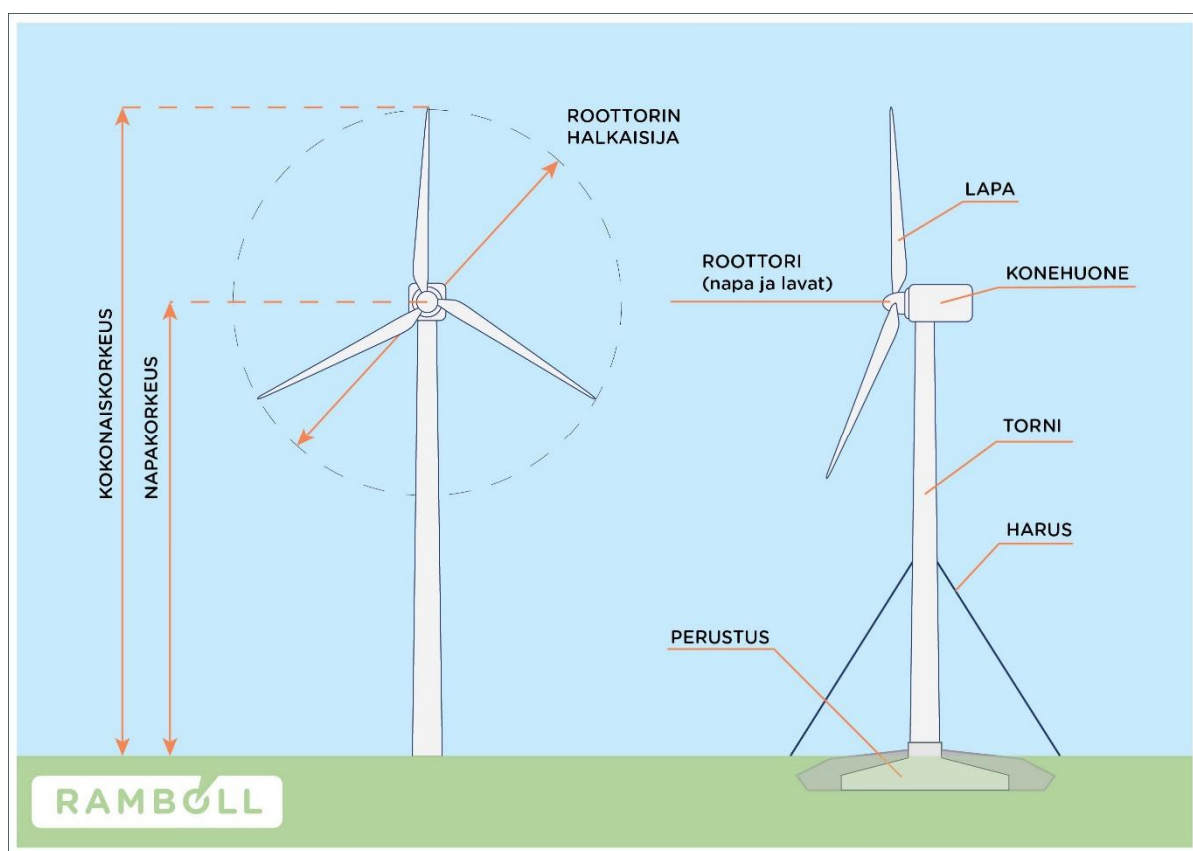
4.6 Rakentaminen ja käyttöaika

Tuulivoima-alueen rakentaminen, tiestön parannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytys ja sähköasennukset kestävät noin 1-2 vuotta. Rakentamisen on arvioitu alkavan vuonna 2028–2029, jolloin tuulivoimalat voitaisiin ottaa käyttöön arviolta vuonna 2029. Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 35 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää. Tuulivoimaloiden käyttöikää voidaan kuitenkin pidentää riittävällä huollolla ja osien vaihdolla.

4.7 Tuulivoimapuiston rakenteiden kuvaus

4.7.1 Tuulivoimalat

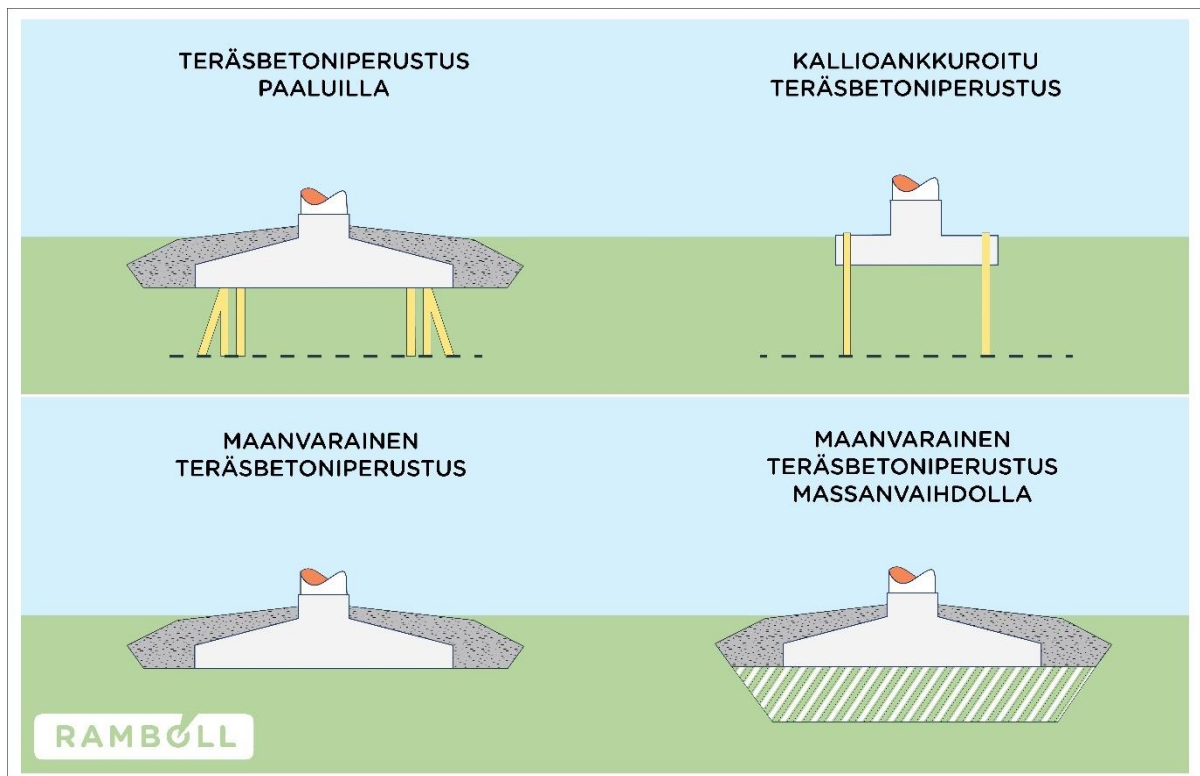
Koko tuulivoimapuisto käsittäisi tämänhetkisten suunnitelmien mukaan enintään 7 yksikköteholtaan 7–10 MW tuulivoimalaa. Kunkin voimala koostuu perustuksista, tornista, konehuoneesta ja roottorista (Kuva 4-4). Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä. Tuulivoimaloiden tornit ja konehuoneet varustetaan lentoestevaloilla. Tuulivoimaloiden tornit ovat joko teräsrakenteisia, betonirakenteisia tai betonia ja terästä yhdisteleviä hybriditorneja. Tuulivoimala voidaan varustaa haruksilla, jolloin torniin kiinnitetään harusvaijerit. Harusvaijereita on tyypillisesti kolme kappaletta ja niille tulee omat perustukset noin 100 m päähän voimalasta, voimalan koosta riippuen.



Kuva 4-4. Periaatekuva tuulivoimalasta.

4.7.2 Tuulivoimalaitosten vaihtoehtoisia perustamistekniikoita

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu jokaisen yksittäisen voimalaitoksen paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannuksiltaan edullisin perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikat ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihoilla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 4-5).



Kuva 4-5. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita.

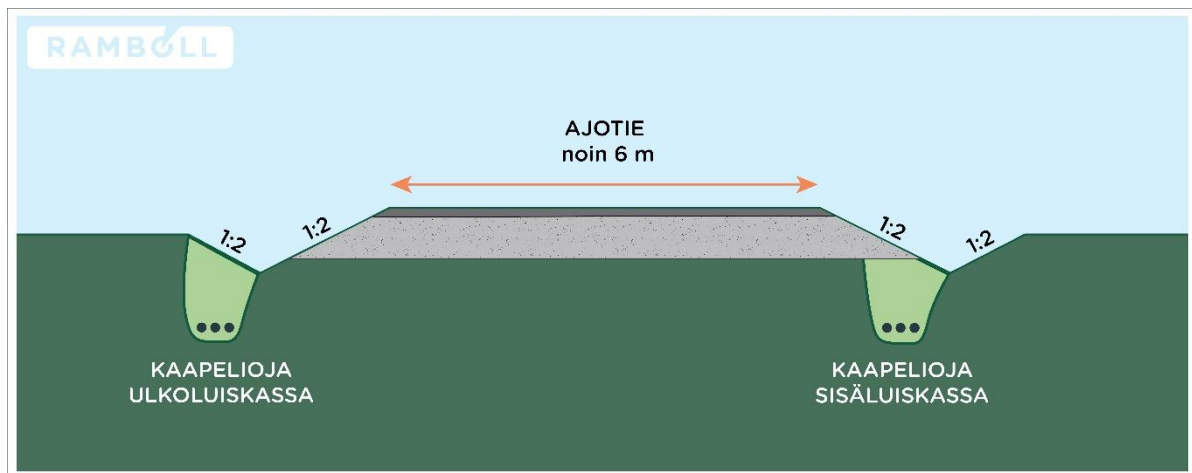
4.7.3 Tieverkosto ja nostoalueet

Tuulivoimaloiden alueelle rakennetaan huoltotieverkosto, joka mahdollistaa ympärivuotisen pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan. Huoltotieverkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa suoritetaan ja vahvistetaan.

Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 6 metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkonoiden tarvitseman tilan vuoksi. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä noin 20 metrin leveydeltä. Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan takia. Periaatekuva huoltotiestä on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-6).

Huoltoteiksi tarvittavat nykyiset tiet kunnostetaan sekä tarvittaessa suoritetaan, vahvistetaan ja levennetään. Kaavaehdotuksen mukaisessa suunnitelmassa olemassa olevia perusparannettavia tieyhteyksiä voidaan hyödyntää noin 8,5 kilometriä ja tarve uusille tieyhteyksille on noin 2,8 kilometriä.

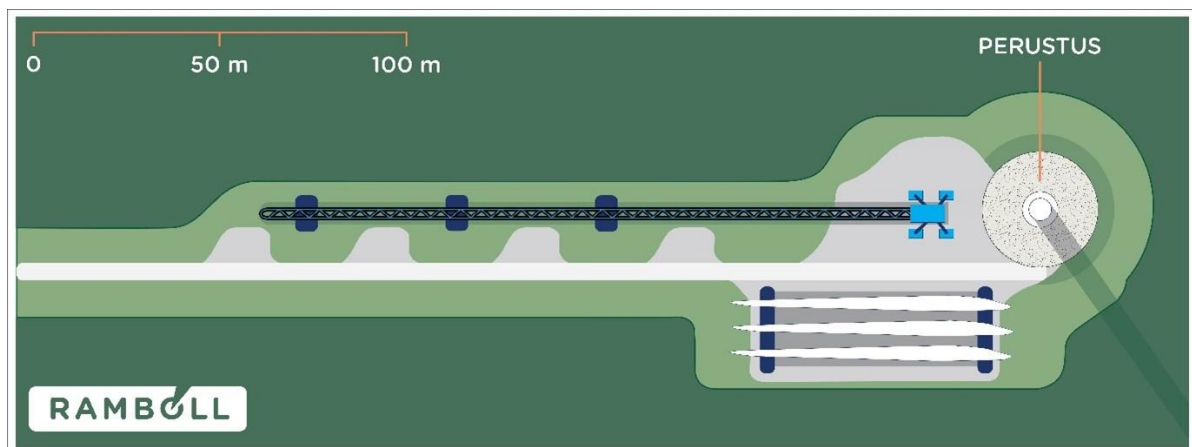
Liikennöinti tuulipuistoalueelle on suunniteltu toteutettavaksi alueen itäpuolella kulkevan Valtatiehen 8 liittyvän Halssintien kautta.



Kuva 4-6. Periaatekuva huoltotierakenteista.

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1–2 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet (Kuva 4-7). Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Sen koko on noin 60 x 70–100 metriä ja nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 28 metriä.

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



Kuva 4-7. Periaatekuva tuulivoimalan kokoamis- ja nostoalueesta.

Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulivoimapuiston alueella. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa.

tuulipuistoalueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan suunnittelualueella sijaitsevalta maa-aineksen ottoalueelta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi.

4.8 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Hankkeen teknistä suunnittelua on tehty samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä, ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty luvussa 18.

Alustava toteutusaikataulu on seuraava:

- YVA-prosessi 2023–2026
- Kaavaprosessi 2023–2026
- Tekninen suunnittelu 2022–2028
- Alueen rakentaminen ja ensimmäisten tuulivoimaloiden pystytys 2028–2029
- Koko alueen toteutus 2029

4.9 Voimaloiden käytöstä poisto

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyttyä tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Hankkeesta vastaava on vastuussa tuulivoimalarakenteiden korjaamisesta pois tuulivoimapuistoalueelta toiminnan päättymisen jälkeen. Pitkäikäisimpiä rakenteita tuulivoimapuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tuulivoimaloiden perustukset jätetään mahdollisuuksien mukaan maahan ja maisemoidaan tai puretaan osiin räjäyttämällä tai lohkomalla, riippuen siitä, mitä rakentamisluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu, ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomaismääräykset vaativat. Perustuksen purkaminen voidaan tehdä räjäyttämällä tai lohkomalla. Tiestö jätetään maastoon palvelemaan muun muassa metsätaloustyökaluiksi, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta. Osalle pystytysalueesta sekä kuljetuksia varten raivatuille huoltoteiden varsille istutetaan puusto uudelleen.

5. KAAVOITUSTA OHJAAVA LAINSÄÄDÄNTÖ JA OHJEISTUS

5.1 Yleiskaavaan liittyvää lainsäädäntöä

5.1.1 Tuulivoimakaavan sisältövaatimukset alueidenkäyttölaissa

Tuulivoimayleiskaavoituksessa tulee huomioida alueidenkäyttö- ja rakentamislainsäädännössä yleiskaavalle asetetut sisältövaatimukset (AKL 39 §), kuten yhdyskuntarakenteen toimivuus ja ekologinen kestävyys. Lisäksi tulee huomioida tuulivoimayleiskaavoitusta koskevat erityiset sisältövaatimukset (AKL 77 b §).

AKL 77 b §

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 (77 b §).

5.1.2 Kaavan vaikutusten arviointi alueidenkäyttölaissa ja maankäyttö- ja rakennusasetuksessa

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

Maankäyttö- ja rakennusasetuksen 1 §:n mukaisesti kaavan vaikutuksia selvittäessä otetaan huomioon aikaisemmin tehdyt selvitykset sekä muut selvitysten tarpeellisuuteen vaikuttavat seikat. Selvitysten on annettava riittävät tiedot, jotta voidaan arvioida suunnitelman toteuttamisen merkittävät välittömät ja välilliset vaikutukset:

1. ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön
2. maa- ja kallioperään, veteen, ilmaan ja ilmastoon
3. kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin
4. alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen
5. kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön
6. elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittymiseen

5.1.3 Rakentamislaki 751/2023

Rakennusten ja rakennuskohteiden suunnittelusta, rakentamisesta ja käytöstä 21.4.2023 säädetty rakentamislaki tuli voimaan 1.1.2025 korvaten maankäyttö- ja rakennuslain vastaavat säädökset. Rakentamislain voimaan tulon myötä rakennuslupa ja toimenpidelupa korvautui yhdellä lupamuodolla, rakentamisluvalla.

Rakentamislaki korvasi mm. seuraavia asioita koskevat maankäyttö- ja rakennuslain säädökset:

- Rakennuspaikkaa koskevat vaatimukset > Rakentamislaki 44 § ja 45 §
- Rakennuksen purkulupa > Rakentamislaki 55 §
- Maisematyölupa > Rakentamislaki 53 §

5.1.4 Ympäristövaikutusten arvioinnin huomioiminen lupamenettelyssä ja luvassa

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettyt asiat antavat tietoa hankkeen yksityiskohtaisempaan suunnitteluun sekä hanketta koskevaan päätöksentekoon. Hanketta koskeviin lupapäätöksiin on YVA-lain 25 §:n mukaan sisällytettävä YVA-yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä on otettu huomioon. Lupaviranomaisen on myös varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupaa käsiteltäessä. Tarvittaessa vaikutusten arviointia on täydennettävä.

5.2 Muu lainsäädäntö ja tuulivoimarakentamista koskevat ohjeet

5.2.1 Muu lainsäädäntö

Kaavoitus on yhteensovittavaa suunnittelua, jossa osoitetaan alueita myös sellaisiin tarkoituksiin, joista on voimassa erityislakeja. Keskeisimmät lait ovat seuraavat:

Luonnonsuojelu

- luonnonsuojelulaki (1.6.2023 on tullut voimaan uusi LSL 09/2023, joka on korvannut lain 1096/1996)

Kulttuuriympäristö

- laki rakennusperinnön suojelemisesta (498/2010)
- kirkollisen rakennusten suojelu (kirkkolaki 1054/1993)
- muinaismuistolaki (295/1963)

Muu ympäristönsuojelu

- ympäristönsuojelulaki (527/2014)

Yleiset tiet

- laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)

Muu lainsäädäntö

- metsälaki (1093/1996)
- asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä (1308/2013)
- maa-aineslaki (555/1981)
- vesilaki (587/2011)
- ulkoilulaki (606/1973)
- maastoliikennelaki (1710/1995)
- lunastuslaki (603/1977)
- sähkömarkkinalaki (588/2013)
- kaivoslaki (621/2011)
- jätelaki (646/2011)
- kemikaalilaki (599/2013)
- ilmailulaki (864/2014)

Oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa metsälakia sovelletaan metsän hoitamiseen ja käyttämiseen maa- ja metsätalouteen ja virkistykseen osoitetuilla alueilla. Lisäksi on noudatettava, mitä luonnonsuojelulaissa taikka muussa laissa säädetään.

5.2.2 Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista on tullut voimaan 23.4.2015. Asetuksella on korvattu asumisterveysohje.

Asetusta sovelletaan terveydensuojelulain (763/1994) nojalla tehtävään asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisten olosuhteiden valvontaan. Asetuksen fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia altistumistekijöitä koskevia vaatimuksia ja niiden toimenpiderajoja sovelletaan tehtäessä terveydensuojelulain 27 tai 51 §:ssä tarkoitettuja päätöksiä ja määräyksiä.

Asetuksessa on määritetty altisteen toimenpideraja, jolla tarkoitetaan pitoisuutta, mittaustulosta tai ominaisuutta, jolloin sen, kenen vastuulla haitta on, tulee ryhtyä terveydensuojelulain 27 §:n tai 51 §:n mukaisiin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi (2 §, momentti 1).

Ympäristöministeriön melun mallinnusohjeen 2/2014 mukaisesti laskettuja pienitaajuisten melun arvoja verrataan pienitaajuisten melun toimenpiderajoihin, jotka on annettu asumisterveysasetuksessa taajuuspainottamattomina tunnin keskiäänitasoina $L_{eq, 1h}$ (Taulukko 5-1).

Taulukko 5-1. Yöaikaisen pienitaajuisten sisämelun toimenpiderajat terssikaistoittain (Asumisterveysasetus). Päiväaikana sallitaan 5 dB suurempia arvoja.

Kaista / Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
$L_{eq, 1h}/dB$	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

5.2.3 Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015

Valtioneuvosto on antanut 27.8.2015 asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelusta. Asetus on tullut voimaan 1.9.2015 ja se on korvannut valtioneuvoston päätöksen melutasojen ohjearvoista (993/1992) tuulivoimamelun osalta sekä melun osalta myös tuulivoimarakentamisen suunnittelua koskevan ympäristöministeriön ohjeistuksen vuodelta 2012.

Asetuksessa on annettu melupäästön takuuarvon perusteella määritellyille ulkomelutasolle seuraavat taulukossa alla (Taulukko 5-2) esitetyt ohjearvot (A-taajuuspainotetun keskiäänitaso L_{Aeq}). Lisäksi asetuksen mukaan valvonnan yhteydessä saatua mittaustulokseen lisätään 5 dB, jos tuulivoimalan melu on impulssimaista tai kapeakaistaista melulle altistuvalla alueella.

Taulukko 5-2. Valtioneuvoston asetuksen mukaiset ohjearvot tuulivoimaloiden ulkomelutasosta.

Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot L_{Aeq}	klo 7-22	klo 22-7
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset, leirintäalueet	45 dB	40 dB
Oppilaitokset, virkistysalueet (*)	45 dB	-
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

*) Asetuksessa tarkoitetaan virkistysalueella yleisessä virkistyskäytössä olevia alueita, maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa oikeusvaikutteisessa kaavassa yleiseen virkistyskäyttöön osoitettuja alueita ja yleiselle virkistyskäytölle erityisen tärkeitä luonnonsuojelualueita.

5.2.4 Tuulivoimaloiden melun mallintaminen, ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014

Ympäristöministeriö on julkaissut ohjeen tuulivoimaloiden melun mallintamisesta ja mittaamisesta 28.2.2014.

Tuulivoimaloiden melu poikkeaa muusta ympäristömelusta. Voimaloiden ääni voi sisältää erityispiirteitä, mitkä lisäävät melun häiritsevyyttä. Voimalat toimivat vain osan ajastaan nimellistehollaan, jolloin niiden melupäästö on suurin. Tuulivoimalan ääni syntyy korkealla, mikä vaikuttaa äänen vaimenemiseen sen edetessä etäälle voimalasta. Ääni ja äänenvoimakkuus vaihtelevat merkittävästi sääoloista riippuen melulle altistuvassa kohteessa.

Ohjeessa esitetään menettelytavat tuulivoimaloiden tuottaman melun mallintamiseksi. Mallinnustuloksista on mahdollista arvioida tuulivoimalan tuottama melutaso tarkastelupisteissä. Lisäksi ohjeessa annetaan tietoja mallinnusmenettelyistä, mallinnuksessa käytettävistä ohjelmista ja parametreista sekä tulosten esittämistavasta. Mallinnukset voidaan tehdä kaikissa suunnissa tuulivoimalan (tai tuulivoimalaryhmän) ympärillä. Mallinnus suoritetaan tuulen nopeuden referenssiarvoa vastaavilla melupäästön lähtöarvoilla, mikä tarkoittaa tuulivoimalan nimellistehollaan tuottamaa enimmäismelupäästöä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ja yksityiskohtaisessa kaavoituksessa tuulivoimaloiden koolle on ohjeen mukaisessa melumallinnuksessa ilmoitettava yksityiskohtaiset ja vaihtoehtoiset tiedot, kuten tuulivoimaloiden lukumäärä ja paikat, nimellisteho, korkeus, moottorin halkaisija ja melupäästötiedot, joita voidaan käyttää tuulivoimaloiden melutason arviointiin mallintamalla. Arvioinnissa voidaan tarkastella useita tuulivoimalatyyppi-, lukumäärä- ja sijoitusvaihtoehtoja ja mallintaa eri vaihtoehtojen tuottamia melualueita. Melumallinnustarkastelu perustuu tuulivoimaloiden melupäästön ylärajatarkasteluun. Suunniteltujen tuulivoimaloiden melupäästöille käytetään valmistajan ilmoittamaa takuuarvoa. Melupäästön takuuarvoon sisällytetään koko laskennan epävarmuus, jolloin äänen etenemislaskennassa voidaan käyttää standardiin ISO 9613-2 perustuvia vakioituja etenemiseen liittyviä sää- ja ympäristöolosuhdearvoja. Ohjeen menettelytavat mahdollistavat ääniteknisen suunnittelun liittämisen tuulivoima-alueiden muuhun suunnitteluprosessiin ja hyväksymismenettelyyn.

Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista on annettu valtioneuvoston asetus (1107/2015), joka on tullut voimaan 1.9.2015, ks. luku 5.1.7.

5.2.5 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016

Ympäristöministeriö on päivittänyt aiempaa tuulivoimarakentamisen suunnitteluun liittyvää ohjeistusta joulukuussa 2016. Opas on vuonna 2012 julkaistun oppaan päivitys tuulivoimarakentamisen vaikutuksia koskevan lisääntyneen tiedon ja tuulivoimarakentamista koskevan osittain muuttuneen lainsäädännön perusteella. Opas on laadittu tuulivoimarakentamisen kaavoitusta, vaikutusten arviointia ja lupamenettelyjä koskevaksi ohjeistukseksi.

Osayleiskaavassa ratkaistaan suhde muuhun maankäyttöön ja lähellä sijaitseviin rakennuksiin. Tästä syystä kaavassa tulee määrätä voimalan rakennusalue. Seuraavassa poimintoja ohjeistuksesta:

Kaavoituksen tarpeesta ja tarkkuudesta

- Jos voimassa olevassa maakuntakaavassa ei ole osoitettu tuulivoima-alueita, tuulivoimaloiden suunnittelu ja toteutus perustuvat kuntakaavoitukseen ja luparatkaisuihin

- Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden laajuutta ja sijaintia voidaan yksityiskohtaisemmassa kaavassa muuttaa edellyttäen, että maakuntakaavan keskeiset ratkaisut ja tavoitteet ei vaarannu.
- Yleiskaava voidaan laatia voimaloiden rakentamista suoraan ohjaavana ns. "tuulivoimayleiskaavana", jos asemakaavatasoista suunnittelua vaativaa yhteensovittamistarvetta muun maankäytön kanssa ei ole. Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavaan yleiskaavaan tulee aina ottaa rakennuslupien myöntämistä koskeva erityinen määräys.

Tuulivoimarakentamisen meluvaikutuksista

- Ympäristöministeriö on antanut ohjeen tuulivoimaloiden ja melulle herkkien kohteiden välisen riittävän etäisyyden mitoittamiseksi suunnittelun eri vaiheissa ja lupaprosesseissa (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen, ympäristöministeriön ohjeita 2/2014)
- Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015 on tullut voimaan 1.9.2015 ja se on korvannut valtioneuvoston päätöksen melutasojen ohjearvoista 933/1992) tuulivoimamelun osalta.

Välkevaikutusten huomioinnista

- Tuulivoimalat on sijoitettava niin kauas, ettei haitallista välkevaikutusta aiheudu.
- Suomessa ei vielä ohjearvoa, Ruotsissa ja Tanskassa sallitaan välkevaikutusta 8–10 tuntia vuodessa niin sanotussa todellisessa tilanteessa. Välkevaikutusten arvioinnissa on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta.

5.2.6 Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa, päivitys 2024, ympäristöministeriön julkaisu 29/2024

Tuulivoimarakentaminen on lisääntynyt viime vuosina voimakkaasti ja yksittäisten voimaloiden koko on kasvanut merkittävästi. Tuulivoimalat vaikuttavat maisemaan erityisesti suuren kokonsa vuoksi. Maisemaa voivat muuttaa voimaloiden lisäksi myös tarvittavat sähkönsiirron rakenteet. Tuulivoimarakentamisen maisemavaikutuksia koskeva tietämys on lisääntynyt ja arviointimenettelyt ovat kehittyneet tuulivoimarakentamisen edetessä. Ympäristöministeriö on julkaissut päivitetyn ohjeen maisemavaikutusten arvioimiseksi elokuussa 2024. Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen maisemavaikutusten arviointi on keskeisiltä osiltaan laadittu päivitetyn ohjeen mukaisesti.

Tuulivoimalat vaikuttavat maisemaan erityisesti suuren kokonsa vuoksi. Tuulivoimalat vaikuttavat maiseman rakenteeseen, luonteeseen ja laatuun. Tuulivoimaloiden suuren koon vuoksi niiden visuaaliset vaikutukset eli näkyminen korostuu tuulivoimarakentamisessa. Maiseman osatekijöiden tunnistaminen ja maisemaan liittyvien vuorovaikutussuhteiden ymmärtäminen sekä maiseman tilallisten ja esteettisten ominaisuuksien hahmottaminen on pohja tuulivoimarakentamisen maisemavaikutusten arvioinnille ja haitallisten vaikutusten lieventämiselle. Tuulivoimarakentamisen maisemavaikutuksia koskeva tietämys on lisääntynyt ja arviointimenettelyt ovat kehittyneet tuulivoimarakentamisen edetessä.

Julkaisussa tarkastellaan tuulivoimarakentamisen maisemavaikutuksia sekä niiden käsittelyä kaavoituksessa ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Lisäksi julkaisussa tarkastellaan tuulivoimarakentamisen suunnittelussa tarvittavien maisemaselvitysten laatimista sekä vaikutusten arvioinnin ja havainnollistamisen menetelmiä. Maisemaselvitykset sekä arviointi- ja havainnollistamismenetelmät on kuitenkin aina sovitettava tilanteeseen sopiviksi suunnitteluvaiheen ja ympäristön ominaispiirteiden mukaan.

Julkaisun tavoitteena on parantaa tuulivoimarakentamisen suunnitteluun liittyvien selvitysten ja vaikutusten arvioinnin laatua ja siten edistää maisema-arvojen säilymistä. Tuulivoimarakentamisen edellytykset ja reunaehdot määritellään suunnittelussa tapauskohtaisesti alueen maisema-arvot ja muut erityispiirteet huomioon ottaen.

5.2.7 Linnustovaikutusten huomiointi tuulivoimarakentamisessa, ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016

Tuulivoimarakentamisen lisääntymisen vuoksi vuonna 2012–2014 toteutetun Tuulivoima ja linnusto -hankkeen tuottamien tietojen ja osaraporttien pohjalta on laadittu elokuussa 2016 ympäristöministeriön raportti Linnustovaikutusten arvioinnista tuulivoimarakentamisessa.

Tuulivoimarakentamisen lähtökohta on tuulivoimarakentamiselle soveltuvien alueiden kartoittaminen valtakunnallisten alueenkäyttötavoitteiden mukaisesti maakuntakaavoituksessa. Lisäksi linnuston kannalta tärkeänä lähtökohtana on lakisääteiset rajoitukset, joiden mukaan esimerkiksi kansallis- tai luonnonpuistoihin ei voi sijoittaa voimaloita. Näiden rajoitusten lisäksi erityishuomiota tulee kiinnittää linnustoille tärkeisiin pesimäalueisiin, muuton aikaisiin kerääntymisalueisiin, sekä päivittäisten lentoreittien ja muuton keskittymäalueisiin. Selvitysten tulee perustua riittävään tietoon alueen lintulajeista ja mikäli riittävän tarkkaa tietoa ei ole saatavilla, tulee kaavoituksen tai YVA-menettelyn yhteydessä tehdä maastoselvityksiä keskeisille alueille.

5.2.8 Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen, Liikenneviraston ohje 8/2012

Ohjeessa asetetaan etäisyysvaatimukset tuulivoimaloiden rakentamiselle suhteessa maanteihin ja rautateihin. Siinä annetaan myös ohjeet tuulivoimaloiden sijoittamisesta vesialueille ja niiden merkitsemisestä merialueilla.

Tuulivoimalan etäisyys maantiestä tulee olla vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa) lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä, joka ulottuu yleensä 20 tai 30 metrin etäisyydelle uloimman ajoradan keskilinjasta. Pääteillä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän, suositellaan 300 metrin vähimmäisetäisyyttä maantien keskilinjasta. Maantien kaarrekohdassa tuulivoimala on sijoitettava näkemäkentän ulkopuolelle.

5.2.9 Tuulivoimaloiden rakentaminen voimajohtojen läheisyyteen

Fingrid Oyj on ottanut kantaa tuulivoimalan sijoittamiseen voimajohtoon nähden Ympäristöministeriön julkaisemassa oppaassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. Fingrid Oyj:n kanta on, että tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 1,5 x tuulivoimalan maksimikorkeuden (maksimikorkeus = napakorkeus + lavan pituus) määrittämän etäisyyden päähän johtoalueen ulkoreunasta mitattuna (Fingrid Oyj 2016).

5.2.10 Paloturvallisuus

Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston yleiskirjeessä 12.2.2014 suositellaan tuulivoimaloiden paloturvallisuuden suunnittelun pohjana käytettävän Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön opasta SPEK opastaa 28; Tuulivoimaloiden paloturvallisuus (2013) sekä Finanssialan Keskusliiton ohjetta Tuulivoimalan vahingontorjunta 2013 (28.5.2013).

6. KAAVOITUKSEN LÄHTÖKOHDAT JA ALUEEN NYKYTILA

6.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti tällä hetkellä voimassa olevista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

Alueidenkäyttölain 24.2 §:n mukaan maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista. Valtakunnalliset tavoitteet huomioidaan rinnakkain AKL 39 §:ssa yleiskaavalle asetettujen sisältövaatimusten kanssa.

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

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

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

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

6.2 Suunnittelutilanne

6.2.1 Satakunnan maakuntakaavat

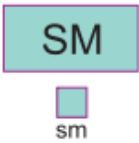
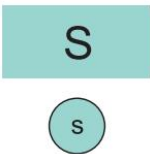
Pyynevankankaan suunnittelualue sijoittuu Merikarvian kuntaan, joka kuuluu Satakuntaliiton alueeseen. Satakunnassa on voimassa kolme maakuntakaavaa:

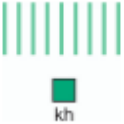
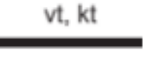
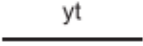
- Kaikki maankäyttöluokat käsittävä Satakunnan maakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 30.11.2011 ja se on saanut lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 13.3.2013
- Maakunnallisesti merkittäviä tuulivoimatuotannon alueita käsittelevä Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 on vahvistettu ympäristöministeriössä 3.12.2014 ja se on saanut lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 6.5.2016.
- Aurinkoenergian tuotantoa, terminaalitoimintoja, turvetuotantoa, kulttuuriympäristöjä ja maisema-alueita sekä kaupan teemaa käsittelevä Satakunnan vaihemaakuntakaava 2 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 17.5.2019 ja saanut lainvoiman 1.7.2019.

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa suunnittelualueita ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueena. Suunnittelualueelle on osoitettu yksi muinaismuisto (sm) ja suunnittelualue rajoittuu Bruumosanlammit/Siltanevan suojelualueeseen (S), josta pieni osa sijoittuu suunnittelualueelle. Suunnittelualueen itäpuolella on Vaasantie (vt 8), joka on merkitty valtatieksi (vt). Valtatien varrella sijaitseva Honkajärvenkylä ja kulttuurimaisema on osoitettu maakunnallisesti merkittävänä rakennettuna kulttuuriympäristönä (kh). Valtatien 8 varteen on osoitettu myös yhdysvesijohto (v) ja yhteystarvemerkinä maakaasuverkolle (k). Suunnittelualueen lounaispuolelle noin 1,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta ulottuu Satakunnan rannikkoseudulle osoitettu matkailun kehittämisvyöhyke (mv-3) ja noin 2,5 kilometrin etäisyydellä kulkeva Pohjoinen rantatie (yt 6600) on merkitty tärkeänä yhdystienä/kokoojajatkuna sekä historiallisena tienä (ht). Suunnittelualueen lounaispuolelle on lisäksi osoitettu maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (kh) lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

Maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 6-1). Yhdistelmä Satakunnan ja Pohjanmaan voimassa olevista maakuntakaavoista on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6-1).

Taulukko 6-1. Satakunnan lainvoimaisten maakuntakaavojen merkinnät suunnittelualueen läheisyydessä.

Merkintä	Merkinnän kuvaus ja määräykset
	Muinaismuistoalue, Satakunnan maakuntakaava <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinällä osoitetaan muinaismuistolain nojalla rauhoitettuja muinaisjäännösalueita ja -kohteita <u>Suunnittelumääräys:</u> Muinaismuistoalueiden ja -kohteiden ja niiden lähialueiden maankäyttöä, rakentamista ja hoitoa suunniteltaessa on kiinteiden muinaisjäännösten lisäksi otettava huomioon niiden suoja-alueet, maisemallinen sijainti ja mahdollinen liittyminen arvokkaisiin maisema-alueisiin tai kulttuuriympäristöihin. Kaikista aluetta koskevista suunnitelmista tulee Museovirastolle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.
	Suojelualue, Satakunnan maakuntakaava <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinällä osoitetaan luonnonsuojelulain tai muun lainsäädännön nojalla suojellut tai suojeltavat suojelualueet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen maankäyttöön mahdollisesti vaikuttavista merkittävistä suunnitelmista ja hankkeista tai ennen vallitsevia olosuhteita merkittävästi muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä tulee luonnonsuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen. <u>Suojelumääräys:</u> Alueella ei saa toteuttaa sellaisia toimenpiteitä tai hankkeita, jotka voivat oleellisesti vaarantaa tai heikentää alueen suojeluarvoja.
	Matkailun kehittämisvyöhyke (-3), Satakunnan maakuntakaava <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinällä osoitetaan vyöhykkeitä, joihin kohdistuu merkittäviä matkailun kehittämistarpeita. -3-merkinnällä osoitetaan merkittävät luontomatkailun kehittämisen kohdevyöhykkeet, joihin kohdistuu luontomatkailun, luonnon virkistyskäytön, ulkoilu- ym. reitistöjen sekä luonnonsuojelun kehittämis- ja yhteensovittamistarpeita. <u>Suunnittelumääräys:</u> Vyöhykkeiden sisällä toteutettavassa alueidenkäytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota matkailuelinkeinojen ja virkistyspalveluiden kehittämiseen. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen. Matkailuun liittyviä toimintoja suunniteltaessa ja vyöhykkeen

	vetovoimaisuutta kehitettäessä tulee ottaa huomioon vyöhykkeen erityisominaisuudet ja niiden ominaispiirteiden säilyttäminen.
	Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö, Satakunnan vaihemaakuntakaava 2 <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät kulttuuriympäristöt ja rakennusperintökohteet. Karttateknisistä syistä kaavakartassa on esitetty keskusta-alueiden kulttuuriympäristöt mittakaavassa 1:20 000. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon alueen kokonaisuus, erityispiirteet ja ominaisluonne siten, että edistetään niihin liittyvien arvojen säilymistä ja kehittämistä mukaan lukien avoimet viljelyalueet. Kaikista aluetta tai kohdetta koskevista suunnitelmista ja hankkeista, jotka oleellisesti muuttavat vallitsevia olosuhteita, tulee museoviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen. Kohteen ja siihen olennaisesti kuuluvan lähiympäristön suunnittelussa on otettava huomioon kohteen kulttuuri-, maisema-, luonto- ja ympäristöarvot sekä huolehdittava, ettei toimenpiteillä ja hankkeilla vaaranneta tai heikennetä edellä mainittujen arvojen säilymistä.
	Maakaasuverkon yhteystarve, Satakunnan maakuntakaava <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan maakaasuverkon kehittämisen kannalta merkittävät yhteystarpeet. <u>Suunnittelumääräys:</u> Maankäytön suunnittelulla on turvattava maakaasuverkon yhteystarpeen toteuttamismahdollisuus. Yhteystarpeen toteuttamiseksi on maakaasuverkon yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa selvitettävä alueiden käytön kannalta tarkoituksenmukaisimmat ja ympäristön kannalta vähiten haitalliset vaihtoehdot.
	Yhdysvesijohto, Satakunnan maakuntakaava <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan vesihuollon kannalta tärkeät yhdysvesijohdot. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Valtatiet / kantatiet, Satakunnan maakuntakaava <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan valta- ja kantatiet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Tärkeä yhdystie / kokoojakatu, Satakunnan maakuntakaava <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan yhdystiet ja vastaavat kokoojakadut. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Historiallinen tie, Satakunnan maakuntakaava <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan arvokas historiallinen tie. <u>Suunnittelumääräys:</u> Kaikista niistä tien linjaukseen tai muuhun muuttamiseen liittyvistä suunnitelmista tai toimenpiteistä, jotka koskevat asemakaavoittamattomia tien osia, tulee varata museoviranomaiselle tilaisuus lausunnon antamiseen.
Hankkeessa huomioitavat koko maakuntakaava-alueita koskevat yleismääräykset:	
Tuulivoima Tuulivoimatuotannon alueita tai yksittäisiä tuulivoimaloita suunnitellessa tulee huolehtia riittävästä etäisyydestä ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitettuihin, kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeisiin alueisiin, kansainvälisesti ja valtakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeisiin alueisiin, virkistysalueisiin sekä melutasoltaan hiljaisiin alueisiin. Tuulivoimatuotannon alueiden tai yksittäisten tuulivoimaloiden suunnittelussa tulee varmistaa riittävät melu-, valo- ja väikevaikutusten etäisyydet vakituiseen ja loma-asutukseen. Tuulivoimatuotannon alueita tai yksittäisiä tuulivoimaloita suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti maisemaan ja linnustoon sekä ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen. Suunnittelussa erityistä huomiota tulee kiinnittää tuulivoimatuotannon linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin Selkämeren rannikkovyöhykkeellä, lähinnä valtatie 8 länsipuolella. Vesien tila	

Koko maakuntakaava-alueella on yksityiskohtaisen alueidenkäytön suunnittelun oltava alueelle kohdistuvien vesienhoitosuunnitelmien ja toimenpideohjelmien toteuttamista edistävää.

Vesiensuojelullisesti erityisen herkillä, kaltevilla sekä eroosio- ja tulvaherkillä vesistöjen rannoilla tulee maankäyttö- ja rakennuslain mukainen alueidenkäyttö suunnitella siten, että estetään tai vähennetään ravinteiden, kiintoaineen ja haitallisten aineiden huuhtoutumista vesistöihin.

6.2.2 Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Pyynevankankaan suunnittelualue lähimmillään noin 0,6 kilometrin etäisyydellä Kristiinankaupungin kuntarajasta ja samalla Pohjanmaan maakuntarajasta. Pohjanmaan maakunnassa on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava 2050, joka on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.4.2025 ja kuulutettu voimaan 23.6.2025. Voimaan tultuaan se on kumonnut aiemmin voimassa olleen Pohjanmaan maakuntakaavan 2040. Maakuntakaavasta on valitettu ja hallinto-oikeus on keskeyttänyt maakuntakaavan täytäntöönpanon siltä osin, kuin kaavassa osoitetaan merituulivoima-alueita. Hallinto-oikeus on samalla 26.3.2026 välipäätöksellä hylännyt muut täytäntöönpanon keskeyttämistä koskevat vaatimukset. Määräys on voimassa, kunnes hallinto-oikeus on ratkaissut asian tai kunnes toisin määrätään.

Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 suunnittelualueen läheisyyteen on osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv2), valtatie/kantatie -merkintä (vt/kt), tietoliikenneverkon yhteys (tl), päävesijohdon yhteystarve (v, punainen katkoviiva), päävesijohto (v, sininen viiva), kaasuputken yhteystarvemerkintä (k), kehittämisperiaatemerkinällä raideliikenteen yhteystarve (Rantarata) sekä tärkeä tai muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (pv). Lisäksi suunnittelualueen läheisyyteen on osoitettu ekologinen yhteystarve Satakunnan maakuntarajalta Etelä-Pohjanmaan maakuntarajalle sekä perinnebiotooppi Heikinjärven pohjoisosaan.

Maakuntakaavan merkinnät ja määräykset on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 6-2). Yhdistelmä Satakunnan ja Pohjanmaan voimassa olevista maakuntakaavoista on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6-1).

Taulukko 6-2. Pohjanmaan maakuntakaavassa suunnittelualueen läheisyydessä olevat merkinnät.

Merkintä	Merkinnän kuvaus ja määräykset
	Valtatie / kantatie <u>Merkinnän kuvaus:</u> Viivamerkinällä osoitetaan valta- tai kantateitä. Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Yhdystie <u>Merkinnän kuvaus:</u> Viivamerkinällä osoitetaan merkittävimmät yhdystiet (keskimäärin vähintään 350 ajoneuvoa vuorokaudessa). Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Tietoliikenneyhteys <u>Merkinnän kuvaus:</u> Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan erittäin suuren kapasiteetin tietoliikenneverkko, joka yhdistää maakunnan kunnat ja paikkakunnat ja joka liitetään valtakunnallisiin ja kansainvälisiin solmupisteisiin. <u>Suunnittelu suositus:</u> Seudullisia ja paikallisia toimintasuunnitelmia strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi tulee laatia.
	Päävesijohdon yhteystarve <u>Merkinnän kuvaus:</u> Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan tarpeelliset vesijohtoyhteydet eri vesijohtoverkostojen välille talousveden riittävyyden ja jakelun varmistamiseksi myös poikkeus- ja häiriötilanteissa. Johtolinjausten tarkat sijainnit määräytyvät tarkemmassa suunnittelussa.

	<u>Suunnittelumääräys:</u> Jatkosuunnittelussa tulee johtolinjalle selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto, jossa huomioidaan muu alueidenkäyttö sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot.
	Päävesijohto <u>Merkinnän kuvaus:</u> Viivamerkinnällä osoitetaan päävesijohtoja.
	Kaasuputken yhteystarve <u>Merkinnän kuvaus:</u> Kehittämisperiaatemerikinnällä osoitetaan kaasun runkoputki. Putkilinjauksen tarkka sijainti määräytyy tarkemmassa suunnittelussa. <u>Suunnittelumääräys:</u> Jatkosuunnittelussa tulee johtolinjalle selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto, jossa tulee huomioida muu alueidenkäyttö, maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset.
	Raideliikenteen yhteystarve <u>Merkinnän kuvaus:</u> Kehittämisperiaatemerikinnällä osoitetaan Rantarata sekä raideliikenteen yhteystarpeet Vaasan yhdysradalta Vaasan lentoasemalle ja Suupohjan radalta Karhusaaren satamaan. Raidelinjausten tarkat sijainnit määräytyvät tarkemmassa suunnittelussa. <u>Suunnittelumääräys:</u> Jatkosuunnittelussa tulee huomioida tulvasuojelutoimenpiteet, kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset.
	Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue <u>Merkinnän kuvaus:</u> Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokan) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (II-luokan) pohjavesialueet sekä pohjavesialueet, joiden pohjavedestä pintavesi tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka). <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueidenkäyttö ja toimenpiteet alueella ja sen läheisyydessä tulee suunnitella niin, etteivät ne vaaranna pohjavesialueen käyttöä, veden laatua eivätkä määrää. <u>Suunnittelusuositus:</u> Pohjavesialueelle tulee laatia suojelusuunnitelma.
	Ekologinen yhteystarve <u>Merkinnän kuvaus:</u> Kehittämisperiaatemerikinnällä osoitetaan ekologisia yhteystarpeita. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumis- ja lisääntymisedellytykset. Ekologisten yhteyksien tarkat sijainnit määräytyvät tarkemmassa suunnittelussa. <u>Suunnittelumääräys:</u> Tarkemmassa suunnittelussa ekologiset yhteystarpeet tulee täsmentää ja tarvittavat selvitykset tehdä kullekin kaavatasolle. Alueella tulee alueidenkäyttö ja toimenpiteet suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä.
	Perinnebiotooppi <u>Merkinnän kuvaus:</u> Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaiksi luokitellut perinnebiotoopit. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueidenkäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että edistetään kulttuurivaikuttavia luonnonarvoja ja biologista monimuotoisuutta alueella. Alueen käytössä on varmistettava, että kulttuuri- ja luonnonperinnön arvot säilyvät.
	Tuulivoimaloiden alue (tv2) <u>Merkinnän kuvaus:</u> Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisille tuulivoimapuistoille. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset pysyvään asumiseen, vapaa-ajan asumiseen, virkistykseen ja metsätalouteen sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin. Erityistä huomiota tulee kiinnittää linnustoon

6.2.3 Satakunnan maakuntakaava 2050

Satakunnan maakuntakaavan 2050 laatiminen on käynnistynyt vuoden 2021 lopussa. Satakunnan maakuntakaava 2050 laaditaan kaikki maankäyttömuodot kattavana kokonaismaakuntakaavana, jolloin käsitellään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet ja kehittämisen kannalta tarpeelliset alueet koko maakunnan alueella.

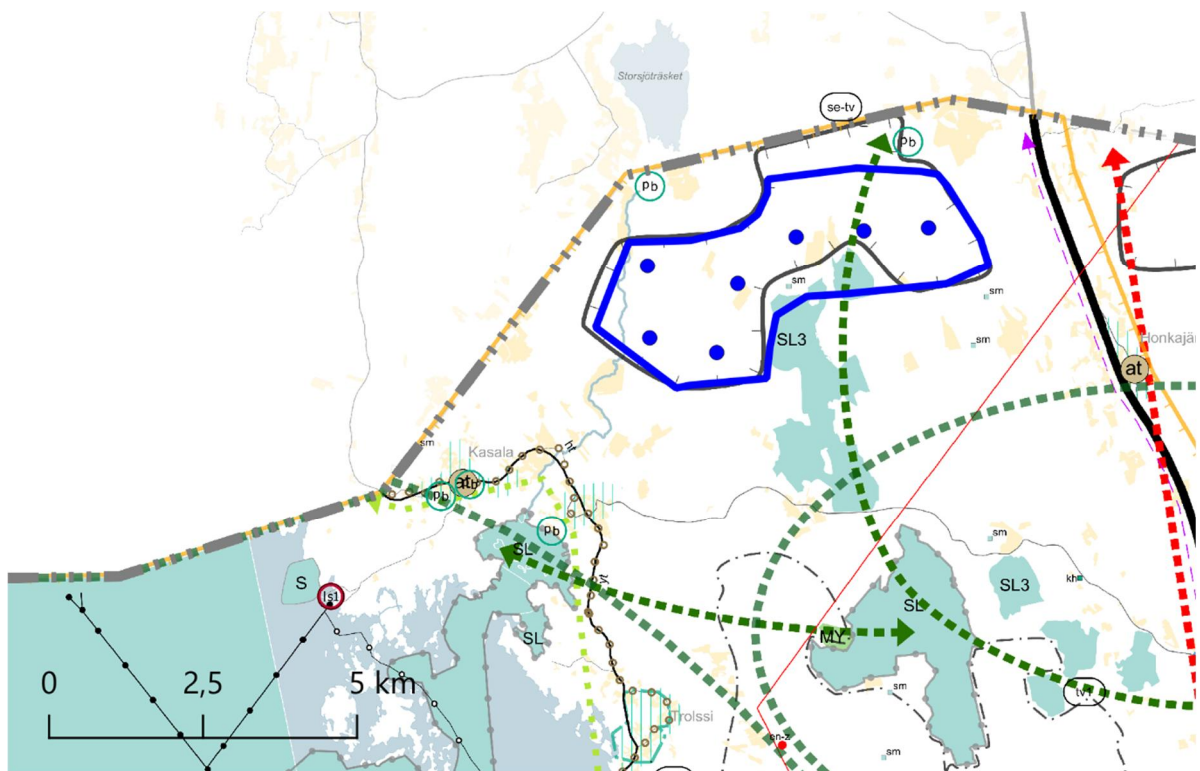
Satakunnan maakuntakaavan 2050 laadinnan keskeisenä lähtökohtana ovat voimassa olevat Satakunnan maakuntakaava, Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 ja Satakunnan vaihemaakuntakaava 2, joiden kaavamerkintöjä ja määräyksiä tarkastellaan uudistuneiden valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden, uusimpien selvitysten, suunnitelmien ja inventointitietojen nojalla. Tarkoituksena on, että voimaan tullessaan Satakunnan maakuntakaava 2050 kumoaa Satakunnan aiemmat kokonais- ja vaihemaakuntakaavat.

Maakuntakaava koskeva osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 1.4.-13.5.2022 ja valmisteluvaiheen kaavaluonnos 4.11.-5.12.2024. Maakuntakaavaehdotus on ollut viranomaisten lausunnoilla ja siitä saatuihin lausuntoihin laaditut vastineet on hyväksytty. Tavoitteena on saada maakuntakaavaehdotus julkisesti nähtäville loppuvuodesta 2026 (Satakuntaliitto 2026). Satakunnan maakuntakaavan 2050 hyväksyy Satakuntaliiton maakuntavaltuusto.

Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa Pyynevankankaan suunnittelualue on osoitettu tuulivoimatuotannon selvitysalueena (se-tv). Maakuntakaavaluonnoksessa 2050 tuulivoimatuotannon selvitysalueina on osoitettu sellaisia vähintään maakunnallista kokoluokkaa olevia alueita, joita ei ole tunnistettu maakunnallisissa selvityksissä, mutta joilla on maakuntakaavan laadintaprosessin aikana käynnissä ympäristövaikutusten arviointiprosessi (YVA) tai yleiskaavoitus tai molemmat. Mikäli selvitykset osoittavat, että alue on toteuttamiskelpoinen maakunnallisesti merkittävänä alueena, se voidaan osoittaa maakuntakaavassa tuulivoimatuotannon alueena tv1. (Satakuntaliitto 2024)

Maakuntakaavaluonnoksessa suunnittelualueelle on lisäksi merkitty yksi muinaismuisto (sm) ja suunnittelualueen eteläosaan on osoitettu luonnonsuojelualue (SL-3). Kyseessä on soidensuojelun täydennysehdotuskohde, Rösösa-Väsyneva-Siltaneva-Saunajärvi. Aluetta ei ole kuitenkaan perustettu suojelualueeksi lakisääteisesti tai Metsähallituksen pysyvällä päätöksellä. Lisäksi maakuntakaavaluonnoksessa suunnittelualueen poikki on merkitty ekologinen yhteystarve. Lisäksi suunnittelualue sijoittuu Merikarvianjoen ja Ouran saariston matkailun ja virkistykseen kehittämisvyöhykkeelle (mv). Suunnittelualueen läheisyyteen on merkitty perinnebiotooppeja Heikinjärvelle ja Kallträsketille. Valtatien 8 varteen on merkitty kaasuverkon yhteystarve (k).

Ote Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnoksesta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6-2)



Kuva 6-2. Ote Satakunnan maakuntakaavaluonnoksesta 2050. Kuvaan on lisätty kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue sinisellä viivalla ja suunnitellut voimalapaikat sinisillä pisteillä. © Satakuntaliitto 2024a.

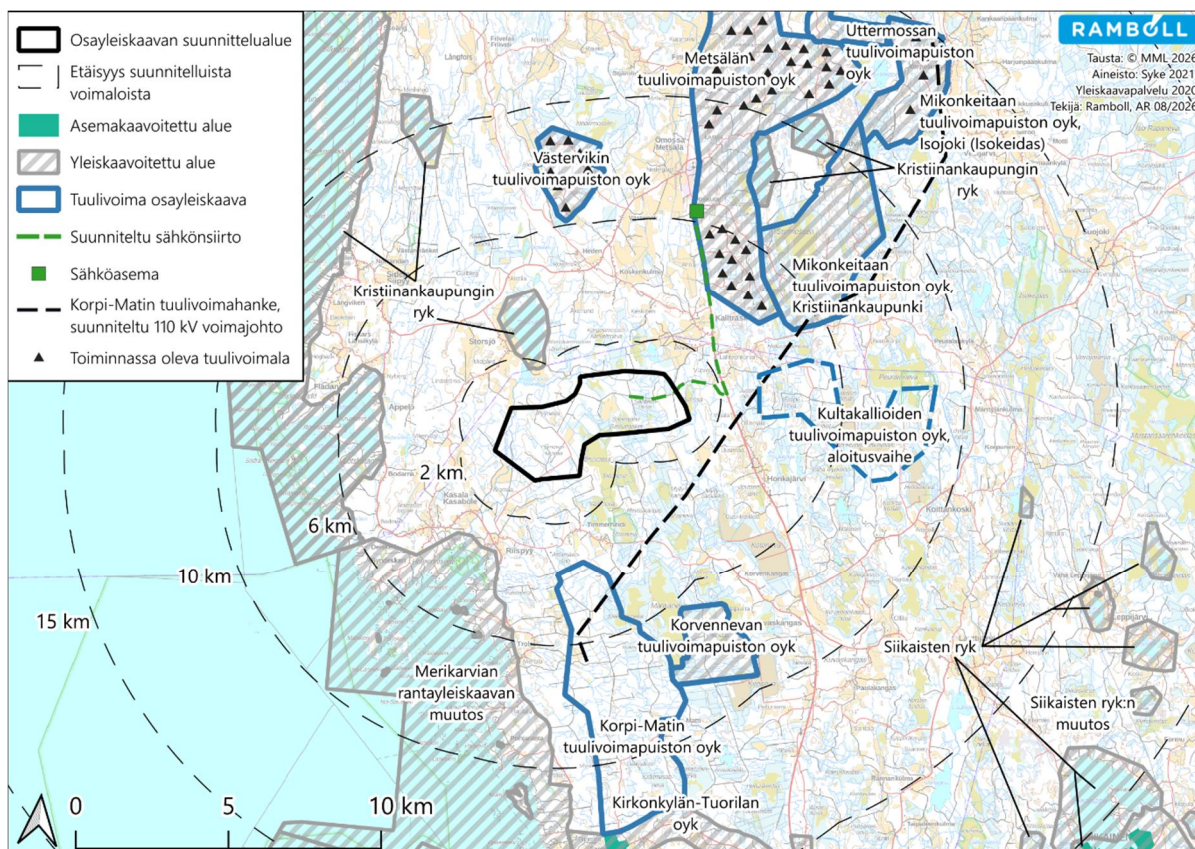
6.2.4 Yleiskaavat

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Suunnittelualueen läheisyydessä on voimassa seuraavat yleiskaavat:

- Suunnittelualueen länsi- ja koillispuolella, lähimmillään noin 1,7 kilometrin päässä suunnitelluista voimaloista, sijaitsee Kristiinankaupungin rantayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2000. Lähimmät yleiskaavoitetut alueet sijaitsevat Strossjotrasketillä suunnittelualan pohjoispuolella.
- Västervikin tuulivoimapuiston osayleiskaava sijaitsee suunnittelualan pohjoispuolella noin 6,1 kilometrin päässä suunnitelluista tuulivoimaloista. Osayleiskaava on hyväksytty vuonna 2020 ja on mahdollistanut 9 tuulivoimalan rakentamisen alueelle.
- Suunnittelualan koillispuolella, noin 3,9 kilometrin etäisyydellä, sijaitsee Metsälän tuulivoimapuiston osayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2012 ja se on mahdollistanut 34 tuulivoimalan rakentamisen alueelle. Osayleiskaava-alue rajautuu valtatiehen 8.
- Suunnittelualan eteläpuolella, lähimmillään noin 3,4 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista, sijaitsee Korpi-Matin tuulivoimapuiston osayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2020 ja saanut lainvoiman 2023. Kaava mahdollistaa 22 tuulivoimalan rakentamisen alueelle.
- Mikonkeitaan tuulivoimapuiston osayleiskaava sijaitsee suunnittelualan koillispuolella noin 4,8 kilometrin päässä suunnitelluista tuulivoimaloista. Kaava on Isojoen kunnan puoleiselta osalta hyväksytty 2015 ja tuulivoimapuistoa kutsutaan Isokeitaan tuulivoimapuistoksi. Kristiinankaupungin puoleiselta osalta Mikonkeitaan kaava on hyväksytty vuonna 2016 ja saanut lainvoiman 2019. Kaava mahdollistaa 7 tuulivoimalan rakentamisen Isojoen kunnan alueelle, joista 5 on toteutettu sekä 18 tuulivoimalan rakentamisen Kristiinankaupungin alueelle, jolla rakentaminen on parhaillaan käynnissä.

- Suunnittelualueen kaakkoispuolella, lähimmillään noin 12,4 kilometrin etäisyydellä, sijaitsee Siikaisten rantayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2002.
- Siikaisten rantayleiskaavan muutos, joka on hyväksytty vuonna 2010, sijaitsee suunnittelualueen kaakkoispuolella noin 18 kilometrin etäisyydellä.
- Kirkonkylän-Tuorilan osayleiskaava sijaitsee suunnittelualueen eteläpuolella noin 11,9 kilometrin etäisyydellä. Kaava on hyväksytty vuonna 2001.
- Merikarvian rantayleiskaavan muutos, joka on hyväksytty vuonna 2002, sijaitsee suunnittelualueen lounaispuolella lähimmillään noin 3,1 kilometrin päässä. Rantayleiskaavaan on tehty myös muita pienempiä muutoksia vuosina 2006, 2011, 2012, 2013, 2018 ja 2019.
- Korvennevan tuulivoimapaiston osayleiskaava sijaitsee suunnittelualueen eteläpuolella noin 6,3 kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Kaava on hyväksytty vuonna 2018 ja se mahdollistaa 6 tuulivoimalan rakentamisen alueelle.
- Uttermossan tuulivoimapaiston osayleiskaava sijaitsee suunnittelualueen koillispuolella noin 12,8 kilometrin etäisyydellä. Kaava on hyväksytty vuonna 2015 ja se mahdollistaa 8 tuulivoimalan rakentamisen alueelle.

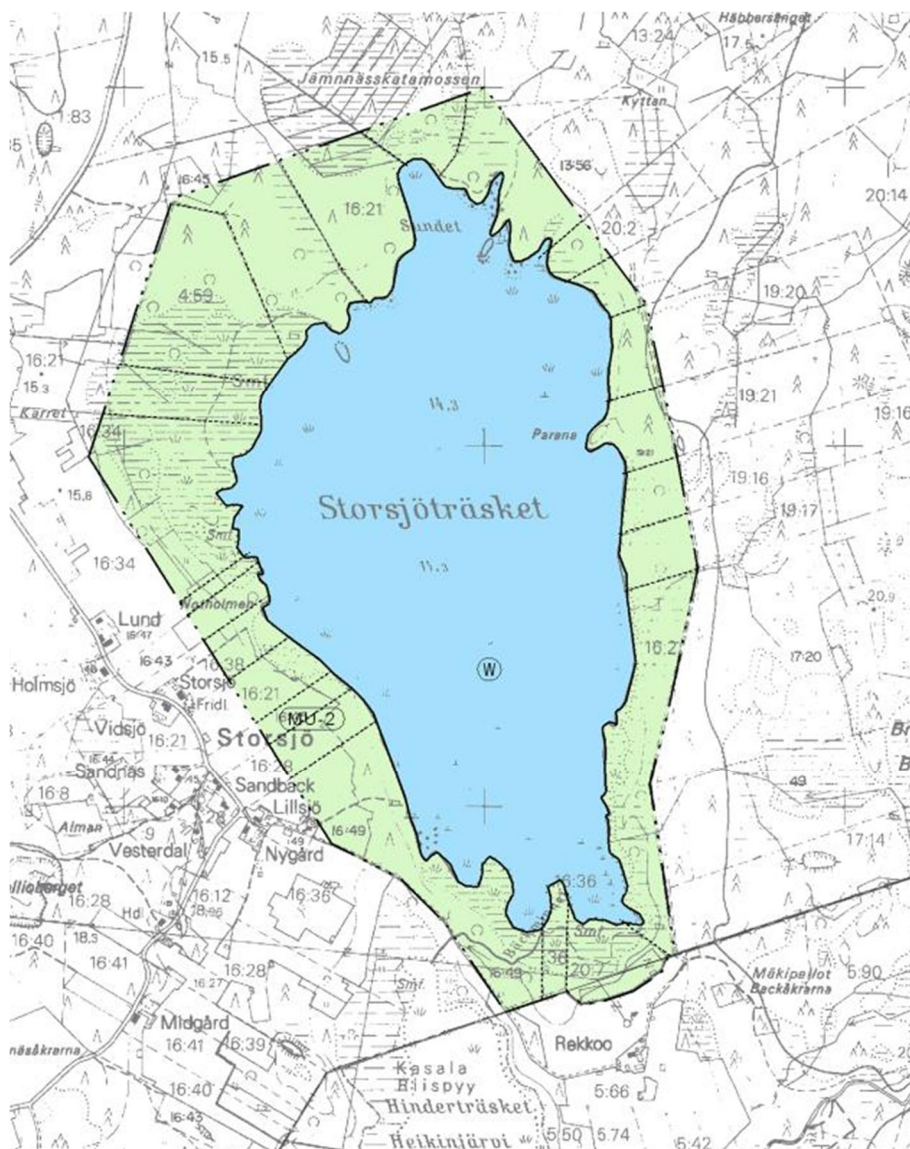
Samanaikaisesti Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen kanssa Ilmatar suunnittelee Merikarvialle toista tuulivoimahanketta, joka sijaitsee valtatie 8 itäpuolella Kultakallioiden alueella noin 3,3 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Kultakallioiden tuulivoimahanketta koskeva kaavoitusaloite on hyväksytty ja tuulivoimayleiskaavoitus käynnistetty kunnanhallituksen päätöksellä 10.10.2022 § 310.



Kuva 6-3. Kaavoitustilanne suunnittelualueen läheisyydessä. Kuvassa on lisäksi esitetty Kultakallioiden tuulivoimapaiston alustava osayleiskaava-alue vaaleansinisellä katkoviivalla. Pyynevankankaan kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty kuvassa mustalla viivalla.

Kristiinankaupungin rantayleiskaava

Suunnittelualueen länsi- ja koillispuolella, lähimmillään noin 1,7 kilometrin päässä suunnitelluista Pyynevankankaan voimaloista, sijaitsee Kristiinankaupungin rantayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2000. Pyynevankankaan suunnittelualueutta lähimmät rantayleiskaavassa osoitetut alueet sijoittuvat Storsjöträsketille, jossa sen rannat on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaisena alueena, jolla on ympäristöarvoja (MU-2). Kaavamääräyksen mukaan alueella on sallittua maa- ja metsätaloutta palvelevien tuotannollisten rakennusten rakentaminen sekä yhden enintään 20 k-m² rantasaunan rakentaminen kiinteistöä kohti maaston, maaperän ja maiseman kannalta soveltuvalla alueella vähintään 20 metrin etäisyydelle rantaviivasta. Storsjöträsket on merkitty vesialueena (W).

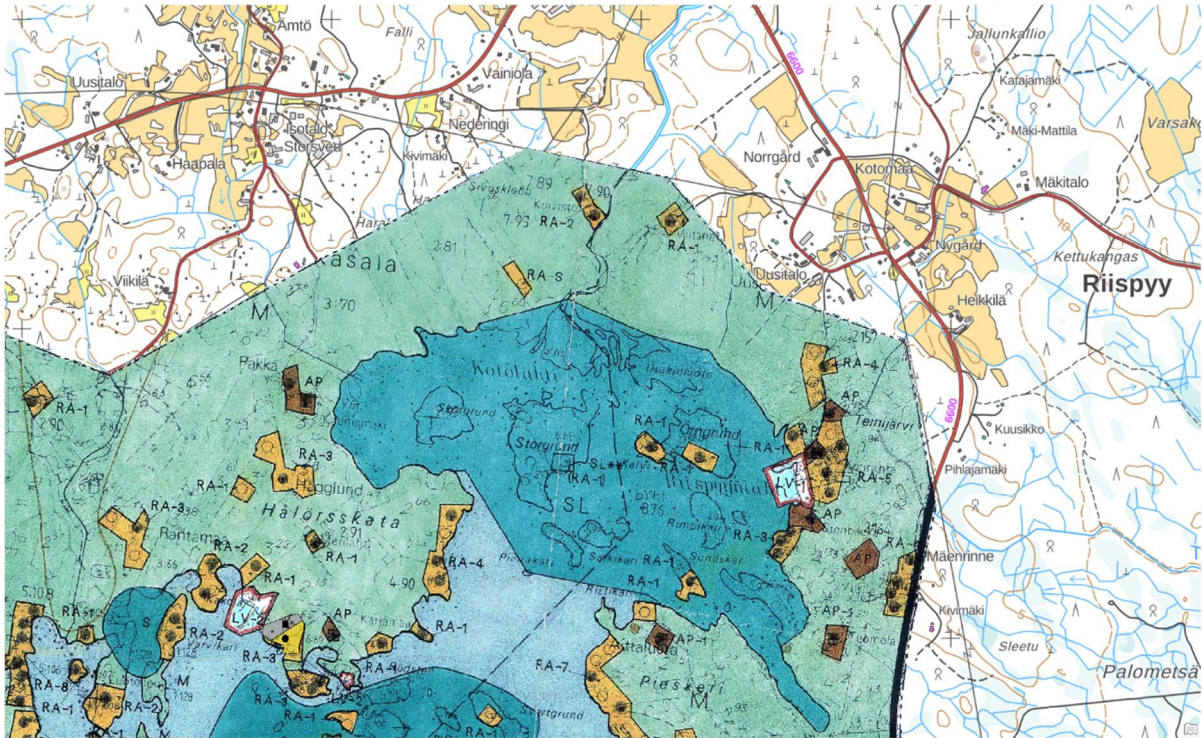


Kuva 6-4. Ote Kristiinankaupungin rantayleiskaava-alueesta Storsjöträsketiltä. Lähde: Kristiinankaupungin karttapalvelu 2026.

Merikarvian rantayleiskaava

Suunnittelualueen lounaispuolella, lähimmillään noin 3 kilometrin päässä lähimmästä suunnitellusta Pyynevankankaan tuulivoimalasta, sijaitsee Merikarvian rantayleiskaavan muutoksen alue, joka on

hyväksytty vuonna 2002. Suunnittelualuetta lähimmät alueet on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaisena alueena (M), olemassa olevana loma-asuntoalueena (RA-1, RA-2) ja suojelualueena (SL). Lähin uuden loma-asunnon rakennuspaikka on ositettu noin 3,4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.



Kuva 6-5. Ote Merikarvian rantayleiskaavasta. Lähde: SYKE, Yleiskaavapalvelu 2026.

6.2.5 Asemakaavat

Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Lähin asemakaavoitettu alue sijaitsee Merikarvian keskustan alueella noin 12,4 kilometriä suunnitelluista voimaloista. Kaava on hyväksytty 2016.

6.2.6 Rakennusjärjestys

Alueidenkäyttölain mukaan jokaisessa kunnassa tulee olla rakennusjärjestys. Rakennusjärjestyksen määräykset voivat olla erilaisia kunnan eri alueilla. Rakennusjärjestyksen hyväksyy kunnanvaltuusto. Merikarvian kunnanvaltuusto on hyväksynyt Merikarvian kunnan rakennusjärjestyksen 13.11.2006 ja se on tullut voimaan 18.12.2006.

6.2.7 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet

Merikarvian Pyynevankankaan alueen läheisyyteen sijoittuvat toteutetut ja suunnitellut tuuli- ja aurinkovoimahankkeet on listattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 6-3) ja havainnollistettu oheisella kartalla (Kuva 6-6). Suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuvat seuraavat hankkeet (Suomen uusiutuvat ry 2026):

Taulukko 6-3. Tuuli- ja energiavoimahankkeet 30 kilometrin säteellä Pyynevankankaan tuulivoimapuistosta.

Tuulivoimahanke	Toimija	Voimaloiden määrä	Tila	Etäisyys lähimmistä voimaloista
<i>Kultakalliot (Merikarvia)</i>	Ilmatar Merikarvia Oy	8	Kaavoituksessa	3,2 km
<i>Metsälä (Kristiinankaupunki)</i>	EPV Tuulivoima Oy	34	Tuotannossa	4,4 km
<i>Korpi-Matti (Merikarvia)</i>	Suomen Hyötytuuli Oy	22	Kaavoitus tehty	3,4 km
<i>Västervik 2 (Kristiinankaupunki)</i>	Ilmatar Kristiinankaupunki Kaksi Oy	18	Kaavoituksessa	5,2 km
<i>Västervik (Kristiinankaupunki)</i>	Ilmatar Kristiinankaupunki Oy	9	Tuotannossa	6,5 km
<i>Mikonkeidas (Kristiinankaupunki)</i>	Energiequelle /Mikonkeitaan Tuulivoima Oy	16	Rakenteilla	4,8 km
<i>Korvenneva (Merikarvia)</i>	Energiequelle/Korvennevan Tuulivoima Oy	6	Kaavoitus tehty	6,3 km
<i>Isokeidas (Isojoki)</i>	Ilmatar Isokeidas Oy	5	Tuotannossa	12,5 km
<i>Uttermossa (Kristiinankaupunki)</i>	EPV Tuulivoima Oy	5	Luvitettu	12,8 km
<i>Siipyy (Kristiinankaupunki)</i>	Suomen Merituuli Oy	50-60	YVA valmis	14,7 km
<i>Lappfjärd (Kristiinankaupunki)</i>	CPC Finland Oy	31	Tuotannossa	16,2 km
<i>Surmankeidas (Isojoki)</i>	CPC Finland Oy	20	Kaavoituksessa	16,0 km
<i>Lehmikeidas (Isojoki)</i>	CPC Finland Oy	11-15	YVA käynnissä	17,6 km
<i>Jäneskeidas (Siikainen)</i>	Gigawatti Oy	8	Tuotannossa	19,0 km
<i>Kolmihaara (Isojoki)</i>	Neoen Renewables Finland Oy	50-85	Kaavoituksessa	18,4 km
<i>Lakiakangas III (Kristiinankaupunki)</i>	Helen/CPC Finland Oy	22	Tuotannossa	18,9 km
<i>Lakiakangas II (Isojoki)</i>	CPC Lakiakangas 1 Oy	12	Tuotannossa	21,3 km
<i>Santakangas (Siikainen)</i>	Pohjan Voima	7	Kaavoituksessa	22,9 km
<i>Köörtilä (Merikarvia)</i>	CPC Finland Oy	9	Luvitettu	23,0 km
<i>Lakiakangas I (Isojoki)</i>	CPC Lakiakangas 1 Oy	2	Tuotannossa	25,4 km
<i>Rajamäen kylä (Isojoki/Karijoki)</i>	OX2	54	Kaava lainvoimainen	26,7 km
<i>Karhusaari</i>	Huikku Tuulivoima Oy	1	Tuotannossa	29,6 km
<i>Åback (Kristiinankaupunki)</i>	CPC Finland Oy	20	Kaava lainvoimainen	30,2 km
<i>Haukkasalo (Kankaanpää)</i>	Pohjan Voima	16	Kaavoituksessa	30,4 km
<i>Heikinneva (Siikainen)</i>	Solarwind Finland Oy	6	Kaavoituksessa	30,0 km
Aurinkovoimahanke	Toimija	Teho	Tila	Etäisyys lähimmistä voimaloista
<i>Lålby (Kristiinankaupunki)</i>	Nordi Oy	40 MW	Luvitusvaihe	30,5 km
<i>Santakangas</i>	Pohjan Voima	100 MW	Luvitusvaihe	22,9 km



Kuva 6-6. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeet Pyynevankankaan tuulivoimapuiston läheisyydessä. Rakenteilla olevat, luvittut ja kaavoitetut hankkeet on esitetty sinisellä viivalla, suunnitteilla olevat hankkeet on esitetty sinisellä katkoviivalla. Toiminnassa olevat tuulivoimalat on esitetty kuvassa mustilla kolmioilla. Pyynevankankaan kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty kuvassa mustalla viivalla.

6.2.8 Suomen kansallinen vedyn siirtoverkko -hanke

Gasgrid suunnittelee Suomen kansallista vedyn siirtoverkkoa, joka yhdistää vedyntuottajat ja kuluttajat aina Tornioista Inkooseen asti. Länsi-Suomen osuus sijoittuu Kokkolan, Kristiinankaupungin, Kruunupyyn, Laihian, Maalahden, Merikarvian, Mustasaaren, Närpiön, Pedersören, Uusikaarlepyyn, Vaasan ja Vöyrin alueelle. Hankkeen ympäristövaikutukset ja niiden lieventämismahdollisuudet selvitetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä, joka on aloitettu vuonna 2025 selvityksin. Ensimmäisessä vaiheessa vuoden 2025 aikana Gasgrid valmistelee YVA-ohjelman, ja arvioinnin tulokset julkaistaan YVA-selostuksessa vuoden 2026 loppupuolella (Gasgrid Finland Oy 2025a). Tämänhetkisten tietojen mukaan vetyputken linjaus sijoittuu hankealueen kohdalla lähelle valtatieta 8, noin 2 kilometrin etäisyydelle lähimmästä Pyynevankankaan voimalasta (Gasgrid Finland Oy 2026).

6.3 Muut aluetta koskevat selvitykset ja suunnitelmat

Muu lähdemateriaali on esitetty lähdeluettelossa luvussa 23.

6.4 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

6.4.1 Alueen sijainti ja nykyinen maankäyttö

Osayleiskaavan suunnittelualue (Kuva 3-1) sijaitsee noin 14 kilometriä Merikarvian keskustasta pohjoiseen Pyynevankankaan alueella. Kaavoitettavan alueen raja-
aus on tarkentunut kaavoitustyön aikana. Kaavaprosessin aloitusvaiheessa osayleiskaavan suunnittelualueena toimi Kristiinankaupungin kuntarajaan ja samalla Pohjanmaan maakuntarajaan rajautuva hankkeen YVA-menettelyn hankealue, laajuudeltaan noin 1 400 hehtaaria. Kaavaluonnosvaiheen jälkeen suunnittelualueutta on tarkistettu poistamalla alustavasta kaava-alueen rajauksesta pohjoisosan, että sen raja-
aus sisältää melumallinukseen perustuvan 40 dB meluvaikutusten alueen. Suunnittelualueen laajuus kaavaehdotusvaiheessa on noin 1 200 hehtaaria. Etäisyyttä Kristiinankaupungin kuntarajaan on vähintään 600 metriä.

Suunnittelualue on pääosin rakentamatonta metsätalousaluetta, minkä lisäksi alueelle sijoittuu vähäisesti viljelysmaata. Alueen lounaisosassa sijaitsee maa-ainesten ottoalue, jonka maa-ainelupa maa-ainesten ottamiseen (sora ja hiekka) on päättynyt (Suomen Ympäristökeskus 2026). Maa-ainesten ottoalueen vieressä on maa-ainesten kotitarveottoa. Alueella on kattava metsäautotieverkosto.

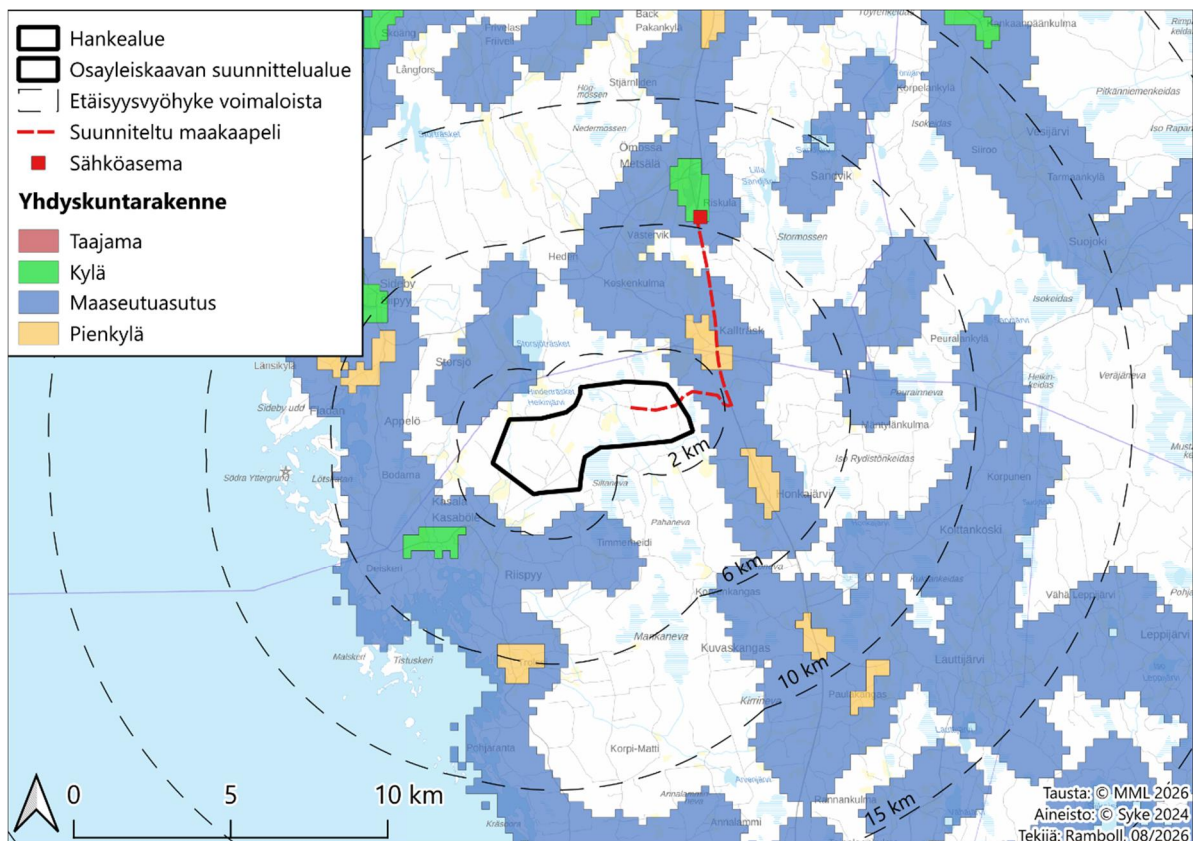
Suunnittelualueelle ei sijoitu asuin – tai lomarakennuksia. Aluetta käytetään maa- ja metsätalouden ja maa-ainesten oton lisäksi jokaisen oikeudella tapahtuvaan virkistykseen sekä metsästyksen.

Suunnittelualueen pohjoisosassa sijaitsee kaksi järveä, Vähäjärvi ja Smalträsket. Alueen koillispuolella noin 1,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta sijaitsee Kallträsketin järvi, pohjoispuolella noin 1,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta sijaitsee Heikinjärvi ja noin 1,9 kilometrin etäisyydellä Storsjöträsket-järvi. Alueen länsireunan poikki virtaa Kasalanjoki. Suunnittelualueen suoalueet ovat suurelta osin ojitettuja, alueelle sijoittuu muutamia ojitamattomia suoalueita.

6.4.2 Asutus, loma-asutus ja virkistyskäyttö

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän 2024 mukaan asutus suunnittelualueen läheisyydessä on keskittynyt valtatie 8 varteen sekä rannikolle, jossa on pääosin maaseutumaista kylärakennetta. Lähin kylä on Kasala noin 3 kilometriä lounaaseen lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Muita läheisiä kyliä ovat Siipyy ja Metsälä noin 6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Suunnittelualueutta lähimmät pienkylät ovat Kallträsk reilu 2 kilometriä koilliseen sekä Honkajärvi 2,7 kilometrin, Länsikylä noin 5 kilometrin ja Trolssi noin 5,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Suunnittelualueutta lähin taajama on Merikarvia noin 12 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän YKR 2024 mukainen yhdyskuntarakenne suunnittelualueen läheisyydessä on esitetty kuvassa alla (Kuva 6-7).



Kuva 6-7. Lähialueen YKR:n mukainen yhdyskuntarakenne vuonna 2024. Yksittäinen asuinrakennus aiheuttaa 2250 m halkaisijaltaan olevan maaseutuasutusympyrän. Maaseutuasutus on osoitettu sinisellä, pienkylät (20–39 asukasta) keltaisella, kylät (yli 39 asukasta) vihreällä ja taajamat punaruskealla (SYKE 2024).

Suunnittelualueelle ei sijoitu asuinrakennuksia tai lomarakennuksia (Kuva 6-8). Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 1,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta.

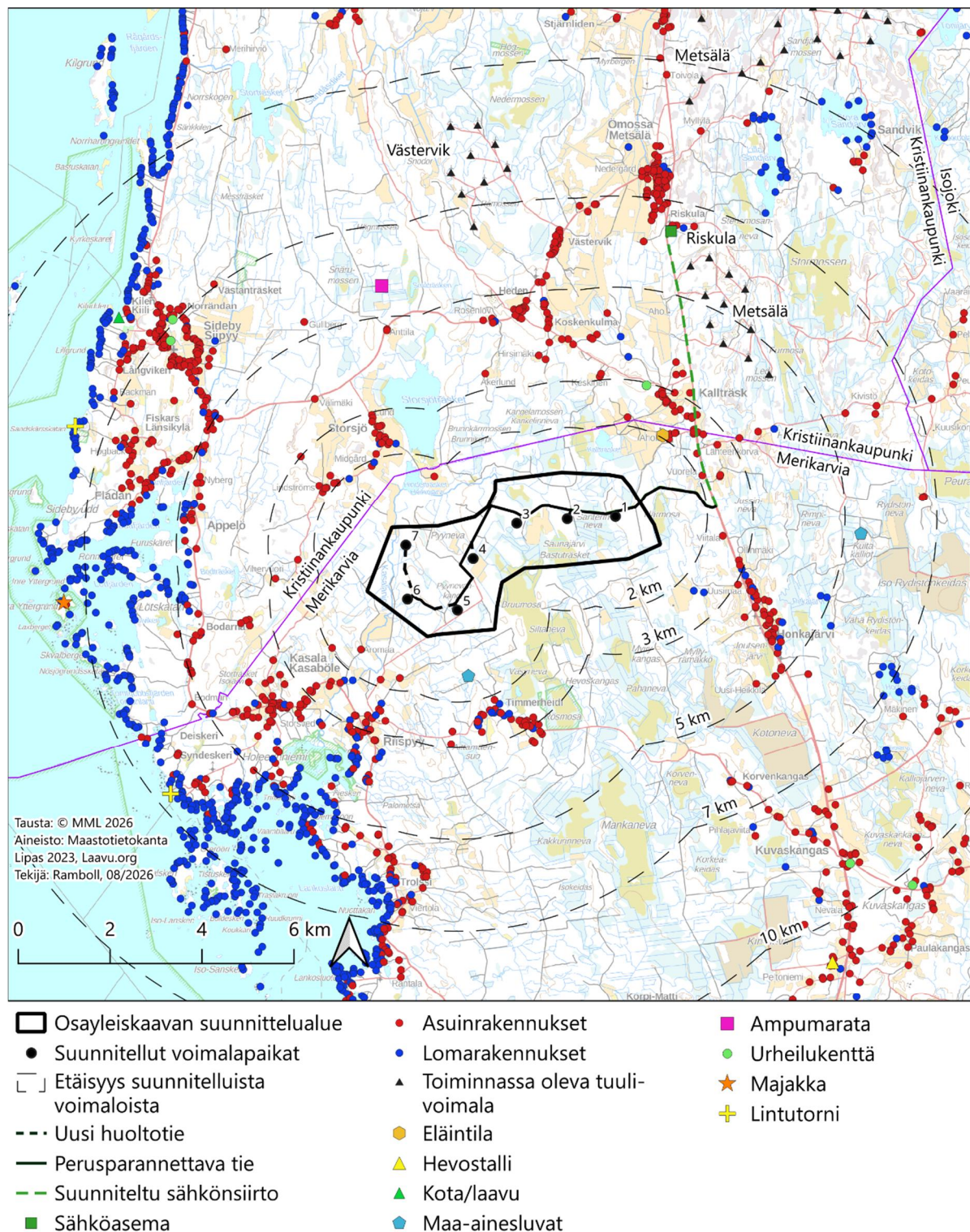
Suunniteltujen tuulivoimaloiden läheisyydessä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten määrät sekä likimääräiset asukkaiden määrät on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 6-4).

Taulukko 6-4. Asukkaiden, asuinrakennusten ja lomarakennusten lukumäärä suunniteltujen voimaloiden läheisyydessä eri etäisyysvyöhykkeillä (MML 2026, Tilastokeskus 2024).

Etäisyys	Pyynevankangas		
	Asukkaita	Asuinrak.	Lomarak.
≤ 1,5 km	0	1	0
1,5–2 km	0	5	2
2–3 km	106	101	21
3–4 km	82	95	27
4–5 km	64	102	53
Yhteensä	252	304	103

Suunnittelualueella ei sijaitse yleisiä virkistysalueita, virkistyskäyttöön tarkoitettuja reittejä, kotia tai laavuja vaan virkistyskäyttö painottuu jokaisenoikeuksien nojalla tapahtuvaan luonnossa liikkumiseen, sienestystyöseen, marjastukseen sekä metsästytykseen.

Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön asutus ja nykyinen maankäyttöön on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6-8).



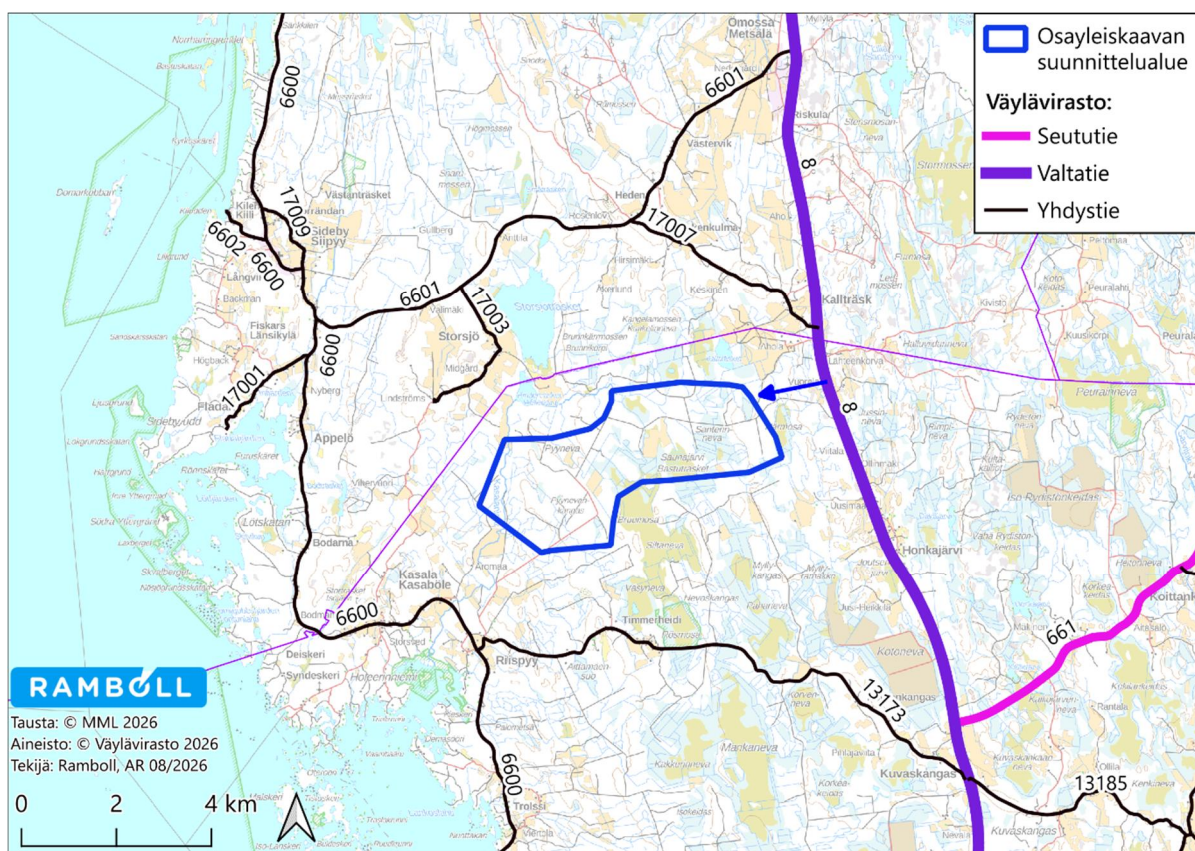
Kuva 6-8. Asutus ja nykyinen maankäyttö suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä. Pyynevankankaan kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty kuvassa mustalla viivalla ja suunnitellut voimalapaikat mustalla pisteellä.

6.4.3 Liikenne

Liikennöinti tuulipuistoalueelle tapahtuu hyödyntäen mahdollisimman paljon nykyistä tieverkkoa. Hankkeeseen liittyvän liikennöinnin on suunniteltu tapahtuvan alueen itäpuolella kulkevan Valtatiehen 8 liittyvän Halssintien kautta. Huoltotieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa suoritetaan ja vahvistetaan. Suunnittelualueella on kattava metsäautotieverkosto.

Erikoiskuljetusten osalta kuljetukset tapahtuvat todennäköisesti joko Kaskisten tai Porin satamasta.

Suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuva tieverkosto on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6-9). Suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuvien maanteiden nykyiset arkiliikennemäärät ja raskaan liikenteen määrät arkisin sekä osuus on esitetty taulukossa (Taulukko 6-5).



Kuva 6-9. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat valta-, kanta-, seutu- ja yhdystiet. Kulkusuunta tuulipuistoalueelle on merkitty karttaan sinisellä nuolella.

Taulukko 6-5. Hankealueen lähistöllä sijoittuvien teiden liikennemäärät ja raskaan liikenteen määrä sekä osuus.

Tie	Keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL) (ajon. /vrk)	Keskimääräinen raskaan liikenteen arkivuorokausiliikenne (ajon. /vrk)	Raskaan liikenteen osuus
Vt 8 Kristiinankaupunki	1683	470	28 %
Vt 8 Merikarvia pohjoinen	1781	526	30 %
Vt 8 Merikarvia etelä	3549	700	20 %

Poliisin tietoon tulleiden onnettomuuksien perusteella suunnittelualueen läheisyydessä ei ole erityisiä onnettomuuskasauksia. Suunnittelualueen läheisyydessä on vuosien 2021–2025 tapahtunut muutamia omaisuusvahinkoihin johtaneita onnettomuuksia.

Lähimmät koulut sijoittuvat Merikarvian keskustaani yli 10 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta.

Alueen lähellä ei ole säätutkia tai lentokenttiä, jotka voisivat sijainnillaan estää tuulivoimaloiden rakentamisen alueelle. Lähin lentoasema, Porin lentoasema (EFPO), sijaitsee noin 60 kilometriä suunnittelualueesta etelään. Lähin Ilmatieteen laitoksen sääasema sijaitsee Kankaanpäässä noin 55 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta.

6.4.4 Maa-alueiden omistus

Pyynevankankaan suunnittelualue on pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankevastaava on laatinut maanomistajien kanssa vuokrasopimuksia, ja kaikki suunnitellut voimalat on sijoitettu vuokratuille alueille.

6.5 Maisema ja kulttuuriympäristö

6.5.1 Maiseman yleispiirteet

Suunnittelualue sijoittuu Merikarvian pohjoisosaan, Satakunnan ja Pohjanmaan rajan tuntumaan, Vaasantien (vt 8) ja Selkämeren rannikon väliselle alueelle. Rannikko sijaitsee lähimmillään noin 3,5 kilometrin etäisyydellä.

Merikarvian pohjoisosat muodostuvat lähinnä talousmetsistä ja pienistä suoalueista (Kuva 6-10). Suunnittelualueen länsireunalla kiemurtelee Kasalanjoki, joka laskee Selkämereen. Alueen eteläosassa on umpeen kasvanut Saunajärvi ja pohjoisosassa reunoiltaan laajalti soistunut Vähäjärvi. Ihmisen toiminta näkyy alueen talousmetsissä hakkuina, metsäautoteinä ja ojituksina. Alueella on muutama pienialainen pelto/niittylohko ja pari pientä maa-ainesten ottoaluetta. Hankealueen pohjoispuolella, maakuntien rajalla on pieni Heikinjärvi ja sen pohjoispuolella Storsjöträsket, jolta avautuu avoin näkymä kohti suunnittelualuetta. Alueen itäpuolella on Kallträsket ja eteläpuolella Siltanevan ja Bruumosan ojittamaton suoalue, jolta avautuu pitkiä näkymiä kohti hankealuetta. Satakunnan viherrakenneselvityksen (2021) mukaan alueen poikki kulkee viherkäytävä, joka toimii ylimaakunnallisena yhteytenä Pohjanmaalle Bruumosan ja muiden suoketjujen kautta (Satakuntaliitto 2021).



Kuva 6-10. Ilmakuva Pyynevankankaan osayleiskaavan suunnittelualueesta. Alueen maisema on pääosin ilmeeltään sulkeutunutta talousmetsää. Ehdotusvaiheen suunnitellut voimalapaikat on merkitty kuvaan valkoisilla pisteillä.

Valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa alue kuuluu Lounaismaahan ja siinä Pohjois-Satakunnan järvisuutuun. Pohjois-Satakunnassa Lounaismaa vaihtuu kohti Suomenselän karua vedenjakaja-alueita. Alueella on metsiä, karuja järviä ja isoja suoalueita, mutta vähän peltoa. Maanviljelyyn sopivia savikoita on vähän ja siksi alueella metsätalouteen liittyvät elinkeinot ovat tärkeitä.

Maaperä ja pinnanmuodot ovat melko vaihtelevia. Seudulla on pohja- ja kumpumoreeni- sekä kalliomaita. Verrattain harva asutus on sijoittunut pääasiassa pienten jokilaaksojen tuntumaan. (Satakuntaliitto 2014).

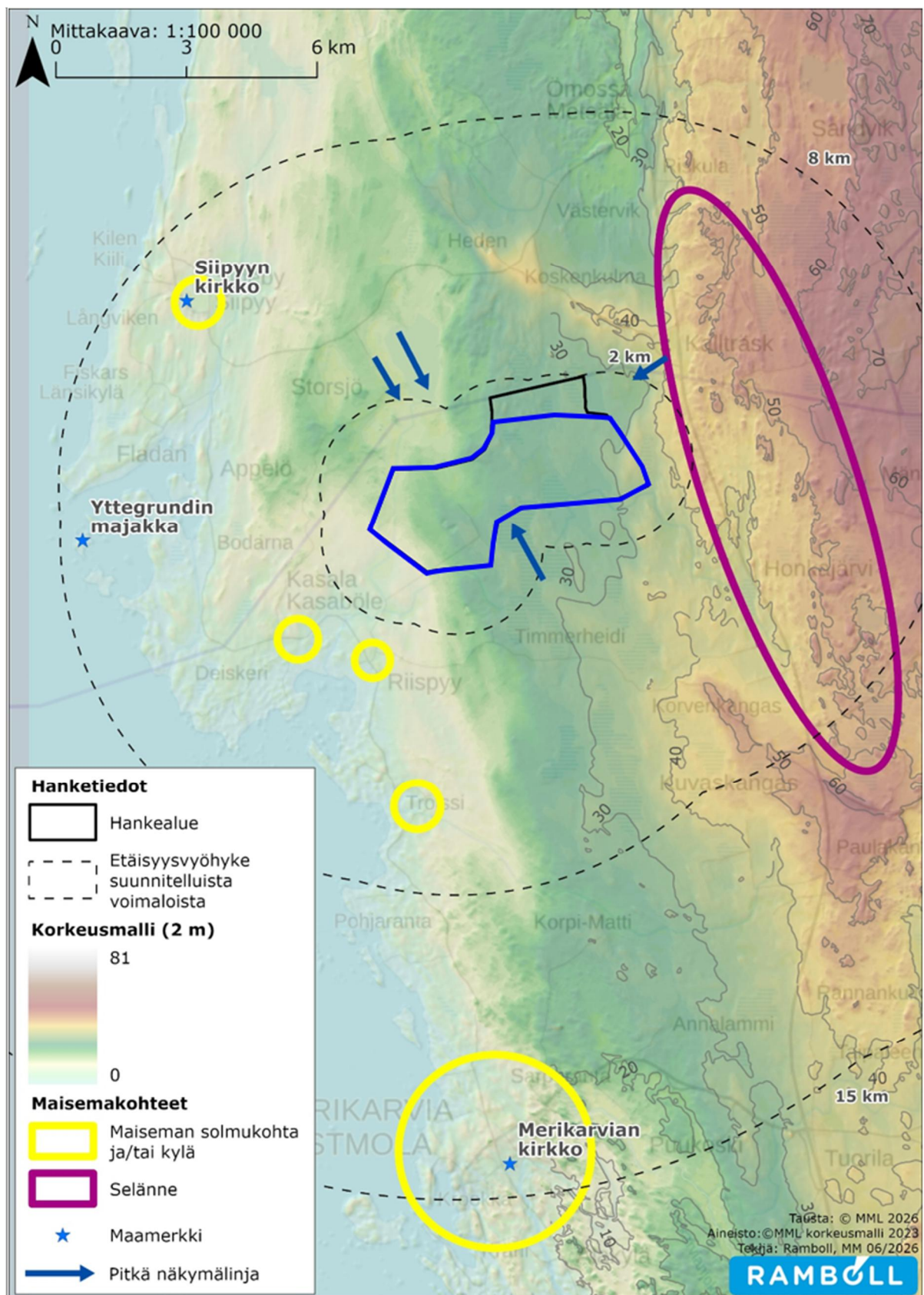
Pohjois-Satakunnan järvisuutu poikkeaa ominaispiirteiltään voimakkaasti Satakunnan rannikkoseudusta, joka sijoittuu hieman hankealueen länsipuolelle. Merikarvian rannikko on pienipiirteistä maaseudun kulttuurimaisemaa, jossa vanhat kalastajakylät peltoineen sijoittuvat Pohjanlahden rantatien varrelle. Merikarvian rannikko on matalaa ja siinä on runsaasti saaria ja pieniä kareja.

Maasto on suunnittelualueella varsin tasaista, eikä ympäristöstään selväpiirteisesti erottuvia selänteitä ole (Kuva 6-11). Maaston korkeuserot vaihtelevat noin 10–30 metriä merenpinnan yläpuolella (mpy). Korkein paikka sijaitsee Vähäheidinkalliolla, jossa on pronssikautisia muinaishautoja (Heikintalo). Alueen maaperä on suurimmaksi osaksi sora- ja hiekkamoreenia, silttimoreenia ja turvekerrostumia.

Tuulipuistoaluetta ympäröivästä maisemasta on erotettavissa muutamia kylien muodostamia solmukohtia, jotka muodostavat selkeitä omia kokonaisuuksiaan Pohjanlahden rantatien varrelle (Trolssin, Riispyyn ja Kasalan kylät). Lähiseudun maamerkkejä ovat Merikarvian ja Siipyyn kirkot sekä Yttergrundin majakka, jotka eivät kuitenkaan näy suunnittelualueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Maiseman solmukohdat, maamerkit ja avoimet näkymäsektorit on esitetty maisema-analyysikartalla (Kuva 6-11).

Maisemahäiriöt ovat maiseman laatua heikentäviä tai rikkovia elementtejä. Pyynevankankaan suunnittelualueella on pienialaisia maa-aineksen ottoalueita, hakkuualueita ja metsäautoteitä. Alueen kaakkoispuolella on suurehko Kotonevan turvetuotantoalue, joka näkyy maisemassa tuotannollisen ja teollisen ilmeen tuovana häiriönä. Pohjanmaan puolella on toteutuneita tuulivoimatuotantoalueita, jotka saattavat näkyä paikoin kaukomaisemassa.

Suunnittelualue ja sen ympäristö on maisematilaltaan pääosin sulkeutunutta metsäaluetta, josta ei muodostu pitkiä näkymiä ympäröiviin kyliin. Avoimia alueita ovat lähinnä järvi- ja suoalueet, sekä Pohjanmaan puolella sijaitsevat pellot Storsjön ja Kallträskin kylien ympärillä, joilta avautuu näkymiä kohti voimaloita. Merikarvialla lähialueen kylistä ja teiltä avautuu vain vähän näkymiä voimaloita kohti runsaan kasvillisuuden vuoksi. Laajimmat näkymäalueet avautuvat merelle noin 10–30 kilometrin etäisyydelle tuulipuistoalueesta.



Kuva 6-11. Kaaviomainen maisema-analyysi, jossa on esitetty pelkistetysti hankkeen vaikutusalueen maisemarakenteen ja maisemakuvan tärkeimmät piirteet. Kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on lisätty kuvaan sinisellä viivalla.

6.5.2 Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

Suunnittelualueen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Tuulipuistoaluetta lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA), Härkmeren kulttuurimaisema sijaitsee noin 17 kilometriä pohjoiseen lähimmistä voimaloista. Härkmeren kulttuurimaisema on Pohjanmaan rannikolle tyypillinen maankohoamisen myötä kehittynyt elinkeinomaisema. Maisema-alueella näkyvät kaikki maankohoamisrannikon kulttuurimaiseman vaiheet umpeen kasvavasta merenlahdesta rantaniittyihin ja vanhan merenpohjan päälle raivattuihin viljelmiin. Maisema-alueella on säilynyt joitakin omaleimaisia ja arvokkaita talonpoikaisrakennuksia (VAMA 2021). Suunnittelualueen eteläpuolella sijaitsevaan Ahlaisten kulttuurimaisemaan on etäisyyttä noin 30 kilometriä.

Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) Pohjanmaan puolella ovat noin 6–7 kilometriä luoteeseen lähimmistä suunnitelluista voimaloista sijaitseva Siipyyn kylä ja Kiilin kalasatama sekä noin 7 kilometriä länteen sijaitseva Yttergrundin majakka- ja luotsiyhdyskunta. Siipyyn kirkonkylän rakenne on säilynyt perinteisenä, ja sen länsipuolella sijaitseva Kiili on yhä käytössä oleva kalaranta ja vierassatama, jonka lukuisat verkko- ja venevajat muodostavat pitkän, rantaviivaa seuraavan rivistön (Kuva 6-12). Kiilissä on myös ulkoilmamuseo (Kuva 6-13). Siipyyn kirkon vieressä oleva empiretapuli on suojeltu Kirkkolaila. Yttergrundin majakka on sekä ulkoasultaan, interiööreiltään että tekniikaltaan maamme parhaiten säilyneitä historiallisia majakkarakennuksia. Kohteen arvoa lisäävät siihen liittyvät majakan henkilökunnan rakennukset sekä vanha luotsiasema. (Museoviraston aineistot: www.rky.fi; www.kyppi.fi)



Kuva 6-12. Siipyyn kirkon kellotapuli ja Kiilin kalasataman venevajoja noin 6–7 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista.



Kuva 6-13. Kiilin ulkoilmamuseo on aivan kalasataman vieressä.

Merikarvialla lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ovat Trolssin kylä ja kiviaidat noin 5,6 kilometriä etelään, Alakylän kulttuurimaisema noin 15 kilometriä etelään ja Kaddin kalastajamajat noin 18 kilometriä lounaaseen lähimmistä voimaloista. Merikarvian kirkkolailla suojeltu kirkko sijaitsee noin 14 kilometriä etelään lähimmistä voimaloista. Vuonna 1899 valmistunut puinen ristikirkko on yksi Suomen suurimmista puukirkoista (Kuva 6-14).

Lähelle merenrantaa perustetun Trolssin kylän erityispiirteenä ovat laajat kiviaidat, kivikasat sekä kaksi haltiakiveä (Kuva 6-15). Trolssin kylän perinteistä rakennuskantaa edustavat talot sijaitsevat harvana nauhana vanhan kylätien molemmin puolin.

Merikarvian kirkonkylän eli Ylikylän eteläpuolelle keskiajalla syntynyt Alakylä on sijainniltaan ja elinkeinoiltaan tyypillinen rannikon satakuntalaiskylä. Kaddin kalastusmajat puolestaan ovat ulkomerikalastuksen ja hylkeenpyynnin tukikohtia, jotka kuvastavat rannikkoseutujen harvinaiseksi käynnyttä elinkeinomuotoa (Kuva 6-17). (Museoviraston aineistot: www.rky.fi)



Kuva 6-14 Merikarvian kirkko sijaitsee noin 15 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta.



Kuva 6-15 Trolssin kylässä on arvokasta rakennusperintöä ja harvinaisia haltiakiviä.

Siikaisissa lähimmät valtakunnallisesti merkittävät kohteet ovat Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuuriin sisältyvät Isotalo, Hirsimäki ja Starck Leppijärven maakunnallisesti merkittävässä kylässä, joka sijaitsee noin 17 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

Selkämeren kansallispuisto sijaitsee suunnittelualueen lounaispuolella noin 7 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Vuonna 2011 perustettu Selkämeren kansallispuisto ulottuu Merikarvalta Kustaviin muodostuen etupäässä uloimman saariston karujen luotojen ja saarien nauhasta (Kuva 6-16).



Kuva 6-16. Näkymä Kasalan kalasataman tornista kohti Selkämeren kansallispuistoa.



Kuva 6-17. Kaddin kalastajamajat on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, joka sijaitsee noin 18 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta.



Kuva 6-18. Valtakunnalliset arvoalueet hankealueen ympäristössä. Kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty viherellä viivalla ja suunnitellut voimalapaikat vihreillä pisteillä..

Taulukko 6-6. Valtakunnalliset arvoalueet ja kohteet hankealueen ympäristössä.

Arvokohteen tai alueen nimi	Sijainti	Etäisyys lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan likimäärin
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA)		
1. Härkmeren kulttuurimaisema	Kristiinankaupunki	17 km
2. Ahlaisten kulttuurimaisema	Pori	28 km
Kansallispuisto		
3. Selkämeren kansallispuisto	Merikarvia, Pori	7,2 km
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)		
4. Trolssin kylä ja kiviaidat	Merikarvia	5,6 km
5. Siipyyn kylä ja Kiilin kalasatama	Kristiinankaupunki	5,7 km
6. Yttergrundin majakka- ja luotsiyhdyskunta	Kristiinankaupunki	7,1 km
7. Alakylä	Merikarvia	15,4 km
8. Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuuri	Siikainen	17 km
9. Kaddin kalastusmajat	Merikarvia	18 km
10. Lankosken kylä	Merikarvia	21 km
11. Köörttilän kylä	Merikarvia	23 km
12. Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema	Isojoki	25 km
13. Kristiinankaupungin ruutukaava-alue	Kristiinankaupunki	30 km

Taulukko 6-7. Lailla suojellut kohteet hankealueen ympäristössä.

Arvokohteen nimi	Sijainti	Suojeluperuste	Etäisyys
Erityislailla suojellut kohteet			
Siipyyn tapuli	Kristiinankaupunki	Kirkkolaki	6,6 km
Merikarvian kirkko	Merikarvia	Kirkkolaki	14 km
Siikaisten kirkko	Siikainen	Kirkkolaki	23 km
Lankosken Isotalo	Merikarvia	Rakennussuojelulaki	21 km
Kristiinankaupungin vanha kirkko	Kristiinankaupunki	Kirkkolaki	31 km
Isojoen kirkko	Isojoki	Kirkkolaki	26 km
Jäätelöbaarin talo	Kristiinankaupunki	Rakennussuojelulaki	31 km
Kristiinankaupungin uusi kirkko	Kristiinankaupunki	Kirkkolaki	31 km
Kaupunginhotelli	Kristiinankaupunki	Rakennussuojelulaki	31 km
Lapväärtin kirkko	Kristiinankaupunki	Kirkkolaki	27 km

Merikarvialla on lisäksi useita maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Alueen länsipuolella, lähimmillään noin 2,2 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Pohjanlahden rantatie on Satakunnan rannikkoa myötäilevä, keskiajalta periytyvä postitie, joka yhdisti aikoinaan Turun ja Korsholman linnahallinnon. Rantatie on hyväksytty valtakunnalliseksi matkailutieksi. Rantatien varrella sijaitsevat mm. Trolssin, Kasalan ja Riispyyn kylät.

Riispyyn kylä sijaitsee noin 2,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Kylä on asutettu jo keskiajalla ja siellä on säilynyt paljon vanhaa rakennuskantaa 1800-luvun ja 1900-luvun vaihteesta (Kuva 6-20). Kasalan kylä on lähimmillään noin 3 kilometrin etäisyydellä. Kylässä on säilynyt vanhan rakennuskannan ohella perinteisiä laidunmaisemia (Kuva 6-19).

Kasalan kalasatamaan on matkaa noin 6,5 kilometriä. Kalasatama on suosittu matkailukohde ja siellä on lintutorni.

Honkajärven kylä sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, valtatie 8 toisella puolella noin 3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Kyläraitin varrella on säilynyt perinteistä rakennuskantaa ja kaksiaukkoinen kivisilta.

Korvenkankaan talonpoikaistalon hyvin säilynyt pihapiiri sijaitsee hankealueen eteläpuolella noin 6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.



Kuva 6-19 Kasalan kylässä on useita perinnebiotooppeja ja luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita perinnemaisemakohteita.



Kuva 6-20 Maakunnallisesti merkittävässä Riispyyn kylässä on säilynyt rannikolle tyypillistä rakennusperintöä.

Noin 12 kilometrin etäisyydellä hankealueen etelä- ja kaakkoispuolella sijaitsevat maakunnallisesti merkittävät Viikilän tila ja Lauttijärven kylä. Viikilän tila on perinteisen asunsa säilyttänyt merikarvialaistalo lukuisine piharakennuksineen. Lauttijärven kylässä on monipuolista rakennushistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa, josta mainittakoon erityisesti satakuntalaisittain harvinainen pohjalaistyyppinen Sakarintalo.

Merikarvian keskustan kohteet sijaitsevat noin 13–14 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Näihin kuuluvat arkkitehti Katri Janssonin suunnittelema siunauskappeli ja uusi hautausmaa, Pohjatalon erittäin edustava ja monipuolinen 1800-luvun lopun rakennusryhmä, Holmankosken ympäristöön rakennettu Merikarvian kirkonkylä, jossa on monipuolista kulttuuri- ja elinkeinohistoriallista rakennuskantaa sekä Krookka, jossa on merenkulun ja kalastuksen luomaa maisemaa rantahuoneineen ja asuinrakennuksineen. Krookka on suosittu matkailukohde.

Luotokulmalla on kalastuselinkeinoon synnyttämiä perinteisiä pientiloja noin 15 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista.

Noin 18 kilometrin etäisyydellä sijaitsevalla Ouraluodolla on 1930-luvun luotsiasema saaristomaisemassa. Ouran saaristo on myös suosittu matkailukohde.



Kuva 6-21 Ouraluoto on suosittu matkailukohde ja maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö.

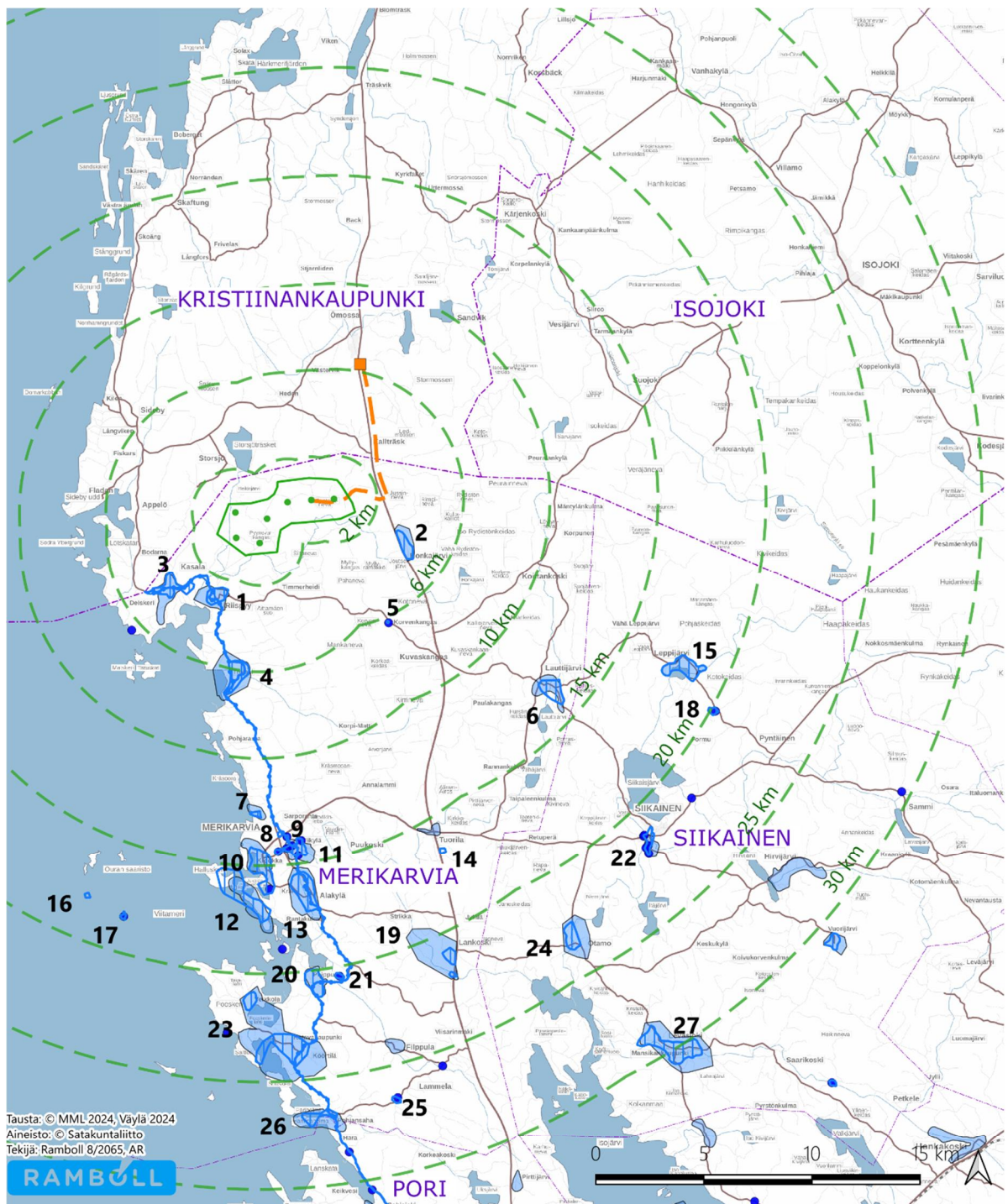
Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt Pohjanmaalla ovat valtakunnallisestikin merkittävien Yttergrundin majakkayhteisön, Siipyyn kulttuurimaiseman ja Härkmeren lisäksi Korsbäckin kulttuurimaisema Etelä-Pohjanmaan rajan tuntumassa. Lapväärtin ympäristössä on lisäksi useampia maakunnallisesti merkittäviä alueita, joita ei ole otettu mukaan vaikutusarviointiin muun muassa suuren etäisyyden vuoksi (Kuva 6-23). Pohjanmaan rannikolla on jo runsaasti toteutuneita tuulivoimatuotantoalueita ja Pyynevankankaan voimalat jäävät Lapväärtistä katsottuna kauas niiden taakse.

Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt Etelä-Pohjanmaalla ovat Isojoella sijaitsevat Siiroonjoen kulttuurimaisemat välillä Vesijärvi-Kärjenkoski, Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat, Kodesjärven maisema-alue ja Piikkilän talo (Kuva 6-24).

Merikarvian rantaosayleiskaavan rakennusinventoinnissa lähimmät paikallisesti arvokkaaksi luokitellut rakennukset sijaitsevat rannikolla 5–7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, näistä lähimpinä Tuomisto, Holmila, Lahti ja Vastamäki Riispyyn kylässä.

Hankealueen ympäristössä sijaitsevat maakunnalliset maisema-alueet ja kulttuuriympäristökohteet on esitetty seuraavilla kartoilla (Kuva 6-22, Kuva 6-23 ja Kuva 6-24) ja listattu taulukoissa Taulukko 6-8, Hankealue on osayleiskaavan suunnittelualue. Kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty viherällä viivalla ja suunnitellut voimalapaikat vihreillä pisteillä.

Taulukko 6-9 ja Taulukko 6-10.



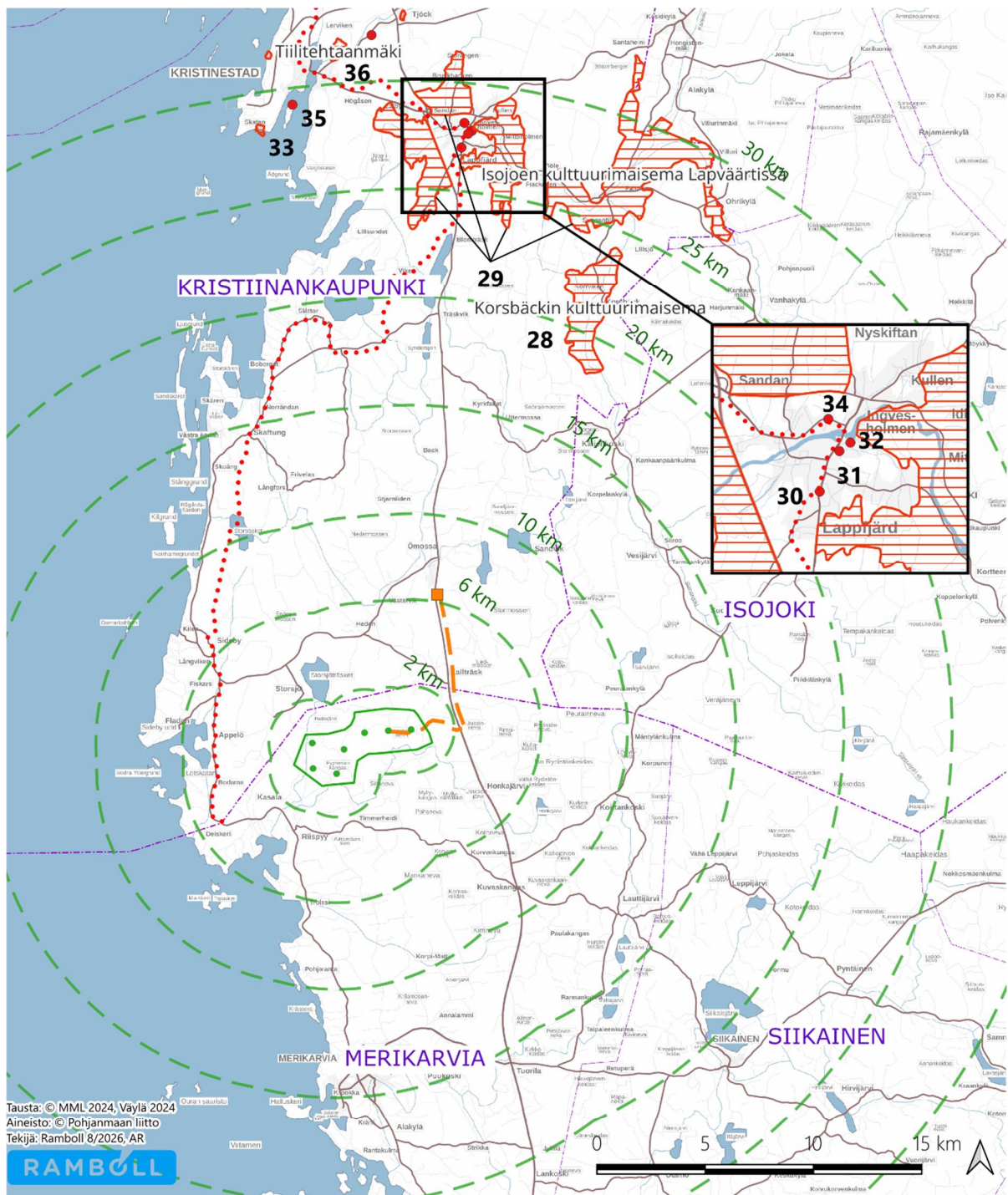
- Osayleiskaavan suunnittelualue
- Suunnitellut voimalapaikat
- Etäisyys suunnitelluista voimaloista
- Suunniteltu sähkönsiirto
- Sähköasema
- Satakunnan vaihemaakuntakaava 2, maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt
- Kohdemarkintä
- ▨ Satakunnan kulttuuriympäristöinventointi 2023, ehdotukset maakunnallisesti merkittäviksi rakennetuiksi ympäristöiksi
- Historiallinen tie, Pohjanlahden rantatie

Kuva 6-22. Satakunnan maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (Satakuntaliitto). Kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty viherällä viivalla ja suunnitellut voimalapaikat vihreillä pisteillä.

Taulukko 6-8. Satakunnan maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Numero alueen edessä viittaa kartan numeroon (Satakuntaliitto).

Arvokohteen tai alueen nimi			Sijainti	Etäisyys lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan (km)
	Satakunnan vaihemaakuntakaava 2	Satakunnan maakuntakaava 2050 Päivitys- ja täydennysinventointi 2023		
	Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	Ehdotukset maakunnallisesti merkittäviksi rakennetuiksi kulttuuriympäristöiksi		
1	Riispyyn kylä ja kulttuurimaisema (RKY 1993), Riispyyn kylä ja kulttuurimaisema	Riispyyn kylä	Merikarvia	2,4 km
2	Honkajärven kylä ja kulttuurimaisema (RKY 1993), Honkajärven kylä	Honkajärven kylä	Merikarvia	3,1 km
3	Kasalan kylä ja kulttuurimaisema	Kasalan kylä	Merikarvia	2,9 km
4	Trolssin kulttuurimaisema (RKY 1993), Trolssin kylä, Ylikylä	Trolssi	Merikarvia	5,3 km
5	Korvenkangas, Riispyy kohde	Korvenkankaan tila	Merikarvia	6,2 km
	Kasalan kalasatama, kohde	-	Merikarvia	6,5 km
6	Lauttijärven kylä	Lauttijärven kylä	Merikarvia	12,5 km
7	Viikilä, Ylikylä	Viikilän tila	Merikarvia	12 km
8		Siunauskappeli ja uusi hautausmaa	Merikarvia	13 km
9	Pohjatalo (Norrgård, Norkooli), Ylikylä, kohde	Pohjatalo	Merikarvia	13,5 km
10	Krookka, Ylikylä, kohde	Krookka	Merikarvia	14 km
11	Ylikylä ja Holmankosken kulttuurimaisema (RKY 1993), Holmankosken kulttuurimaisema, Ylikylä	Merikarvian kirkonkylä	Merikarvia	14 km
	Impivaara ja Mäkivaara, Ylikylä, kohde	-	Merikarvia	14 km
	Matilda Roslin-Kokkilan kirjailijakoti, Ylikylä, kohde	-	Merikarvia	14 km
	Merikarvian kirkko, Ylikylä, kohde	-	Merikarvia	14,5 km
	Entinen apteekin talo, Ylikylä, kohde	-	Merikarvia	14,5 km
	Merikarvian sairaala, Ylikylä, kohde	-	Merikarvia	14,5 km
	Tuorilan vanha kyläkeskus	-	Merikarvia	15 km
12	Alakylän kalastus- ja pientilat	Luotokulman kalastus- ja pientilat	Merikarvia	15 km
13	Alakylä (RKY 1993), Alakylän kulttuurimaisema	Alakylä	Merikarvia	15 km

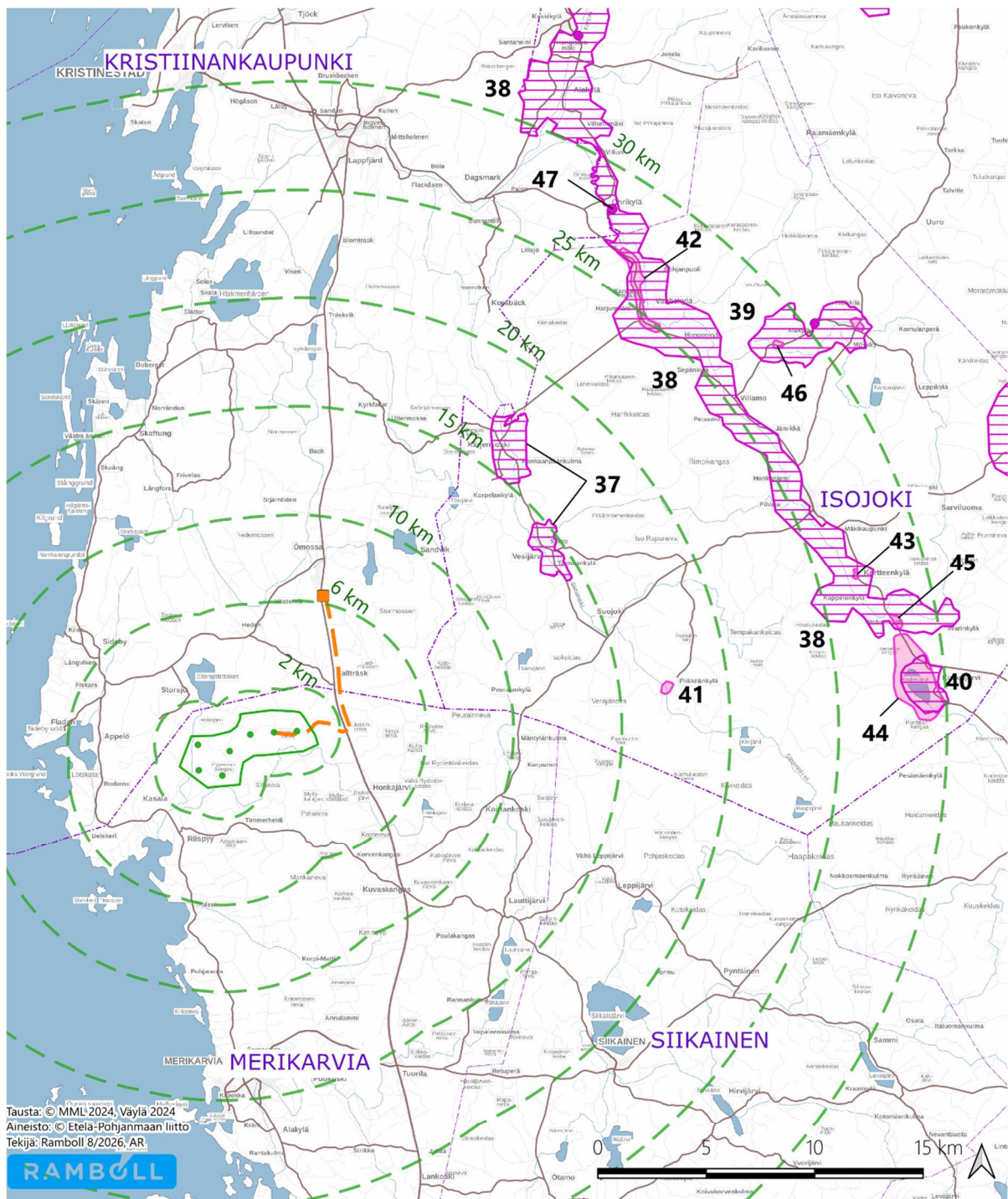
14		Harjulan tila	Merikarvia	17 km
15	Leppijärven kulttuurimaisema	Leppijärven kulttuurimaisema	Siikainen	17 km
16		Ouraluoto	Merikarvia	18 km
17	Kaddin kalastajamajat, Oura, kohde	Kaddin kalastusmajat	Merikarvia	18 km
	Merimaa, Peipun Kuuskeri, kohde	-	Merikarvia	19 km
18	Perälä, Leppijärvi, kohde	Perälän tila	Siikainen	20 km
19	Lankosken kylä ja kulttuurimaisema (RKY 1993), Lankosken kylä, Lankosken silta ja kulttuurimaisema	Lankosken kylä, Lankosken sillan ympäristö	Merikarvia	19 km
20	Peipun kylä ja kulttuurimaisema	Peipun kylä	Merikarvia	20 km
21	Kallio ja Uusitalo, Harvala, kohde	Kallio ja Uusitalo, Harvala	Merikarvia	20 km
22	Siikaisten kirkko ympäristöineen (RKY 1993), Kirkon ympäristö	Siikaisten kirkonkylä	Siikainen	21 km
	Metsäpirtti, Kirkonkylä, kohde	-		21 km
	Koirakarin silta, Siikaisten kk, kohde	-		21 km
	Tunturikosken silta, Pyntäinen, kohde	-		21,5 km
	Siikaisten kirkko, kohde	-		21,5 km
	Kirkonkylän kansakoulu, kohde	-		21,5 km
	Siikaisten pappila, kohde	-		22 km
23	Köörtilä ja Pooskeri (RKY 1993), Köörtilän kylä ja kulttuurimaisema, Pooskeri (Veikkola)	Pooskerin tila Köörtilän kylä	Merikarvia	21 km
24	Otamon kylä (RKY 1993), Otamon kylä	Otamon kylä	Siikainen	22 km
	Leppäkarin kalastussatama, kohde	-		23 km
	Filppulan kylä	-		24 km
	Kangasniemi, kohde	-		25,5 km
	Hirvijärven kulttuurimaisema	-		27 km
25	Vanhatalo, Lammela, kohde	Vanhatalon tila	Merikarvia	26,5 km
26	Pohjansaha	Pohjansaha	Merikarvia	26,5 km
27	Leväsjoen kylä ja kulttuurimaisema (RKY 1993), Leväsjoen kylä ja kulttuurimaisema	Leväsjoen kylä	Siikainen	28 km
	Pohjajoen rukoushuone, kohde	-	Pori	28,5 km
	Mikkolanojan silta, Sammi, kohde	-	Siikainen	29,5 km



Kuva 6-23. Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt (Pohjanmaan liitto). Hankealue on osayleiskaavan suunnittelualue. Kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty viherellä viivalla ja suunnitellut voimalapaikat vihreillä pisteillä.

Taulukko 6-9. Pohjanmaan maakunnalliset arvoalueet ja kohteet hankealueen ympäristössä. Numero alueen edessä viittaa kartan numeroon (Pohjanmaan liitto).

Arvokohteen tai alueen nimi	Sijainti	Etäisyys lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan likimäärin
Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt		
28. Korsbäckin kulttuurimaisema	Kristiinankaupunki	18 km
29. Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä	Kristiinankaupunki	23 km
30. Lapväärtin kirkko ympäristöineen, kohde	Kristiinankaupunki	27 km
31. Lapväärtin koulu, kohde	Kristiinankaupunki	27,5 km
32. Lappfjärd UF, kohde	Kristiinankaupunki	28 km
33. Skatan	Kristiinankaupunki	28 km
34. Lapväärtin keskustan pihapiirit, kohde	Kristiinankaupunki	28 km
35. Högholmen ja Hemgrundet, kohde	Kristiinankaupunki	29 km
36. Tiilitehtaanmäki	Kristiinankaupunki	31 km



Kuva 6-24. Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt (Etelä-Pohjanmaan liitto). Kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty viherellä viivalla ja suunnitellut voimalapaikat vihreillä pisteillä.

Taulukko 6-10. Etelä-Pohjanmaan maakunnalliset arvoalueet ja kohteet hankealueen ympäristössä. Numero alueen edessä viittaa kartan numeroon (Etelä-Pohjanmaan liitto).

Arvokohteen tai alueen nimi	Sijainti	Etäisyys lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan likimäärin
Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet		
37. Siirtoonjoen kulttuurimaisemat; Vesijärvi-Kärjenkoski	Isojoki	13 km
38. Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat	Isojoki, Karijoki	23,5 km
39. Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema	Isojoki	27,5 km
40. Kodesjärven maisema-alue	Isojoki	27,5 km
Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt		
41. Piikkilän talo	Isojoki	16,5 km
42. Vanhakyläntien nauhakylä	Isojoki	24,5 km
43. Kortteenkylän kulttuuriympäristö	Isojoki	26,5 km
44. Kodesjärven kulttuuriympäristö	Isojoki	28 km
45. Polvenkylän kulttuuriympäristö	Isojoki	28 km
46. Heikkilän Alakylä	Isojoki	28 km
47. Ohriluoman kansakoulu, kohde	Karijoki	28 km

6.5.3 Perinnebiotoopit

Perinnebiotoopit ovat perinteisen karjatalouden muovaamia, yleensä runsaslajisia elinympäristöjä, joilta on kerätty karjan tarvitsema talvirehu tai ne ovat olleet laitumina. Tyypillisiä perinnebiotooppeja ovat kedot, niityt, hakamaat ja metsälaitumet, joiden perinteinen hoito on ollut niittoa, laidunnusta tai heinäkorjuun jälkeistä laidunnusta. Suomen perinnebiotooppien pinta-ala on vähentynyt yli 90 % viimeisen 50 vuoden aikana. Kaikki perinnebiotooppien luontotyypit on Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa vuonna 2018 arvioitu erittäin tai äärimmäisen uhanalaisiksi. Perinnebiotoopit ovat säilyäkseen riippuvaisia jatkuvasta hoidosta, joten ne ovat säilyneet parhaiten alueilla, joilla harjoitetaan karjataloutta. Ensimmäinen kattava perinnebiotooppi-inventointi tehtiin 1990-luvulla. Suomen perinnebiotoopit on inventoitu uudestaan vuosina 2016–2022 ja ne on arvotettu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaiksi. Perinnebiotoopeilla on luonnonarvojen ohella merkittäviä maisemallisia arvoja.

Merikarvian pohjoisosissa on säilynyt monia arvokkaita, pitkäaikaisen laidunnuksen synnyttämiä perinnebiotooppeja. Kasalan kylässä on useita pienialaisia, paikallisesti arvokkaita laitumia ja Kasalanjokisuussa on laaja ja monipuolinen, maakunnallisesti arvokas laidunalue, joka sisältyy osin Kasalanjokisuun-Riispyynlahden Natura-alueeseen.

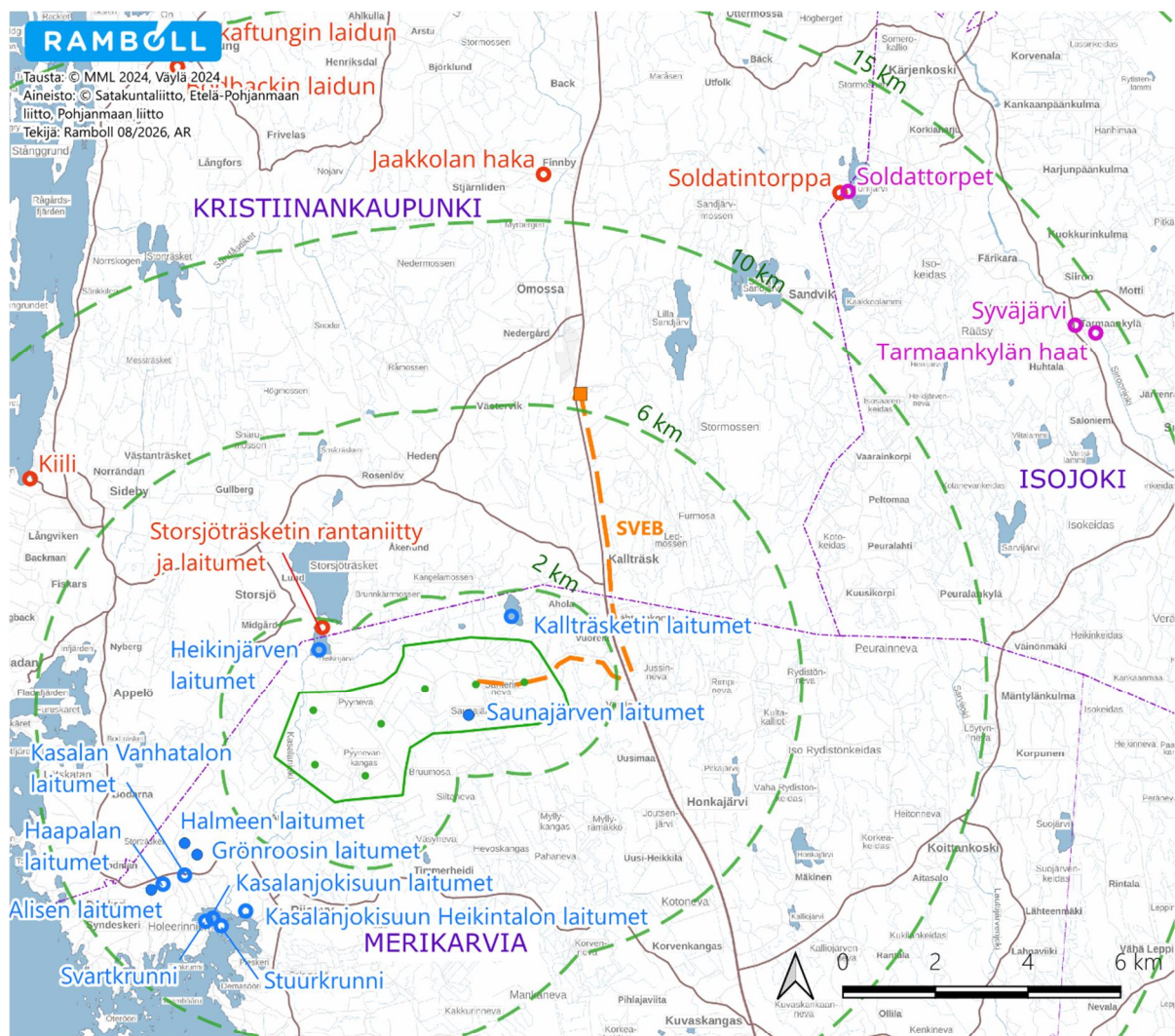
Hankealueella sijaitsee paikallisesti merkittäväksi luokiteltu Saunajärven laidun. Saunajärveä on aikoinaan kuivattu ja rantaniityn pinta-ala on kasvanut järven pinnan laskun seurauksena. Avoimella alueella on maisemallisia arvoja.

Kallträsketin järvi ja laidunalue sijaitsee hankealueen koilliskulmassa. Rantaniityn pinta-ala on kasvanut järven pinnan laskun seurauksena. Aluetta on laidunnettu pitkään ja se on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi.

Storsjöträsketin eteläpuolella on Pohjanmaan ja Satakunnan rajalle sijoittuva, kolmesta alueesta muodostuva maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Heikinjärven rantaniitty ja haka sijaitsee hankealueen pohjoispuolella Kristiinankaupungin puolella Storsjön kylässä. Heikinjärvi on vanha laidunalue, jolla on pitkä hoitohistoria. Järven pintaa on aikoinaan laskettu, jolloin rantaniityn pinta-ala on lisääntynyt. Alueeseen liittyy Merikarvian puolella sijaitseva Heikinjärven laitumet. Storsjöträsketin laitumet järven etelärannalla on vanhaa laidunaluetta, joka on ollut hoidossa ainakin 1800-luvulta alkaen. Perinnebiotooppien ympärillä on avointa järvi- ja peltomaisemaa, joten alueella on myös maisemallisia arvoja.



Kuva 6-25 Saunajärvellä ja Kallträsketillä maisema on avointa.



- Osayleiskaavan suunnittelualue
- Suunnitellut voimalapaikat
- Etäisyys suunnitelluista voimaloista
- Suunniteltu sähkönsiirto
- Sähköasema

Perinnebiotoopit

Satakunta

- Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi
- Paikallisesti arvokas perinnebiotooppi

Pohjanmaa

- Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi

Etelä-Pohjanmaa

- Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi

Kuva 6-26. Satakunnan paikallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat perinnebiotoopit sekä Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat perinnebiotoopit (Satakuntaliitto, Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto). Kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty viherellä viivalla ja suunnitellut voimalapaikat vihreillä pisteillä.

6.5.4 Muinaisjäännökset

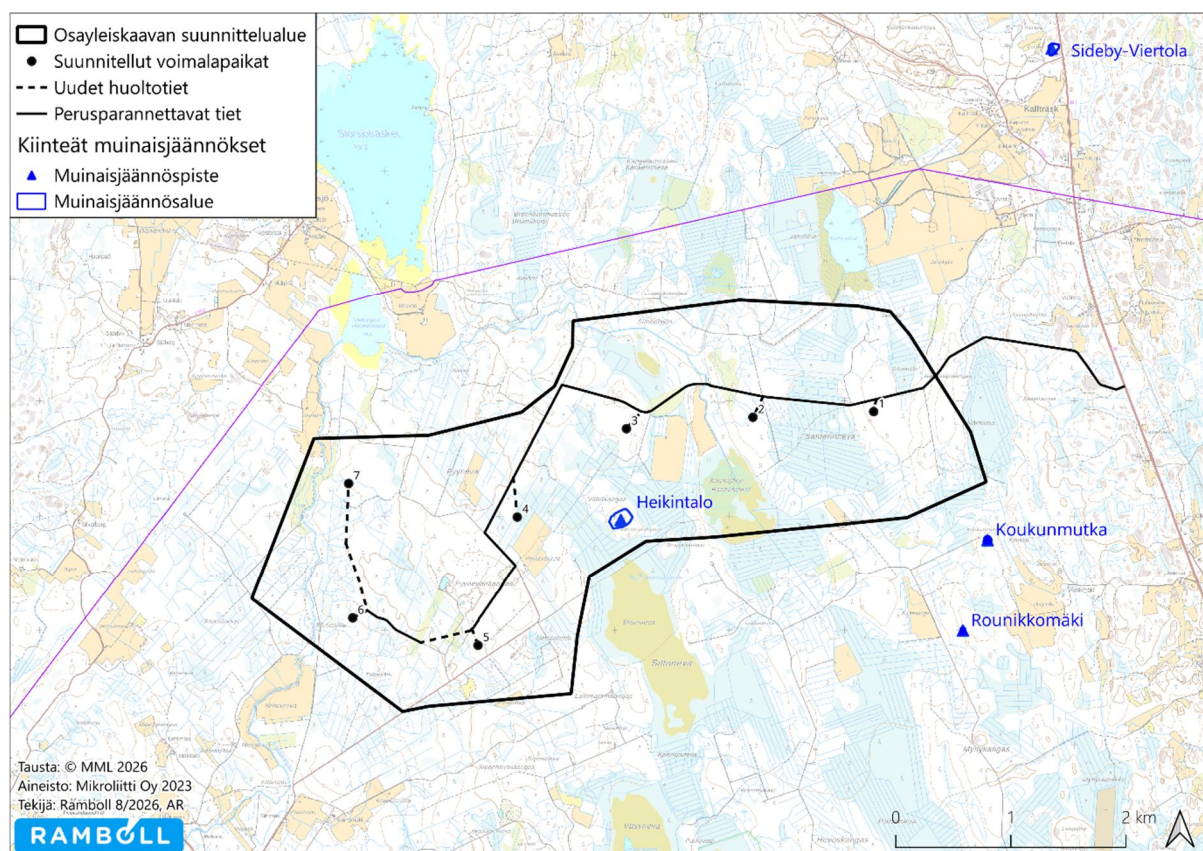
Muinaisjäännökset eli arkeologinen kulttuuriperintö muodostaa kulttuuriympäristön vanhimman kerrostuman ja kulttuuriympäristön historiallisen pohjan. Ne ovat maisemassa, maaperässä tai veden alla säilyneitä rakenteita, muodostelmia tai esineitä, jotka ihminen on tehnyt – muistoja aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta.

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

Suunnittelualueella on tehty arkeologinen inventointi vuonna 2023 (Mikroliitti Oy). Alueelta tunnettiin ennestään yksi muinaismuisto, Heikintalo. Heikintalo on pronssikautinen hautapaikka (484010016), joka muodostuu neljästä rökkiöstä.

Liite 2. Arkeologinen inventointi

Inventoinnissa suunnittelualueelta ei löydetty uusia muinaisjäännöksiä.



Kuva 6-27. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset suunnittelualueella ja sen läheisyydessä. Pyynevankankaan kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty kuvassa mustalla viivalla ja suunnitellut voimalapaikat mustilla pisteillä.

6.6 Luonnonympäristö

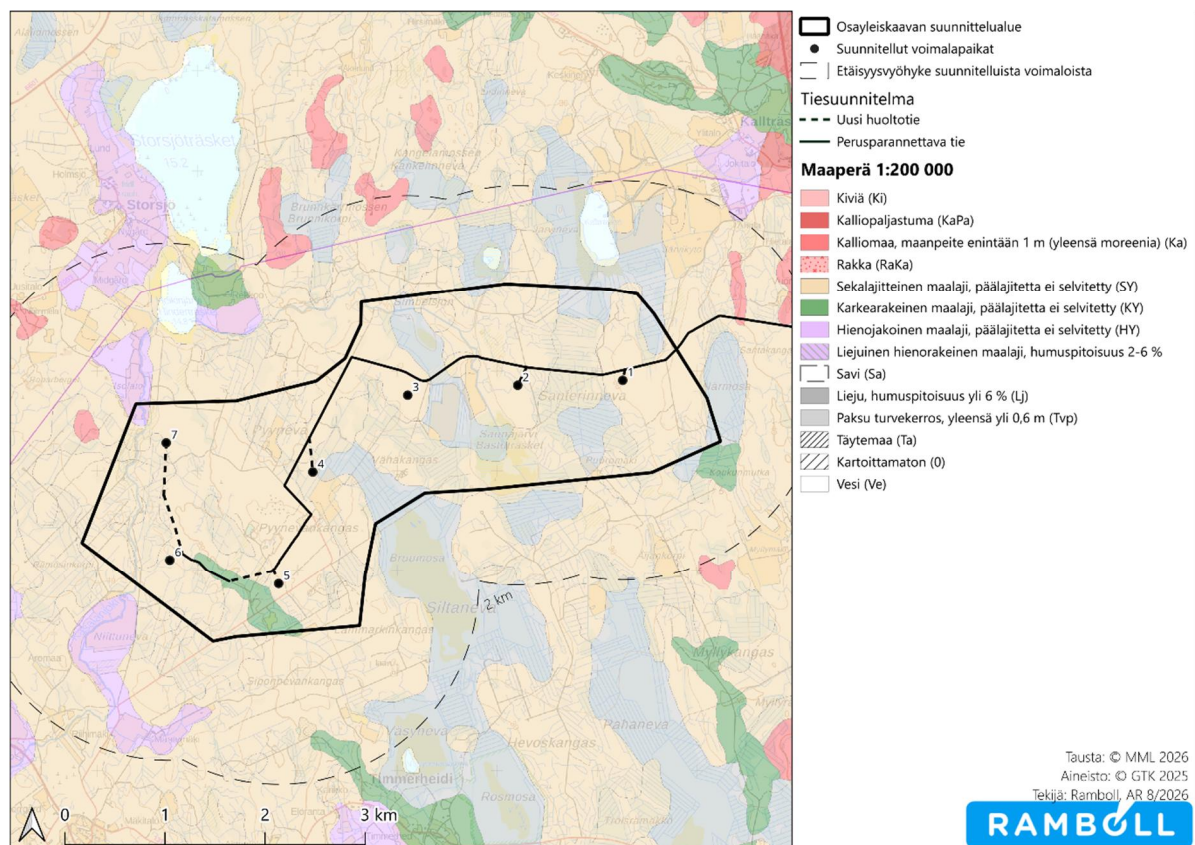
6.6.1 Maa- ja kallioperä

Alueen maaperä ja kallioperä on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 6-28 ja Kuva 6-29). Suunnittelualueen maaperä on pääosin sekalajitteista maalajia, karkearakeista maalajia esiintyy suunnittelualueen eteläosassa. Noin viidesosa suunnittelualueesta on paksun turvekerroksen (yli 0,6 m) aluetta. Lisäksi noin kolmasosa suunnittelualueen pinta-alasta on ohuempalti soistuneempaa tai turvekerroksellista. Hienojakoista maalajia esiintyy niukasti länsiosassa, mutta

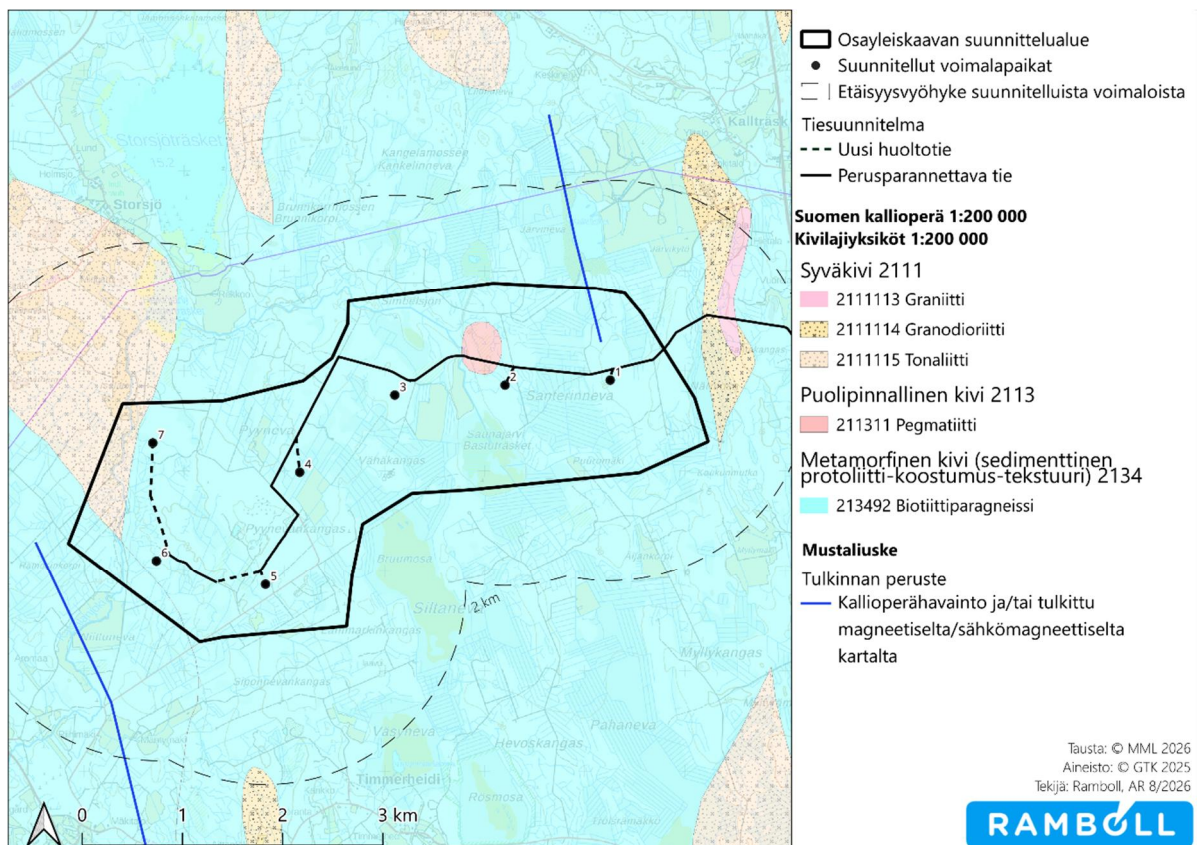
tälle alueelle ei kohdistu maankäytön muutoksia. Suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat sekalajitteisen maalajin alueelle. Kalliopaljastumia tai kalliomaata, jonka päällä maanpeite on enintään 1 metrin, ei suunnittelualueella esiinny. Kallioperä suunnittelualueella on suurilta osin metamorfista biotiittiparagneissia, vähäisesti esiintyy myös tonaliittia ja pegmatiittia.

Suunnittelualan kallioperätiedoissa ei ole merkintää mustaliuskeesta, mutta sähkömagneettiselta kartalta on tulkittu, että suunnittelualan itäosissa voi esiintyä mustaliuskejuova Kallträsketin ja Järvinevan välisellä alueella. Tälle alueelle ei kuitenkaan kohdistu hankkeen suunnitelmissa maaperään kohdistuvia muutoksia, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti juova voi jatkua pidemmälle etelään sähkönsiirron maakaapeliosuudelle ja parannettavan tien alueelle Santerinnevan ja Närmosan välisellä kangasmaa-alueella.

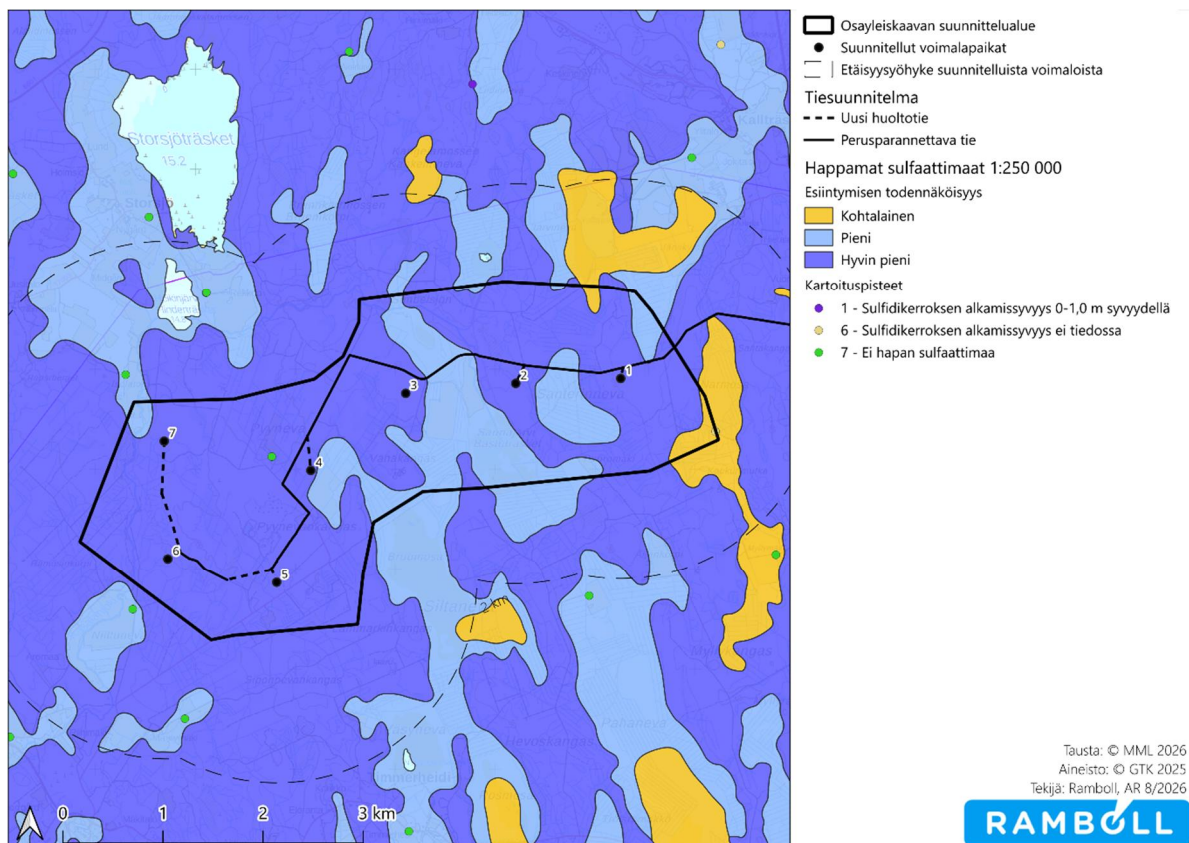
Suunnittelualueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin arvokas geologinen muodostuma, Hirvijärven kallio, sijaitsee yli 26 kilometriä suunnittelualueesta kaakkoon. Pyynevankankaan tuulivoimapuiston alueella happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on suurilta osin pieni tai hyvin pieni ja korkeimmillaan kohtalainen suunnittelualueen itäosassa (Kuva 6-30). Suunnittelualueella Pyynevankankaalla sijaitsee yksi maa-ainesten ottoalue, jonka maa-aineslupa maa-ainesten ottamiseen (sora ja hiekka) on päättynyt (Suomen Ympäristökeskus 2026).



Kuva 6-28. Osayleiskaava-alueen maaperä. Pyynevankankaan kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty kuvassa mustalla viivalla ja suunnitellut voimalapaikat mustalla pisteellä.



Kuva 6-29. Osayleiskaava-alueen kallioperä. Pyynevankankaan kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty kuvassa mustalla viivalla ja suunnitellut voimalapaikat mustalla pisteellä.



Kuva 6-30. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen. Pyynevankankaan kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnitteluväylä on esitetty kuvassa mustalla viivalla ja suunnitellut voimalapaikat mustalla pisteellä.

6.6.2 Vesistö ja pohjavedet

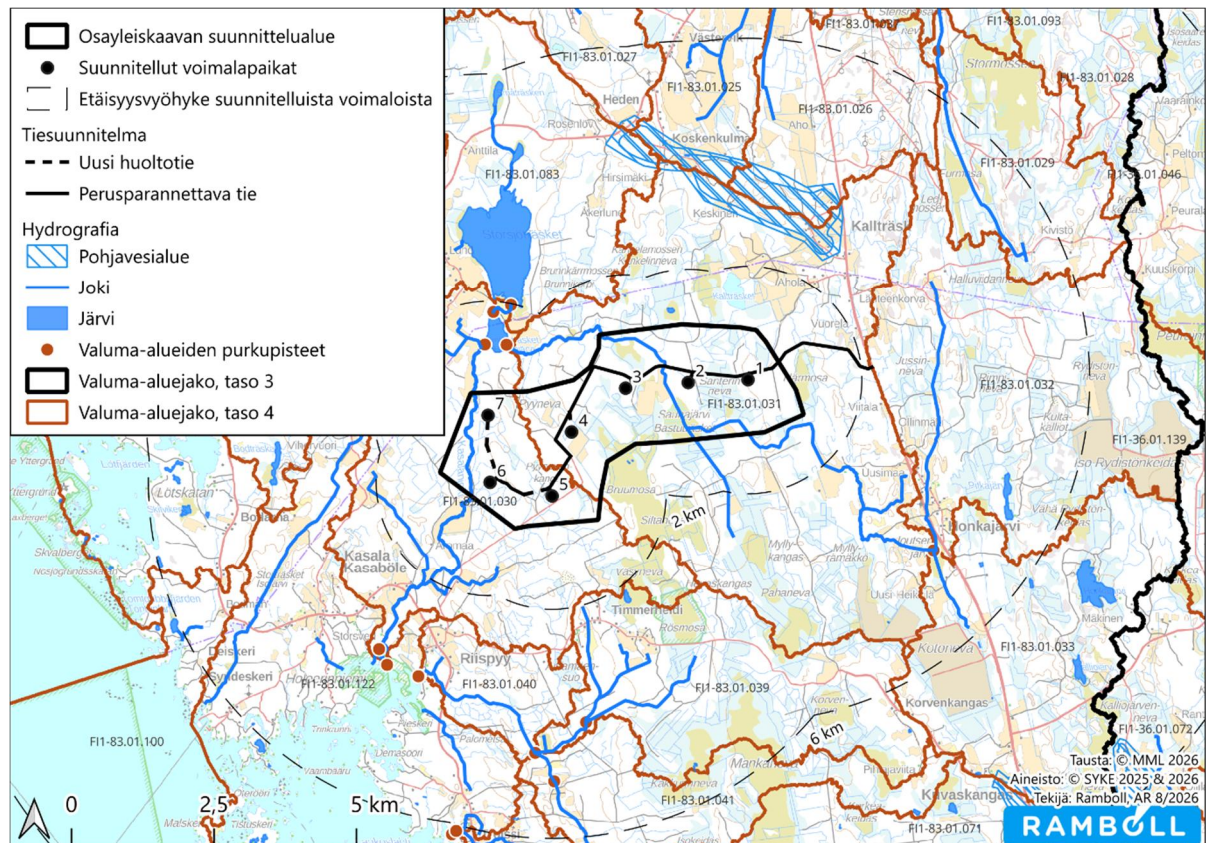
Pintavedet ja vesistöt

Pyynevankankaan suunnitteluväylä sijaitsee Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueella, Selkämeren rannikkoalueen (83) päävesistöalueella (Kuva 6-31) ja Kasalanjoen valuma-alueella (83.073). Alueen itäosa sijoittuu valuma-alueelle FI1-83.01.031, jolta vedet kulkeutuvat ojikkoja sekä uomaa pitkin Heikinjärveen ja länsiossa valuma-alueelle FI183.01.030, jonka vedet kulkeutuvat Kasalanjokea pitkin mereen Riispyyn edustalle Riispyynlahteen. Valuma-alueet ja niiden purkupisteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6-31). Suunnitteluväyläalueella valuma-alue on suurilta osin ojitettua metsätalousmaata. Suunnitteluväyläalueelle sijoittuu yksi vesistö, suunnitteluväyläalueen läpi virtaava Kasalanjoki. Kasalanjoki on luokiteltu keskisuureksi turvemaiden joeksi ja se virtaa lähimmillään noin 250 metrin etäisyydellä voimalapaikasta nro 7 länteen. Kasalanjoen ekologinen tila on arvioitu suppealla aineistolla välttäväksi Heikinjärvestä alajuoksun suuntaan. Yläjuoksun osuudelle ei ekologisen tilan luokitusta ole tehty. Kaikki voimalapaikat sijoittuvat metsätaloustähtäyksessä oleville kangasmaa-alueille. Suunnitteluväyläalueella on jonkin verran ojitettua kangasmaata sekä Bruumosan suoalueen ojitettu pohjoisosaa ja Saunajärven huomionarvoinen suoalue.

Suunnitteluväyläalueelle vesistöjen ääreen ei sijoitu luonnonsuojelualueita, mutta Rösäsa-Väsyneva-Siltaneva-Saunajärven (2227) soidensuojelun täydennysehdotuksen kohde sijoittuu osin osayleiskaava-alueelle. Kasalanjoen jokisuulle sijoittuu samanniminen Natura 2000-alue (FI0200033, SAC - Kasalanjokisuu), lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluva Kotolahti-Riispyynlahti ja

Österbackanlahti (LVO02006) sekä yksityisten mailla oleva myös Kalsankanjokisuu niminen luonnonsuojelualue (YSA205226). Näihin edellä mainittuihin alueisiin voi kohdistua vaikutuksia pintavesivalunnoista. Vaikutukset suojelualueisiin ja muihin huomionarvoisiin alueisiin on arvioitu luvussa 11.9.

Hankealueen rakentamisalueilla on pääasiassa pieni tai hyvin pieni esiintymistodennäköisyys happamille sulfaattimaille sekä sähkömagneettiselta kartalta tulkittuna mahdollisuus mustaliuskeen esiintymiseen koillisosassa. Karttakuva happamista sulfaattimaista ja mustaliuskeesta on esitetty maaperäosiossa luvussa 6.6.1 (Kuva 6-29 ja Kuva 6-30).



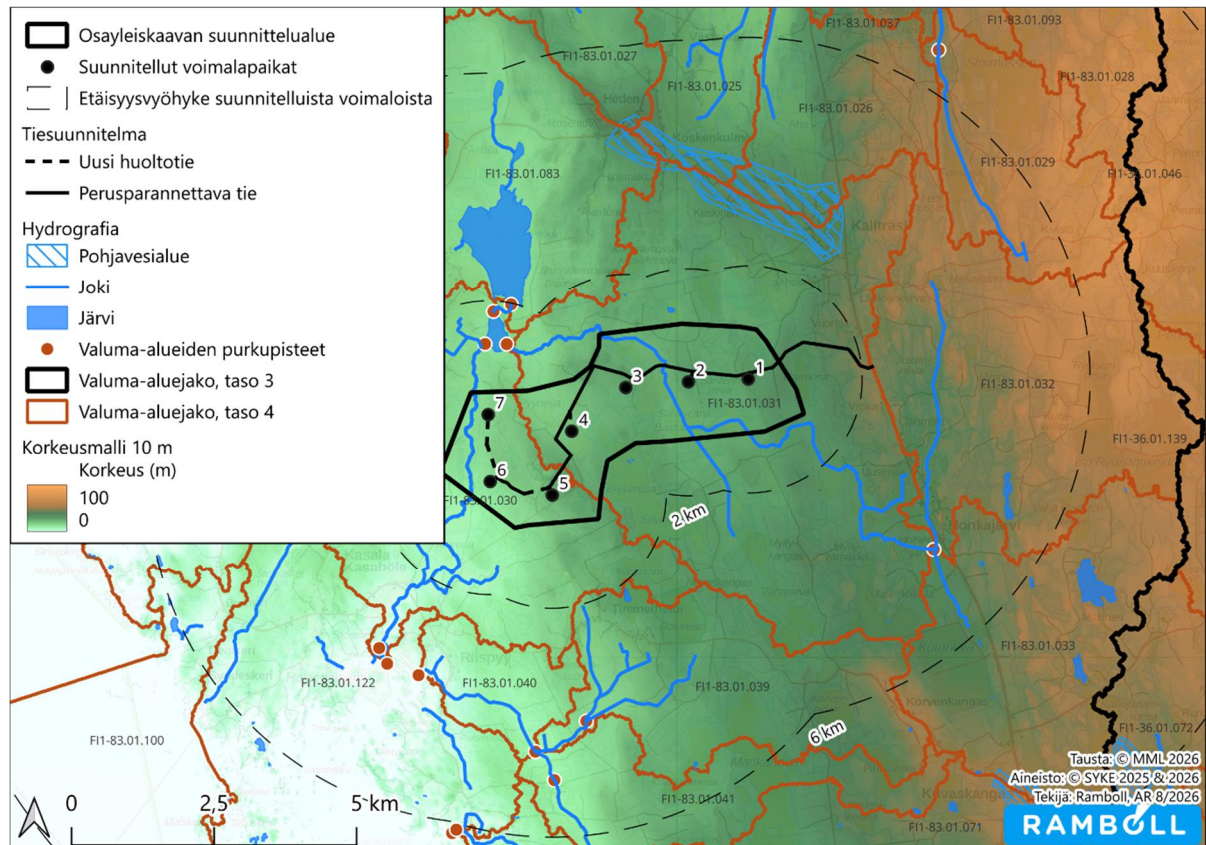
Kuva 6-31. Vesistöt ja valuma-aluejako Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen ympäristössä. Pyynevankankaan kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty kuvassa mustalla viivalla ja suunnitellut voimalapaikat mustalla pisteellä.

Pohjavedet

Varsinaisella osayleiskaava-alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimpänä sijaitsee Kallträskinkankaan (1028702) vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka 1) noin 2,5 kilometriä lähimmästä voimalapaikasta (nro 3) koilliseen. Pohjavesialueen vedenlaatu on luokiteltu hyväksi. Muut luokitellut pohjavesialueet sijaitsevat yli 7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta.

Suunnittelualueella ei sijaitse tiedossa olevia kaivoja tai lähteitä. Suurin osa suunnittelualueesta on sekalajitteista maalajia (moreeni) tai turvemaata, joilla paikallisen pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Karkearakeista maalajia esiintyy vähäisesti voimalan 6 kaakkoispuolella, joten pohjavettä voi esiintyä pienialaisesti ja paikallisesti näillä alueilla enemmän (Kuva 6-28). Suunnittelualueen paikallisista pohjavesiesiintymistä ja niiden pinnantasosta ei ole mittaustietoa. Happamien

sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on rakentamisalueilla pieni tai hyvin pieni (Kuva 6-30). Suunnittelualueen länsiosaan ulottuu tulkittu mustaliuskejuonne, mutta se ei todennäköisesti ulotu rakentamisalueille (Kuva 6-28). Seuraavassa kuvassa (Kuva 6-32) on esitetty suunnittelualueen ja sen lähiympäristön luokitellut pohjavesialueet ja hydrografiaa.



Kuva 6-32. Pohjavesialueet ja vesistöt Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen ympäristössä. Pyynevankankaan kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty kuvassa mustalla viivalla ja suunnitellut voimalapaikat mustalla pisteellä.

6.6.3 Kasvillisuus ja luontotyytit

YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu luontoselvitys, jossa alueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä, aineistoa ja kartoitusmenetelmiä on kuvattu tarkemmin. Osa luontoselvityksen tiedoista on saatavilla vain viranomaiskäyttöön, ja ne on esitetty erillisessä liitteessä. Luontoselvityksen tietoja on täydennetty vuonna 2026 tehdyissä selvityksissä muuttuneiden voimalapaikkojen ja tiestön alueella, ks. liite 4.

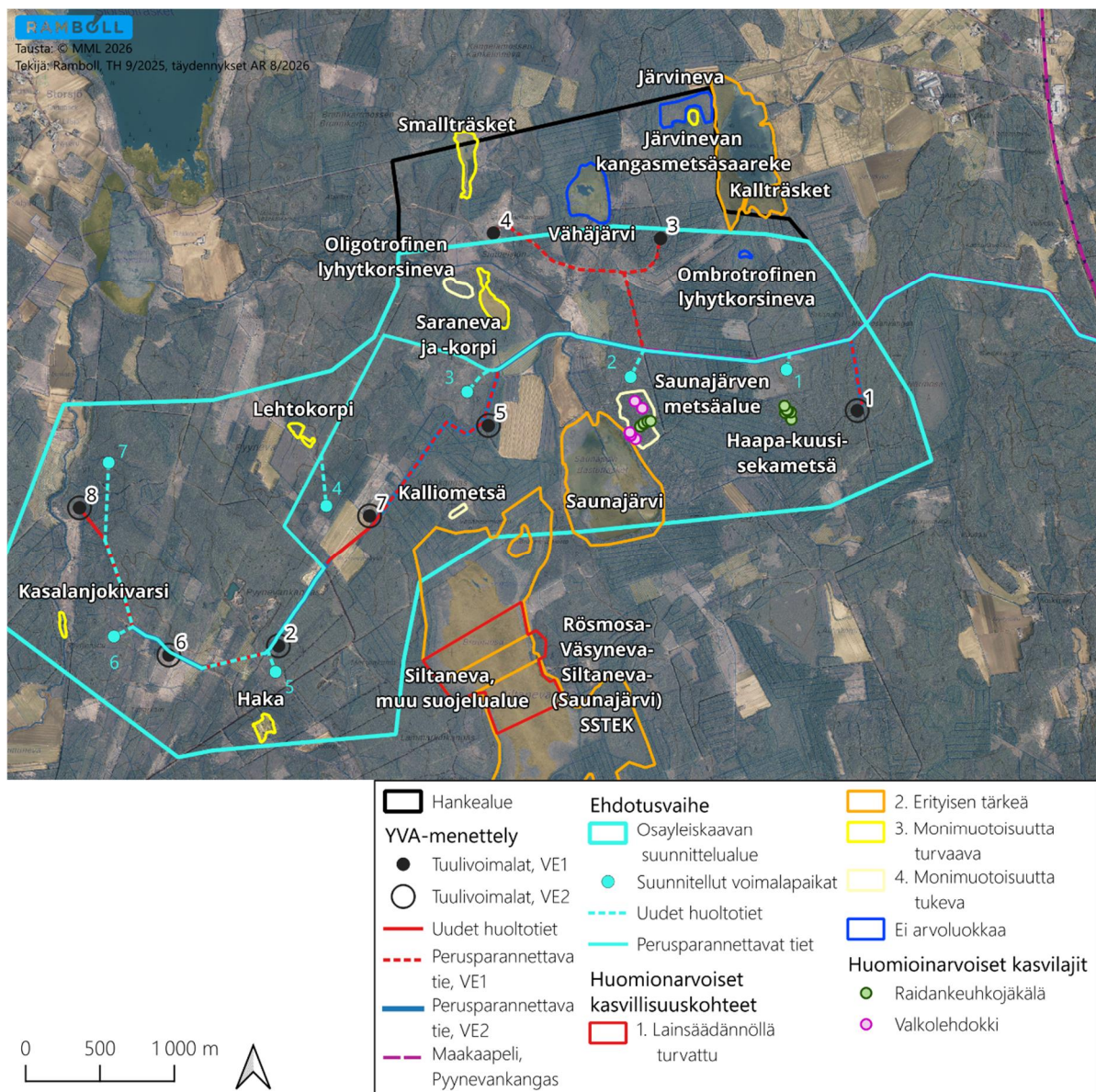
Liite 3. Luontoselvitys

Liite 4. Luontoselvityksen täydennys 2026

Pyynevankankaan tuulipuistoalue sijaitsee Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon eteläboreaalisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä ja kilpiketaiden (konsentriset kermikeitaat) suokasvillisuusvyöhykkeellä. Suunnittelualueella on kasvupaikkatyyppinä suurimmaksi osaksi kuivia, kuivahkoja sekä tuoreita kankaita. Hankealue on suurelta osin metsätalouskäytössä. Suunnittelualueella vanhoja ja nykyisellään käytössä olevia hiekkakuoppia. Suunnittelualueella on peltoja, joista useimmat ovat alueen keskiosissa. Suoalueet ovat suurelta osin ojitettuja. Alueelle

sijoittuu kuitenkin useampia ojittamattomia tai ympäröivästä ojituksesta huolimatta vesitalouden suurimmaksi osaksi säilyttäneitä suoalueita. Suunnittelualueen läpi virtaa uomalta muokattu Kasalanjoki. Kaikki voimalapaikat sekä uusi ja parannettava huoltotiestö sijoittuvat tavanomaiseen talousmetsäluontoon eikä niiltä havaittu huomionarvoisia luontotyyppejä tai kasvilajeja.

Suunnittelualueella ei ole luonnonsuojelu- tai Natura-alueita, mutta sinne on rajattu soidensuojelun täydennysehdotuskohde (Rösmosa-Väsyneva-Siltaneva-Saunajärvi), neljä metsälain 10 §:n erityisen tärkeää elinympäristöä (ETE-alueita) ja kaksi perinnebiotooppia (Saunajärven ja Kallträsketin laitumet). Suunnittelualueelta ei ole tunnettuja havaintoja huomionarvoisesta kasvilajistosta (Suomen Lajitietokeskus 2024). Maastonselvityksissä alueelta havaittiin rauhoitettua valkolehdokkia (LC) sekä silmälläpidettävää (NT) raidankeuhkojäkälää. Maastonselvitysten perusteella suunnittelualueelle rajattiin 16 kasvillisuus- ja luontotyyppialuetta. Huomionarvoiset kohteet ovat lehto, kuusi suota, kolme perinnebiotooppia, kalliometsä ja kolme kangasmetsäaluetta, joista kahdelta havaittiin suunnittelualueen huomionarvoiset kasvilajit (Kuva 6-33).



Kuva 6-33. Huomioonarvoiset kasvillisuushavainnot suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä. SSTEK = Soidensuojelun täydennysehdotuskohde. Pyynevankankaan alustavan kaava-alueen raja on esitetty mustalla viivalla ja kaavaluonnoksen pohjana olleet YVA:n hankevaihtoehdon VE1 voimalat mustilla pisteillä. Kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue, voimalapaikat ja tiesuunnitelma on esitetty turkoosilla värillä.

6.6.4 Linnusto

YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu luontoselvitys, jossa alueen linnustoa, aineistoa ja kartoitusmenetelmiä on kuvattu tarkemmin (liite 3). Osa luontoselvityksen tiedoista on saatavilla vain viranomaiskäyttöön, ja ne on esitetty erillisessä liitteessä. Selvitystä on täydennetty kesällä 2026 kaavaehdotusvaiheessa muuttuneiden voimalapaikkojen ja tiestön alueella (liite 4). Lisäksi lähimmät kalasääsken pesäpaikat on tarkistettu kesällä 2026 (salassa pidettävä viranomaisliite).

Liite 3. Luontoselvitys

Liite 4. Luontoselvityksen täydennys 2026

Pesimälinnusto

Linnusto koostuu metsäisille alueille tyypillisistä lajeista sekä suo- ja kosteikkolajeista kuivatuilla järvillä. Pistelaskentojen perusteella runsaslukuisimpia lajeja alueella ovat peippo, pajulintu, punarinta ja mustarastas. Laskennallinen maalinnuston tiheys oli luonnosvaiheen selvityksissä 329 paria/km², mikä on seudulle liian korkea ja johtuu suureksi osaksi pyylle saadusta epärealistisen suuresta parimäärästä (51 paria/km²). Pyy huomioiden parimäärä on edelleen hieman keskimääräistä korkeampi, mikä voi selittyä pisteiden sijainnilla rehevähköissä elinympäristöissä. Uusilla voimalapaikoilla 2026 tehdyissä pistelaskennoissa maalinnuston tiheydeksi saatiin 201 paria/km², mikä on alueelle tyypillinen. Metsät ovat pääasiassa voimakkaasti metsätaloustoimin käsiteltyjä. Pienialaisissa järeämissä kuusikoissa havaittiin joitain vanhempaa metsää suosivia lajeja, kuten kanahaukka, töyhtötiainen ja varpuspöllö. Pöllökartoituksissa arvioitiin havaitun noin yhdeksän pöllöreviiriä, jotka kaikki koskivat varpuspöllöä. Yksi reviiri sijaitsi suunnittelualueen ulkopuolella. Osa havainnoista saattoi koskea samoja pöllöyksilöitä, joten todellinen reviiritiheys on todennäköisesti pienempi. Kuitenkin alueen varttuneet kuusivaltaiset metsikkökuviot ovat selkeästi merkityksellisiä varpuspöllön pesimä- ja elinalueena.

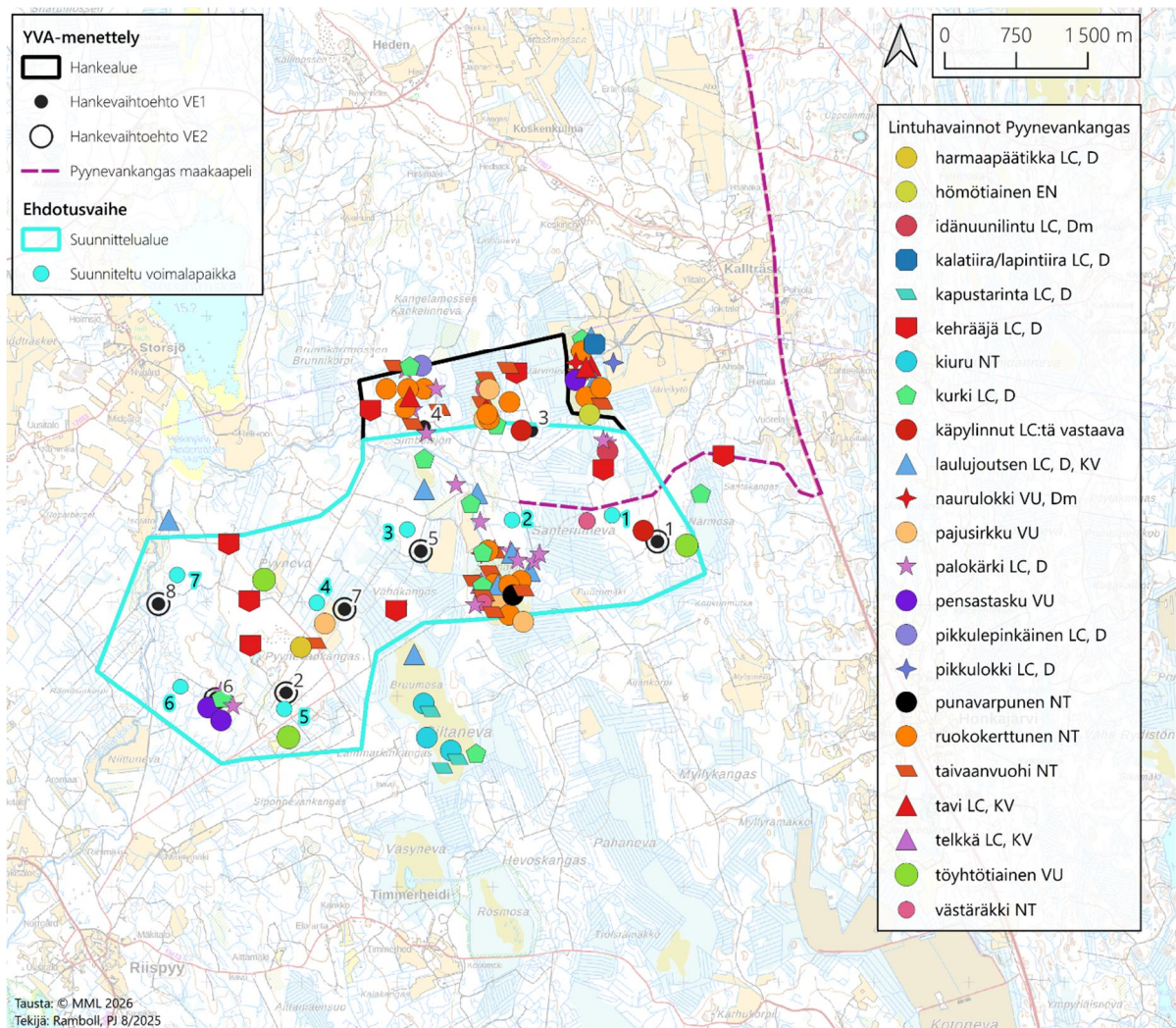
Kanalintujen soidinpaikkakartoituksissa metsojen soidinpaikkoja löydettiin suunnittelualueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä yhteensä kolme. Suurimmalta soitimelta laskettiin neljä kukkoa, toiseksi suurimmalta kahdesta kolmeen kukkoa ja yhdeltä epävarmaksi jääneeltä soitimelta kaksi kukkoa. Yksi soidinpaikoista siis jäi epävarmaksi, mutta käsitellään kuitenkin pienenä ja merkitykseltään vähäisempänä soidinpaikkana. Teerien soidinpaikkoja löydettiin viisi suunnittelualueen sisältä ja rajan tuntumasta. Yhteensä näiltä laskettiin 37 kukkoa. Pyyreviirejä löydettiin neljä suunnittelualueen sisäpuolelta ja yksi hieman sen ulkopuolelta.

Päiväpetolintukartoituksia tehtiin suurimmaksi osaksi lentoseurantoina useilta tarkkailupaikoilta. Havainnot tehtiin kahdeksasta lajista. Yksi kanahaukan pesä löydettiin sähkönsiirtoreitin läheisyydestä. Kahdelle lajille pystyttiin rajaamaan yhteensä neljä arvioitua reviiriä useiden samalla alueella tehtyjen havaintojen perusteella, joskaan tarkkoja pesäpaikkoja ei löydetty. Nämä lajit olivat varpus- ja nuolihaukka. Merikotkan, hiirihaukan, sinisuohaukan, mehiläishaukan, tuulihaukan ja sääksen lentoja havaittiin, muttei onnistuttu paikallistamaan pesäpaikkoja. Tunnetut lähistön sääksen pesäpaikat käytiin tarkastamassa, mutta sellaisia aktiivisia pesintöjä ei ollut, että tarkempi sääksen lentoseuranta olisi ollut tarpeen. Lähin sääksen asuttu pesä sijaitsee yli 3 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta kaavaehdotuksen mukaisessa suunnitelmassa, mikä täyttää suojaetäisyysuositukset (1-2 km mm. Rydell ym. 2012 ja LAG VSW 2015 sekä Sääksisäätiö 2-3 km).

Kaikkiaan suojelullisesti huomionarvoisia (valtakunnallisesti uhanalaiset 2019 ja alueellisesti uhanalaiset 2021, Suomen kansainväliset vastuulajit ja lintudirektiivin liitteen I lajit) suunnittelualueella pesivänä tai reviiriä pitävänä havaittiin yhteensä 28 lajia (Taulukko 6-11, Kuva 6-34). Vuoden 2026 täydentävissä selvityksissä ei enää löydetty uusia huomionarvoisia lajeja. Huomionarvoisimpia linnustokohteita olivat suot ja kuivatut järvet, joille myös kartoitus-/kiertolaskennat keskitettiin. Näitä olivat Siltaneva (kuuluu FINIBA-alueeseen), Saunajärvi (Bastuträsket), Vähäjärvi (Lillträsket), Kallträsket (kuuluu FINIBA-alueeseen) ja Smalträsket. Metsissä havaittiin yksittäisiä uhanalaisia lajeja, mutta merkittäviä metsälinnustokohteita ei rajattu.

Taulukko 6-11. Pesimäaikana havaitut suojelullisesti huomionarvoiset lajit suunnittelualueella. Luokkien selitykset: EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = elinvoimainen, D = lintudirektiivin liitteen I laji, Dm = edellistä vastaava muuttolintu, KV = Suomen kansainvälinen vastuulaji

Laji	Tieteellinen	Status
laulujoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>	LC, D, KV
tavi	<i>Anas crecca</i>	LC, KV
telkkä	<i>Bucephala clangula</i>	LC, KV
pyy	<i>Tetrastes bonasia</i>	VU, D
teeri	<i>Tetrao tetrix</i>	LC, D, KV
metso	<i>Tetrao urogallus</i>	LC, D, KV
merikotka	<i>Haliaeetus albicilla</i>	LC, D
nuolihaukka	<i>Falco subbuteo</i>	LC, Dm
kurki	<i>Grus grus</i>	LC, D
kapustarinta	<i>Pluvialis apricaria</i>	LC, D
taivaanvuohi	<i>Gallinago gallinago</i>	NT
Kala-/lapintiira	<i>Sterna hirundo/paradisaea</i>	LC, D
pikkulokki	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	LC, D, KV
naurulokki	<i>Larus ridibundus</i>	VU, Dm
varpuspöllö	<i>Glaucidium passerinum</i>	VU, D, KV
kehrääjä	<i>Caprimulgus europaeus</i>	LC, D
palokärki	<i>Dryocopus martius</i>	LC, D
valkoselkätikka	<i>Dendrocopos leucotos</i>	VU, D
kiuru	<i>Alauda arvensis</i>	NT
västäräkki	<i>Motacilla alba</i>	NT
pensastasku	<i>Saxicola rubetra</i>	VU
ruokokerttunen	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	NT
idänuunilintu	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	LC, Dm
töyhtötiainen	<i>Lophophanes cristatus</i>	VU
hömötiainen	<i>Poecile montanus</i>	EN
pikkulepinkäinen	<i>Lanius collurio</i>	LC, D
punavarpunen	<i>Carpodacus erythrinus</i>	NT
pajusirkku	<i>Emberiza schoeniclus</i>	VU



Kuva 6-34. Huomionarvoisten lintulajien reviirit ja havaintopaikat. Kuvasta puuttuvat salassa pidettävät lajit. Tarkemmat tiedot on esitetty liitteessä 3. Pyynevankankaan alustavan kaava-alueen raja-alue on esitetty mustalla viivalla ja kaavaluonnoksen pohjana olleet YVA:n hankevaihtoehtojen VE1 mukaiset voimalat mustilla pisteillä. Kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue ja voimalapaikat on esitetty turkoosilla värillä.

Muuttolinnusto

Suunnittelualue sijaitsee rannikolla useiden lajien päämuuttoreiteillä (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Näitä lajeja ovat kurki, laulujoutsen, merikotka, metsähanhi ja piekana. Lisäksi haahkan, mustalinnun, pilkkasiiven ja kuikkalintujen muuttoreittejä kulkee meren yllä rannikkoa seuraten. Useilla lajeilla sekä kevään että syksyn muuttoreitti kulkee suunnittelualueen ylitse tai sijoittuu sen lähelle.

Muutontarkkailussa havaitut määrät eivät olleet erityisen korkeita (Taulukko 6-12). Kaikkiaan havaintoja kirjattiin keväällä noin 2215 lintuysilöstä ja syksyllä noin 9043 lintuysilöstä. Huomattava osuus näistä oli pieniä varpuslintuja, esimerkiksi syksyllä noin 3000 peippoja ja 1000 vihervarpusta, jotka eivät ole herkkiä tuulivoiman vaikutuksille, minkä vuoksi niitä ei ole myöskään välttämättä kirjattu kattavasti. Tärkeimpiä lajiryhmiä ovat suuret ja kaartelemalla lentävät linnut, kuten kurki, joutsenet, hanhet ja petolinnut. Kurkien määrä jäi keväällä varsin pieneksi (49), vaikka päämuuttoreitti sivuaa aluetta melko läheltä. Syksyinen kurjen muuttoreitti osuu alueelle, ja havaintomäärä oli huomattavasti kevättä suurempi (656). Kurjen muuttoon kuitenkin vaikuttavat

olennaisesti sääolot. Hanhia (määrittämättömät harmaahanhet, metsähanhi, merihanhi) muutti kohtalaisia määriä keväällä ja huomattavasti pienempiä määriä syksyllä. Petolinnuista keväällä runsain oli piekana ja syksyllä varpushaukka. Merkittäviä lepäilevien muuttolintujen kerääntymiä ei havaittu suunnittelualueella tai sen läheisillä peltoalueilla.

Taulukko 6-12. Muutonseurannassa havaitut yksilömäärät lajeittain keväällä ja syksyllä.

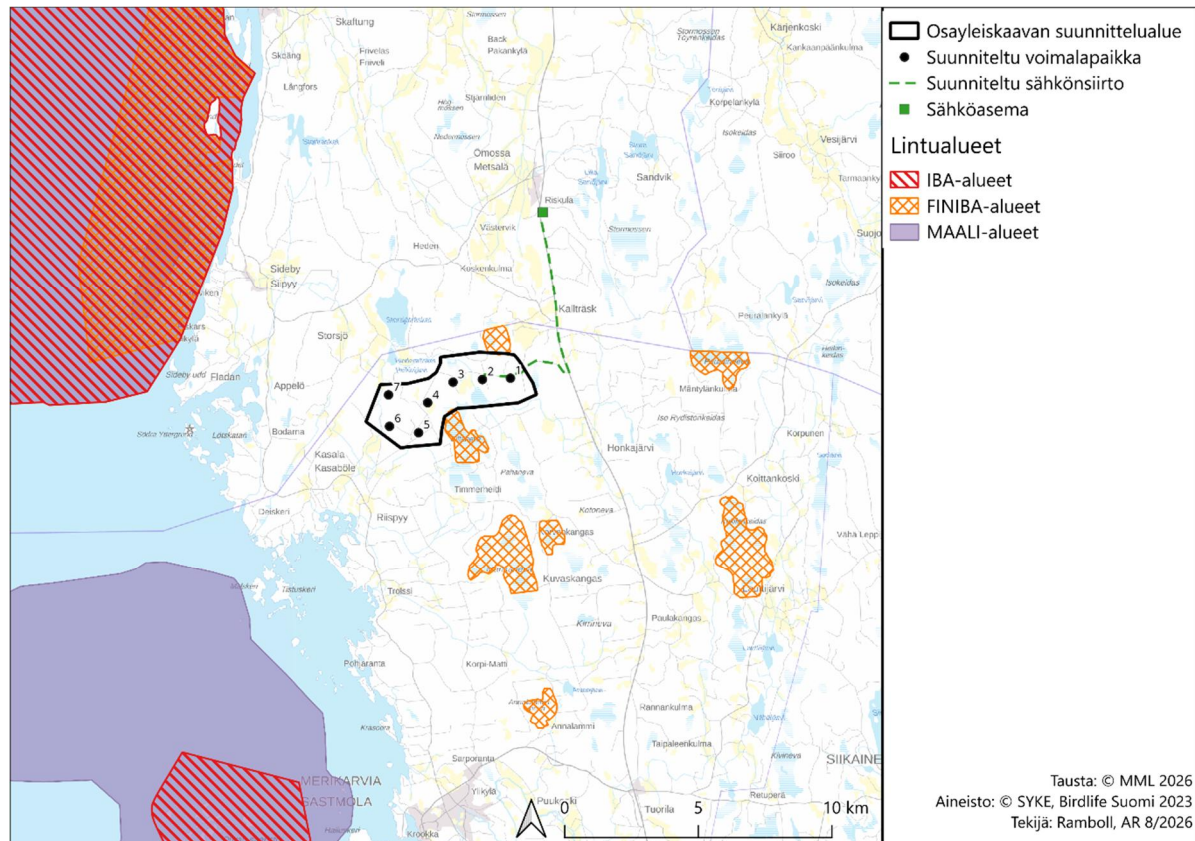
Laji	Kevät	Syksy	Laji	Kevät	Syksy
ampuhaukka		5	naakka	16	270
haarapääsky		16	niittykirvinen		98
harmaahaikara		7	nuolihaukka		1
harmaahanhilaji	521	74	närhi		202
harmaalokki	8		peippolaji		2950
hiirihaukka	2	6	piekana	12	3
isokoskelo	98		pulmunen		7
kanadanhanhi	4	4	pyrstötiainen		13
kanahaukka		1	pähkinähakki		3
kapustarinta	9	1	rastaslaji	200	870
kiuru		1	rautiainen		1
kuovi	64		sepelkyyhky	101	231
kurki	49	656	sinisuohaukka	1	22
kuusitiainen		150	sääksi	1	
käpylinnut		62	taivaanvuohi	1	
käpytikka		95	tavi	2	
laulujoutsen	178	22	telkkä	6	
laulurastas		1541	tilhi		245
liro	3		tundrahanhi	8	
merihanhi	20	96	tuulihaukka	7	3
merikotka	6	10	töyhtöhyppä	313	1
merimetso	196	13	varpushaukka	3	31
metsähanhi	384	199	viherpeippo		35
metsäkirvinen		12	vihervarpunen		1080
metsäviklo	2		västäräkki		6

Arvokkaat luokitellut lintualueet

IBA-alueet eli kansainvälisesti tärkeät lintualueet ovat BirdLife Internationalin hankealueita tärkeiden lintukohteiden tunnistamiseksi ja suojelemiseksi. Suomessa sijaitsee 100 IBA-aluetta. FINIBA-alueet ovat Suomen tärkeitä lintualueita, jotka on määritelty Suomen Ympäristökeskuksen ja BirdLife Suomen kartoituksessa. FINIBA-hanke ei ole suojeeluohjelma, mutta suuri osa FINIBA-alueista kuuluu lintuvesien suojeeluohjelmaan tai Natura 2000-verkostoon. BirdLife Suomen Maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) -hankkeessa on kartoitettu ja valittu maakunnallisesti tärkeät lintujen pesimä- ja kerääntymäalueet.

Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI). Suunnittelualueelle sijoittuu vähäisesti valtakunnallisesti tärkeän lintualueen (FINIBA, Merikarvian pohjoisosan suot) kaksi osaluetta, jotka ovat idässä Järvinevan ja Kallträsketin alue sekä etelässä Siltanevan alue (Kuva 6-35). FINIBA-alueen etäisyys lähimmästä voimalapaikasta on noin 930 metriä Kallträsketillä ja

noin 850 metriä Siltanevalla. Siltaneva on pieneltä osin valtion suojelutarkoituksiin varattua aluetta (rinnastuu suojelualueisiin). Kallträsket ja Järvineva ovat suojelemattomia. Siltaneva kuuluu soidensuojelun täydennysehdotukseen, mutta kohde ei ole toteutunut. Sähkönsiirtoreitin lähettyville, lähimmillään noin kahden kilometrin päähän, sijoittuu samaan FINIBA-alueeseen kuuluva Peurainneva, joka on osin suojeltu. FINIBA-alueen kriteerilajina on kaakkuri. Lähin IBA-alue sijaitsee merellä noin 8 km etäisyydellä. Lähimmät MAALI-alueet sijaitsevat merellä noin 8 km etäisyydellä. Merikarvian pohjoisosan soiden FINIBA-soita sijaitsee noin 5–12 km etäisyydellä jo mainittujen lähimpien osa-alueiden lisäksi.



Kuva 6-35. BirdLifen rajaamat tärkeät lintualueet (IBA, FINIBA, MAALI) hankealueen ympäristössä. Kartalla on lisäksi esitetty hanketiedot ja yhteisvaikutuksissa huomioitava Korpi-Matin ilmajohto. Pyynevankankaan kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty kuvassa mustalla viivalla ja suunnitellut voimalapaikat mustalla pisteellä.

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

YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu luontoselvitys, jossa alueen eläimistöä, aineistoa ja kartoitusmenetelmiä on kuvattu tarkemmin (liite 3). Osa luontoselvityksen tiedoista on saatavilla vain viranomaiskäyttöön, ja ne on esitetty erillisessä liitteessä. Selvityksiä täydennettiin toukokuun lopussa vuonna 2026 pääosin linnuston ja kasvillisuuden osalta uusilla voimalapaikoilla ja huoltoteillä (liite 4), mutta samalla kiinnitettiin huomiota direktiivilajien elinympäristöihin.

Liite 3. Luontoselvitys

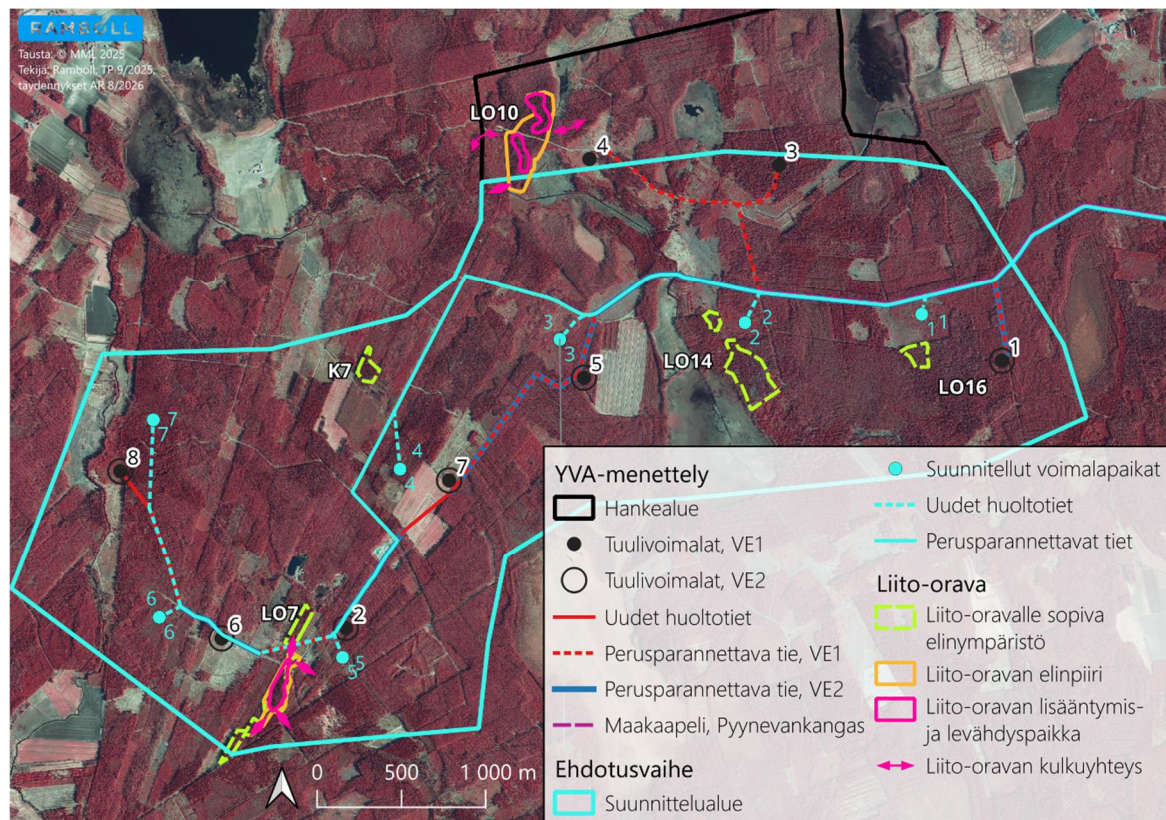
Liite 4. Luontoselvityksen täydennys 2026

Liito-orava

Liito-orava kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin ja on täten tiukkaa suojelua edellyttävä laji niin Suomessa kuin koko EU:n alueella. Liito-orava on Suomen kansallisessa uhanalaisluokituksessa (Liukko ym. 2019) vaarantunut laji (VU). Lisäksi liito-orava kuuluu luonnonsuojeluasetuksella (LSA 714/2009) rauhoitettuihin eläinlajeihin. Suomen luonnonsuojelulain mukaan liitteeseen IV kuuluvien eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Kiellosta voidaan poiketa ainoastaan luontodirektiivin 16 artiklan mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää Lupa- ja valvontavirasto. Laji suosii vanhoja, kuusivaltaisia sekametsiä ja se kärsii kolopuiden, erityisesti vanhojen haapojen vähenemisestä. Lajin populaatio vähenee edelleen voimakkaasti.

Suunnittelualue sijoittuu liito-oravan (*Pteromys volans*) levinneisyysalueelle.

Suunnittelualue on suurimmaksi osaksi voimakkaassa metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää. Suunnittelualueelta havaittiin kuitenkin kaksi liito-oravan elinpiiriä sekä lajille sopivia elinympäristöjä (Kuva 6-36).



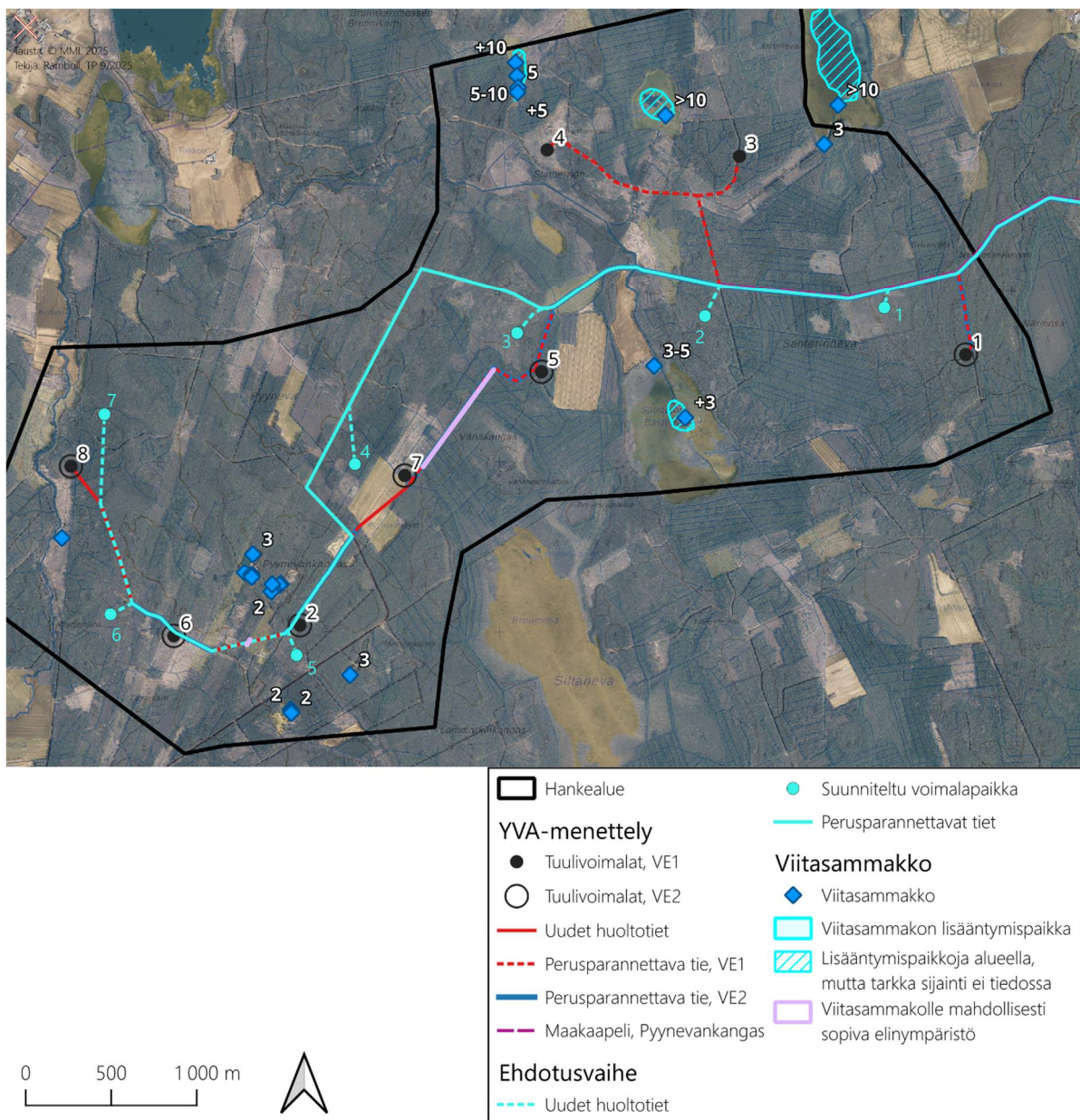
Kuva 6-36. Osayleiskaava-alueella sijaitsevat liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikat, elinpiirit ja lajille soveltuvat elinympäristöt. Pyynevankankaan alustavan kaava-alueen raja-alue on esitetty mustalla viivalla ja kaavaluonnoksen pohjana olleet YVA:n hankevaihtoehdon VE1 mukaiset voimalliset mustilla pisteillä. Kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnitteluala-alue, voimallapaikat ja tiestö on esitetty turkoosilla värillä.

Viitasammakko

Viimeisimmässä Suomen uhanalaisuusluokituksessa (Liukko ym. 2019) viitasammakko kuuluu luokkaan elinvoimainen (LC). Viitasammakko lukeutuu luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaan ns.

tiukasti suojeltuihin lajeihin. Lisäksi viitasammakko kuuluu luonnonsuojeluasetuksella (LSA 714/2009) rauhoitettuihin eläinlajeihin. Suomen EU:n komissiolle toimittaman arviointiraportin (tilanne 2001–2006) mukaan viitasammakon suojelutason kokonaisarvio boreaalisella alueella on suotuisa. Myös lajin levinneisyysalueen, kokonaispopulaatiotilanteen, elinympäristökehityksen sekä lajin tulevaisuuden näkymien arvioitiin olevan suotuisia.

Viitasammakko suosii etupäässä reheviä, voimakkaasti luhtaisia suoalueita ja luhtaisia lammen- tai järvenrantoja. Soveltuva elinympäristö ei kuitenkaan välttämättä aina ole soveltuva lisääntymisbiotooppi. Optimitalanteessa laji kuitenkin elää ja lisääntyy samassa paikassa elämänsä ajan. Suunnittelualueella on runsaasti ojitusaluita, jotka eivät todennäköisesti ole lajin kannalta kovinkaan tärkeitä, tai ne eivät poikkea ominaispiirteiltään muusta ympäröivästä luonnosta. Viitasammakon soitimista tehtiin havaintoja suunnittelualueen kosteikoilta ja kaivetuilta lammikoiksi ja lammiksi muuttuneilta hiekkakuopilta (Kuva 6-37). Ojista ei tehty havaintoja viitasammakosta. Kaikki viitasammakon havaintopaikat rajattiin lajin lisääntymispaikoiksi. Lajille mahdollisesti sopivia elinympäristöjä, jolla ei ole toteutettu viitasammakkoselvitystä havaittiin Vähäkankaan alueella, jonne ei ole suunnitteilla rakentamista (Kuva 6-37).



Kuva 6-37. Osayleiskaava-alueen viitasammakkohavainnot, lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä lajille soveltuvat tarkistamattomat mahdollisesti sopivat kohteet, joita ei voida sulkea pois lisääntymis- ja levähdyspaikan esiintymistä. YVA-menettelyn voimaloiden 5 ja 7 välisen parannettavan ajopolun viereinen oja on osin mahdollisesti viitasammakolle sopiva, mutta rajattu pidemmältä matkalta, jolle sopivat osat sijoittuvat. Pyynevankankaan alustavan kaava-alueen raja-
 on esitetty mustalla viivalla ja kaavaluonnoksen pohjana olleet YVA:n hankevaihtoehdon VE1 mukaiset voimalat mustilla pisteillä. Kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnitteluala-
 ue, voimalapaikat ja tiestö on esitetty turkoosilla värillä.

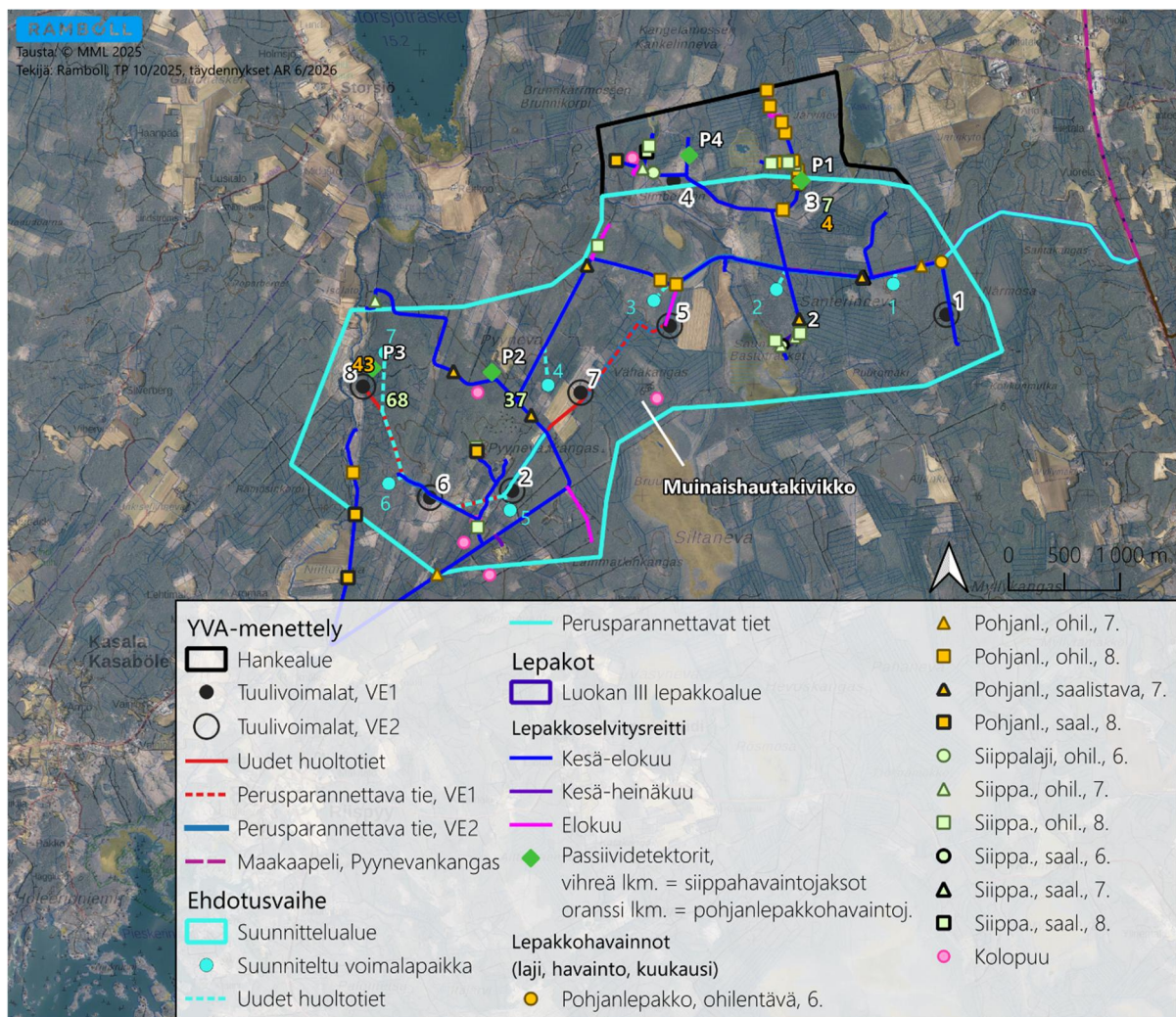
Lepakot

Kaikki Suomen lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittuihin lajeihin. Tämä tarkoittaa, että niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä (luonnonsuojelulaki 78 §). Kaikki lepakkolajit on myös rauhoitettu luonnonsuojelulain 69 §:n nojalla. Tämän lisäksi Suomi on allekirjoittanut lepakoiden suojelua koskevan kansainvälisen EUROBATS-sopimuksen, joka velvoittaa mm. lepakoiden talvehtimispaikkojen, päiväpiilojen ja tärkeiden ruokailualueiden säilyttämiseen. Lepakot ovat yöeläimiä, ja päivisin ne lepäävät

suojaisassa paikassa. Päiväpiiloiksi sopivat esimerkiksi puunkolot ja rakennukset, jotka sijaitsevat lähellä ruokailualueita. Runsaimmin lepakoita esiintyy maan eteläosan kulttuuriympäristöissä. Laajoilla metsäalueilla ne ovat harvinaisempia, etenkin kun sopivat kolopuut ovat metsätalouden vuoksi vähentyneet. Talven lepakot viettävät horroksessa. Ne siirtyvät syksyllä talvehtimispaikkoihin, jollaisiksi käyvät mm. kallioluolat ja rakennukset. Osa lepakoista voi muuttaa syksyllä pidempiäkin matkoja etelään talvehtimaan. Muuttokäyttäytyminen vaihtelee lajista ja elinalueesta riippuen, ja näistä tiedetään varsin vähän.

Suunnittelualueelta tehtiin aktiiviselvityksessä havaintoja pohjanlepakoista ja siipoista. Havaintojen perusteella rajattiin yksi lepakoiden muu käyttämä alue jokaisella selvityskäynnillä siipan saalistusalueeksi arvioidulle paikalle Saunajärven kuusikon eteläpuolelle. Passiiviselvityksessä kertyi havaintoja pohjanlepakoista ja siippalajeista. Havaintoja saatiin enemmän siipoista. Lepakkohavaintomäärä jäi kaikkien passiividetektorien osalta jokseenkin vähäiseksi, sillä hyvillä lepakkopaikoilla pidempään toiminnassa oleviin detektoreihin voi kertyä satoja ja jopa tuhansia havaintojaksoja. Näin ollen passiividetektoripaikkojen arvioidaan olevan lepakoiden elinympäristönä tavanomaista.

Selvityksissä ei myöskään havaittu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eikä suunnitelluilla voimala-, tie- tai sähkönsiirtoalueilla havaittu elinympäristöjä, joissa esiintyisi todennäköisesti lajille sopivia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Kaikki alueet tarkistettiin hankkeen selvityksissä, mukaan lukien liito-orava- ja kasvillisuusselvitysten oheishavainnot. Kolopuita havaittiin pääosin liito-oravan elinpiireiltä. Suunnittelualueella on muinaishautakivikko etäällä suunnitelluista rakentamispaikoista.



Kuva 6-38. Osayleiskaava-alueen lepakokartoituksen aktiivireitit sekä -havainnot ja passiivitalentimien sijainnit sekä havaintomäärät, levähdyspaikoiksi mahdollisesti sopivien muinaishautakivikon sijainti ja havaitut kolopuut, joiden tyvellä ei ollut liito-oravan papanoita. Pyynevankankaan alustavan kaava-alueen raja on esitetty mustalla viivalla ja kaavaluonnoksen pohjana olleet YVA:n hankevaihtoehdon VE1 mukaiset voimalat mustilla pisteillä. Kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue, voimalapaikat ja tiestö on esitetty turkoosilla värillä.

Saukko

Saukosta ei ole entuudestaan tunnettuja havaintoja suunnittelualueelta (Lajitietokeskus 2024). Lajista tehtiin yksi varma ja toinen mahdollinen jälkihavainto Kasalanjoesta, minkä perusteella joki toimii ainakin ajoittain saukon elinympäristönä. Saukkojen elinympäristöt ulottuvat useiden kilometrien pituisille osille virtavesiä, jolloin Kasalanjoki voi hyvin olla koko suunnittelualueella lajin elinympäristöä.

Euroopanmajava

Euroopanmajavan elinympäristöä ovat erikokoiset vesistöt, mm. joet, lammet ja ojat, sekä niitä reunustavat lehti- ja sekametsät. Lajin pesä on tyypillisesti penkkaan kaivettu onkalo, jossa sisäänkäynti on veden alla, mutta laji voi myös tehdä kekopesiä. Majavalla voi olla useita pesiä käytössä saman kesän aikana. Euroopanmajava on luontodirektiivin II-, IV- ja V-liitteiden laji, jonka

lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi määritellään ”pesät ympäristöineen sisältäen lisääntymispaikan säilymiselle välttämättömät patorakennelmat, patoaltaan sekä padon ja pesän rakennusaineiden kokoamiseen tarvittavat alueet”. Majavan asuttua pesää ei saa suoraan hajottaa, mutta niiden pato tai muu rakennelma on sallittua rikkoa vahinkojen ehkäisemistarkoituksessa rajattuna ajankohtana (metsästysasetus 26 §). Suomella on euroopanmajavan osalta varauma luontodirektiivin II- ja IV-liitteistä.

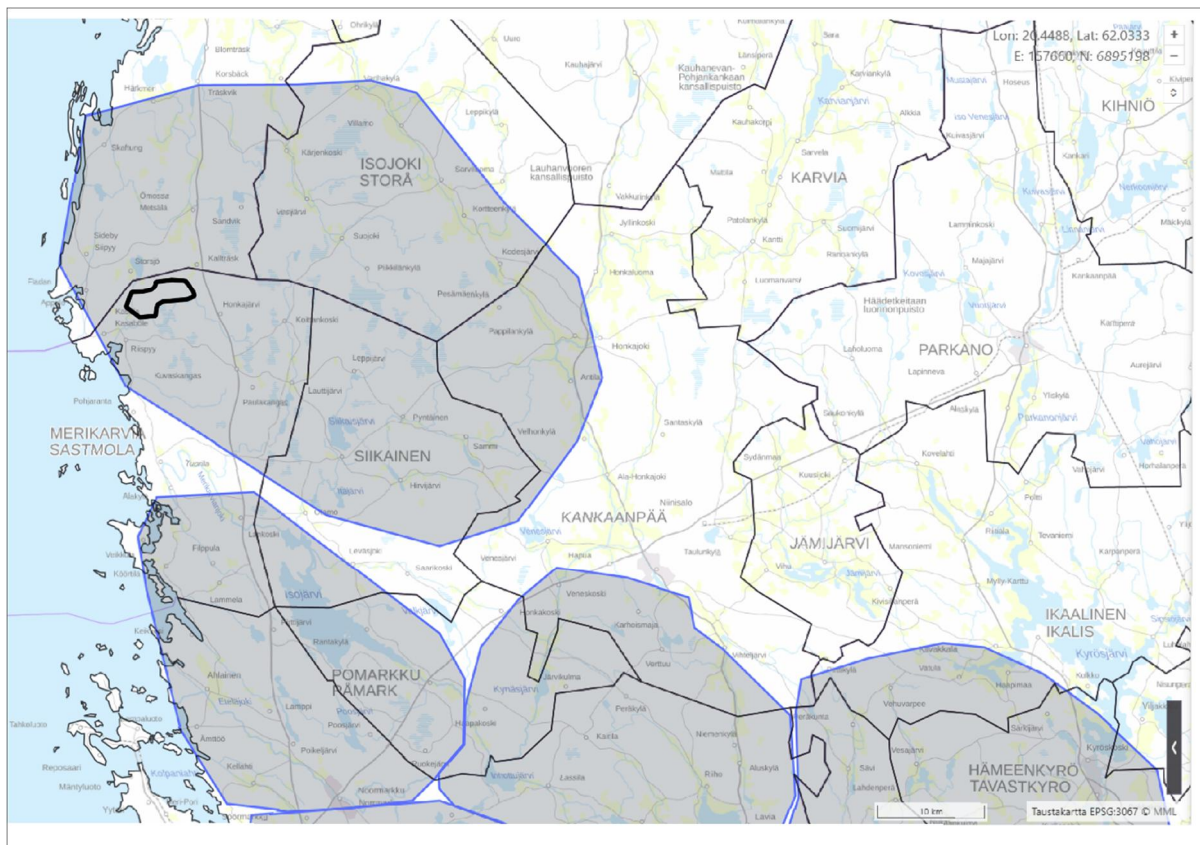
Majavaa havaittiin Kasalanjoesta kaikkina selvitysvuosina 2023–2025 ja joen arvioidaan suunnittelualueella olevan kokonaisuudessaan lajin elinpiiriä. Elinpiirin arvioidaan sijoittuvan myös Smalträsketin kosteikon ja joen ja kosteikon yhdistävän ojan alueelle. Myös muut suunnittelualueen isommat ojat voivat olla majavan elinpiiriä, mutta havaintoja tehtiin vain Kasalanjoelta ja Smalträskettiin vievältä ojalta ja niiden arvioidaan olevan suunnittelualueen keskeisin elinpiirin osa. Vuonna 2023 Kasalanjoesta tehtiin näköhavainto majavaparista ja kaikkina selvitysvuosina havaittiin lajin syönnöksiä ja tuoreelta kaatamia puita. Smalträsketin ja Kasalanjoen välisessä ojassa on kaikkina vuosina havaittu majavan pato. Suunnittelualueelta ei ole entuudestaan tunnettuja havaintoja euroopanmajavasta (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Suurpedot

Suurpedot ovat luontodirektiivin II-, IV- ja/tai V-liitteiden lajeja. Ilves ja karhu ovat liitteen II- ja IV-lajeja ja ahma liitteen II-laji. Susi poistettiin vastikään liitteestä IV, mutta sen on edelleen liitteen II laji. Suomi on saanut suurpetojen osalta varaumia liitteistä, eikä sudelle, ilvekselle tai karhulle tarvitse perustaa Natura-alueita (Lajitietokeskus 2024). Ilves on viimeisimmän uhanalaisuusarvion mukaan elinvoimainen (LC), karhu silmälläpidettävä (NT) ja ahma sekä susi erittäin uhanalaisia (EN, Liukko ym. 2019).

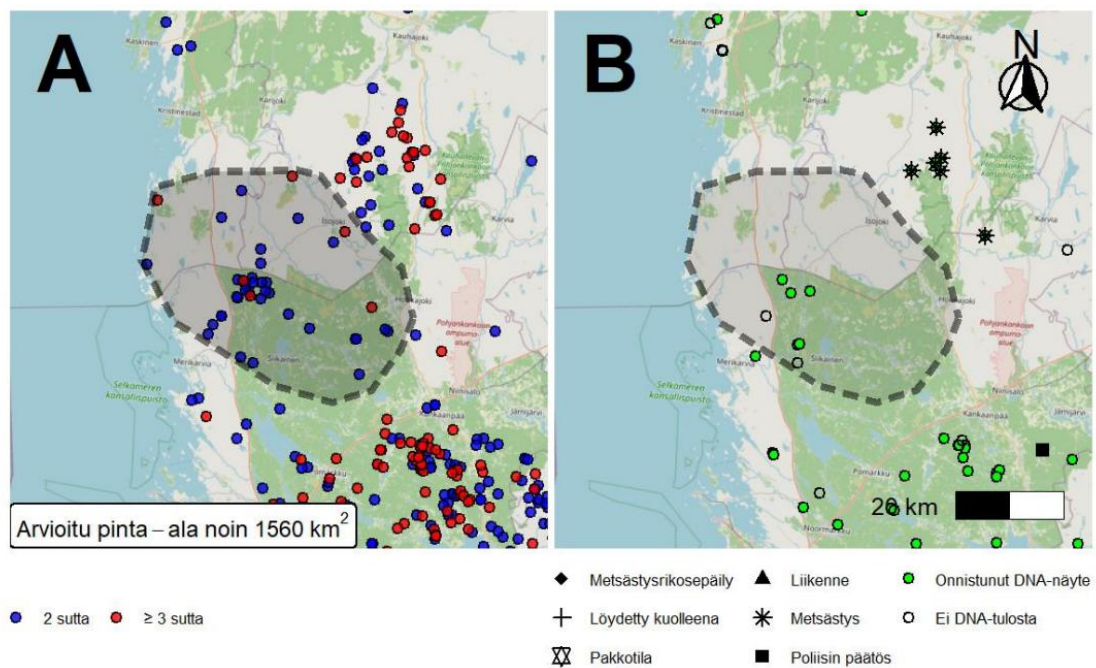
Suunnittelualueelle ulottuvista 10 x 10 kilometrin havaintoruuduista, ei ole tunnettuja viimeaikaisia havaintoja sudesta tai ahmasta - karhusta ja ilveksestäkin on vain yksittäiset havainnot (Luke 2026a). Suunnittelualueen ei arvioida olevan suurpetojen keskeisimpiä reviirien osia, mutta kaikkia lajeja arvioidaan voivan esiintyä alueella.

Tuoreimman suden kanta-arvion mukaan (Luke 2026b) suunnittelualue sijoittuu Isojoen susireviirille, jonka statuksena on susipari. Aiemmassa vuoden 2025 kanta-arviossa Isojoen susireviiri ei ulottunut suunnittelualueelle asti. Susihavaintoja tai kerättyjä DNA-näytteitä ei ole Pyynevankankaan suunnittelualueelta (Kuva 6-40). Hankkeen maastoselvityksissä tehtiin kaikkien selvitysvuosien 2023–2026 aikana yhteensä viisi havaintoa yksittäisistä sudenjaljista.



Kuva 6-39. Pyynevankankaan suunnittelualueen sijainti Isojoen susireviirillä (Luke 2026a).

A) Kirjatut susihavainnot, B) Alueelta kerätyt DNA-näytteet ja tunnettu kuolleisuus. Katkoviivalla merkitty hahmotelma mahdollisesta reviiriialueesta perustuu havaintotietoon.

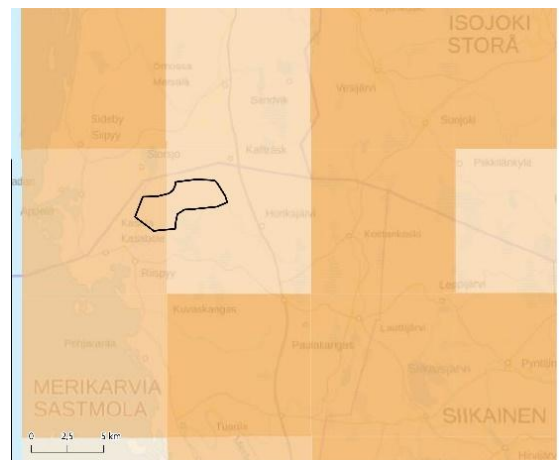
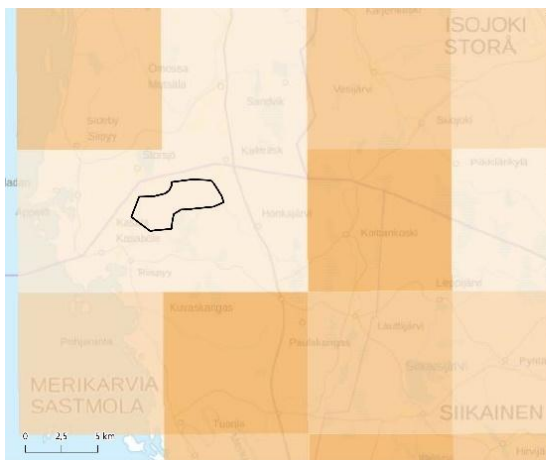


Kuva 6-40. Kirjatut susihavainnot ja kerätyt DNA näytteet Isojoen susireviiriltä. Ote suden kanta-arvioraportin liitteestä 2026 (Luke 2026b).

Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-karttapalvelun mukaan (Luke 2026a) ilveksestä on tehty vuosien mittaan muutamia yksittäisiä havaintoja suunnittelualueelta, havaintojen pääpainon ollessa Siikaisten ja Isojoen puolella sekä Merikarvian itäosassa (ks. alla olevat kuvat). Hankkeen maastoselvityksissä tehtiin kaikkien selvitysvuosien 2023–2026 aikana kolme havaintoa yksittäisistä ilveksenjäljistä.

ILVES | HAVAINNOT

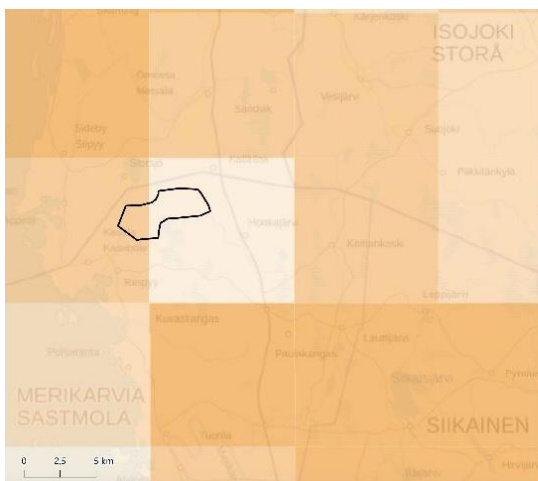
- 1 - 5 kpl
- 6 - 10 kpl
- 11 - 20 kpl
- 21+ kpl



Kuva 6-41. Ilveksen koontihavainnot vuodelta 2024 (vasen kuva) ja 2025 (oikea kuva). Suunnittelualue lisätty kartalle.

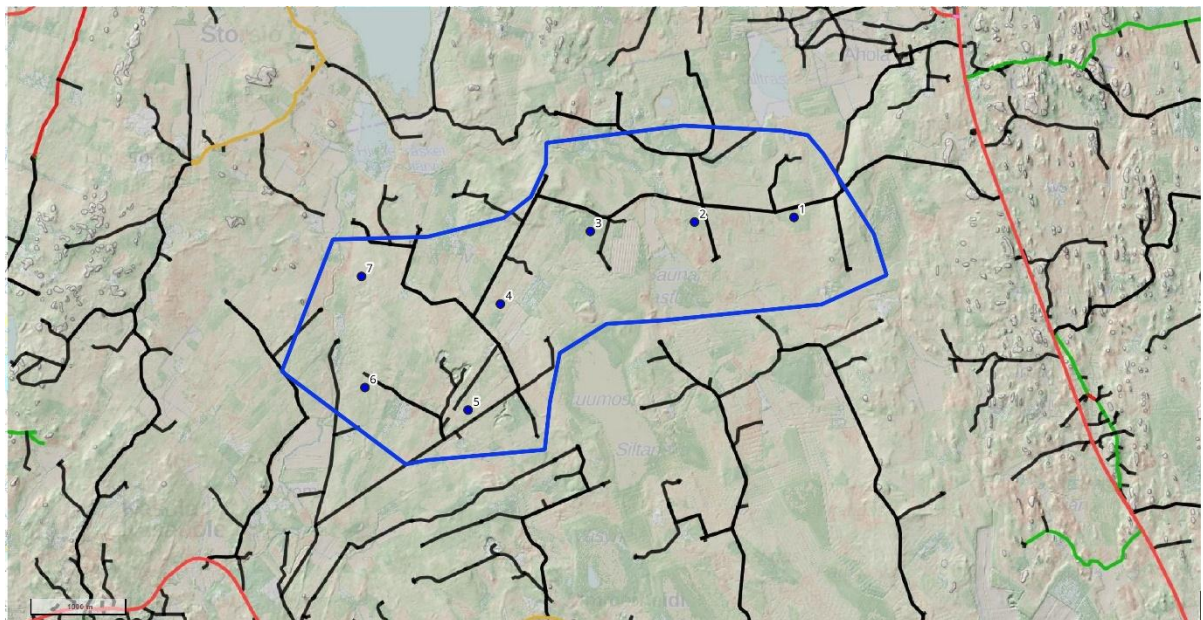
ILVES | HAVAINNOT

- 1 - 5 kpl
- 6 - 10 kpl
- 11 - 20 kpl
- 21+ kpl



Kuva 6-42. Ilveksen koontihavainnot vuodelta 2026 (vasen kuva) ja havainnot viimeiseltä 2 kk:n ajalta (oikea kuva). Suunnittelualue lisätty kartalle.

Ilves suosii erityisesti vaihtelevia ja monimuotoisia maastonmuotoja. Se viihtyy parhaiten mäkisillä ja kumpuilevilla metsäalueilla, joissa kalliot, jyrkänteet, louhikot ja korkeusvaihtelut tarjoavat suojaa ja väijyntäpaikkoja saalistukseen. Uroksen reviiri kattaa tyypillisesti 200–800 km² ja naaraan 100–400 km², ja reviirin koko riippuu pitkälti maaston tarjoamasta suojasta sekä saaliseläinten tiheydestä. Erityisen otollisia elinympäristöjä ovat rikkonaiset, korkeuseroiltaan vaihtelevat metsäalueet, joissa tiheä kasvillisuus ja kallioiset pinnanmuodot yhdistyvät – tällaiset alueet mahdollistavat ilveksen tyypillisen väijyntäsaalistuksen ja tarjoavat pesäpaikkoja poikasten kasvattamiseen. Pesäpaikakseen ilves valitsee elinpiiriltään suojaisen ja rauhallisen paikan, missä ihmishäiriö on mahdollisimman vähäistä. Tyypillisesti pesäpaikka sijaitsee vaikeapääsyisessä, korkeuseroiltaan vaihtelevassa maastossa – esimerkiksi jyrkänteen alla tai louhikossa, kiven, kallion kolossa, kaatuneen juurakon alla – mikä suojaa pentuja pedoilta ja häiriöiltä. Pyynevankankaan suunnittelualue ei ole ilveksen lisääntymisen kannalta erityisen potentiaalista ympäristöä. Siltä puuttuvat selkeät korkeuserot, kalliot ja kivikot sekä laajat korkeapuustoiset alueet. Potentiaalisia pesäpaikkamaastoja suunnittelualueen läheisyydessä esiintyy erityisesti 8-tien itäpuolella, jossa on paljon pienipiirteistä kalliomäkimaastoa, pienten peltujen rikkomassa ympäristössä (ks. Kuva 6-43).



Kuva 6-43. Suunnittelualue karttapohjalla, johon lisätty rinnevarjostus, kallioalueet, latvusmalli, tiestö sekä asutus. Mitä punaisempi väri sen korkeampi puusto.

Erityisesti suojeltavat perhoset

Suunnittelualueen eteläpuolelta Rösösan suoalueelta (lähimmillään 2 km) on erityisesti suojeltavien perhoslajien suoventhokkaan (*Nola karelica*, VU) ja kirjoviiksikoin (*Brachmia dimidiella*, EN) havaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024) ja alueelle (1,6 kilometriä suunnittelualueesta) on rajattu lajien tärkeä esiintymispaikka suojelualueeksi (Varsinais-Suomen ELY-keskus). Suolta ja sen läheisyydestä on havaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024) myös erityisesti suojeltavasta tummavervkoperhosesta (*Melitaea diamina*, EN).

Muu huomionarvoinen eläimistö

Suunnittelualueelta havaittiin runsaasti hirven sekä kauriiden jälkiä. Havaintoja on tehty myös pienpedoista ja muista piennisäkkäistä. Suunnittelualue sijoittuu hirvitalousalueelle (SA 1), jolla

viimeisimmän hirven kanta-arvion mukaan ollut 84,9 vasaa/100 lehmää. Valkohäntäkauristiheys on vuonna 2025 arvioitu olevan 9,2–9,3 kpl/1000 ha suunnittelualan kattavilla ruuduilla 5x5 km -havaintoruuduilla (Luonnonvarakeskus 2025).

6.6.6 Luonnonsuojelualueet

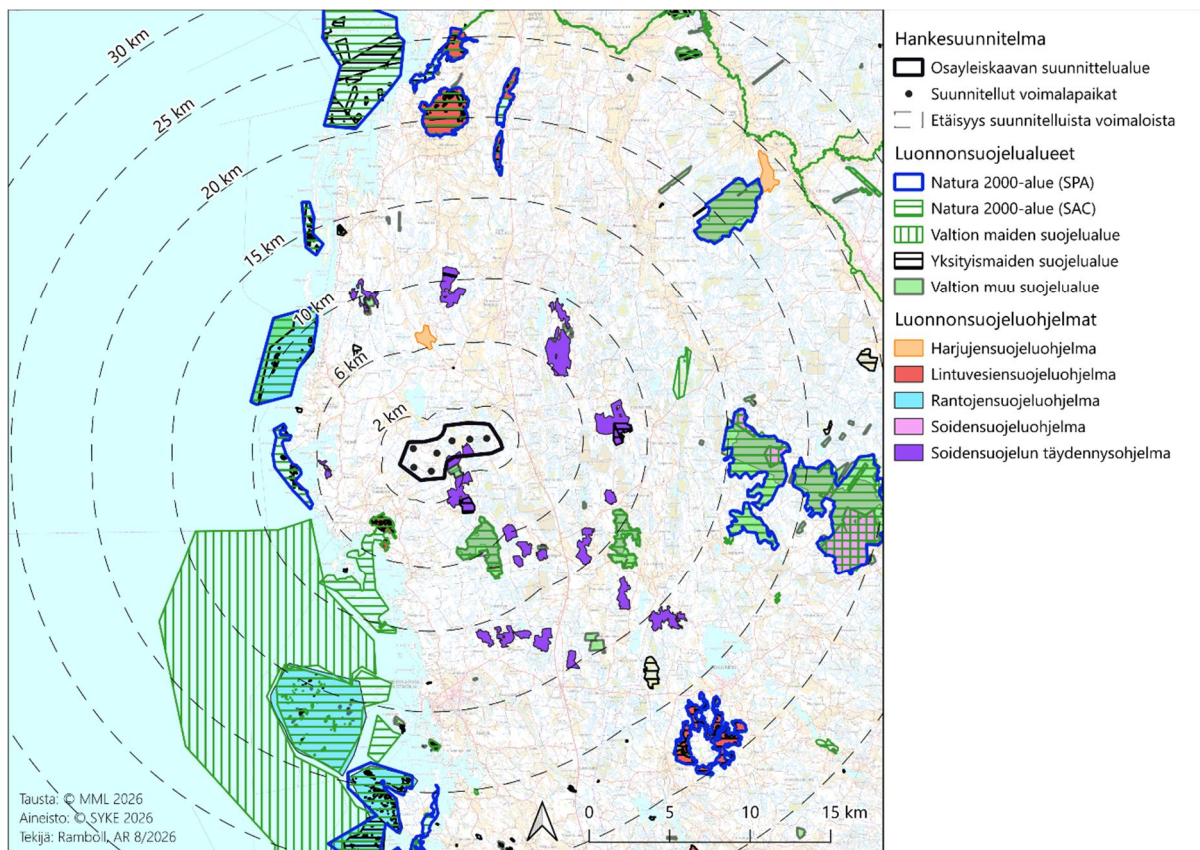
Suunnittelualueella ei ole Natura-alueita. Lähimmät Natura-alueet ovat hankealueen lounaispuolella sijaitseva Kasalanjokisuu (FI0200033, SAC) noin 3,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta, suunnittelualan eteläpuolella noin 4,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitseva Mankaneva (FI0200018, SAC), suunnittelualan länsipuolella lähimmillään noin 6,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitseva Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134 SAC/SPA) sekä suunnittelualan kaakkoispuolella noin 9,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitseva Kukilankeidas (FI0200017, SAC).

Suunnittelualueella ei ole luonnonsuojelualueita. Lähin valtion luonnonsuojelualue on Selkämeren kansallispuisto, joka sijaitsee suunnittelualan lounaispuolella noin 3,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Suunnittelualuetta lähin yksityinen luonnonsuojelualue, Hedenin männikkö (YSA205185), sijaitsee suunnittelualan pohjoispuolella noin 4,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

Suunnittelualueella ei ole luonnonsuojeluohjelma-alueita. Lähimmät luonnonsuojeluohjelma-alueet ovat soidensuojeluohjelman alueita sekä lintuvesiensuojeluohjelma-alue ja ne sijoittuvat Natura-alueille. Suunnittelualan eteläosaan sijoittuu osittain yksi soidensuojelun täydennysehdotuskohde, Rösösa-Väsyneva-Siltaneva-Saunajärvi. Aluetta ei ole kuitenkaan perustettu suojelualueeksi lakisääteisesti tai Metsähallituksen pysyvällä päätöksellä. Rösösa-alueelle on perustettu erityisesti suojeltavan lajin suojelualue (ERA265015).

Suunnittelualan eteläosaan Siltanevalle sijoittuu FINIBA-alue, jota käsitellään tarkemmin linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa (luku 0).

Suunnittelualan ympäristössä sijaitsevat luonnonsuojelualueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6-44).



Kuva 6-44. Suunnittelualuetta lähimmät luonnonsuojelualueet sekä muut eri suojeluohjelmiin kuuluvat alueet. Pyynevankankaan kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty kuvassa mustalla viivalla ja suunnitellut voimalapaikat mustalla pisteellä.

Suunnittelualueen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000-alueet:

Kasalanjokisuu (FI0200033, SAC)

Kasalanjokisuu on 1061 hehtaarin laajuinen ja sisältää meri- ja ranta-alueita sekä saaria. Kohteen Natura-tietolomakkeen mukaan alueen pohjoisosassa sijaitseva Kotolahti-Riispyynlahti on matala paljolti vesikasvillisuuden peittämä ja jokisuistomainen. Aluetta kuvataan merkittäväksi linnuston lisääntymisalueeksi ja se on rajattu lintuvesien suojeluohjelman kohteeksi. Kasalanjoen suulla on merenrantaniittyjä, joiden hoidosta vastaavat alueen maataloustuottajat. Kohteen eteläisemmissä osissa alueen merialue syventyy ja muuttuu sisäsaaristomaiseksi ja lounaisosissa ulkosaaristomaiseksi. Alueen suojeluperusteena ovat kohteella tavattavat useat luontotyytit, mm. jokisuistot, Itämeren borealiset rantaniityt sekä karit ja kalliorantojen levävyöhykkeelliset vedenalaiset osat (SYKE 2018a).

Mankaneva (FI0200018, SAC)

Mankaneva on 454 hehtaarin laajuinen aapasointa ja keidassointa sisältävä kokonaisuus. Kohteen Natura-tietolomakkeen mukaan suon pohjoisosassa on minerotrofista aapasointa ja muilta osin suo on nuorta keidassointa. Kaakkurinnevalle sijaitsee pieniä kaakkurilampia. Suolla on useita eri kehitysvaiheissa olevia keitaita ja nevaosia, ja se on reunoilta ojitettu. Alueen suojeluperusteena ovat luontotyytit ovat humuspitoiset järvet ja lammet, keidassuot, aapasuot, luonnonmetsät ja puustoiset suot (SYKE 2018b).

Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134 SAC/SPA)

Kristiinankaupungin saaristo on merialueesta, saarista ja merenlahdista muodostuva suojelualuekokonaisuus. Kohteeseen kuuluu useampia erillisiä aluerajauksia ja niiden laajuus on yhteensä 8059 hehtaaria. Natura-tietolomakkeessa kohdetta kuvataan lähes rakentamattomana ja luonnontilaisena säilyneenä, Kaskisten ja Merikarvian välillä sijaitsevana, kapeana saaristovyöhykkeenä. Alueen rannat vaihtelevat kallio- ja lohkarerannoista pienialaisiin sora- ja hiekkarantoihin, saaristo on voimakkaasti rannikon mukaan suuntautunut ja avokalliot ovat yleisiä. Saaristo koostuu suurimmaksi osaksi pienistä puuttomista luodoista ja harvapuustoisista sekä puuttomista saarista. Suuria metsäpeitteisiä saaria kuvataan olevan vain muutama, joissa metsä on suurimmaksi osaksi mäntyvaltaista havusekametsää. Saaristossa on lisäksi lehtipuuvaltaisia saaria. Monella rannalla kuvataan olevan edustavia rantaniittyjä ja ulkomeren läheisyydessä saarten länsirannoilla on paikoin rakkolevävalleja. Saarten kasvilajistoon kuuluu useita uhanalaisia tai harvinaisia lajeja. Alue on tärkeä lintujen pesimäalue ja osalla alueesta kuvataan olevan merkitystä myös muutonaikaisena levähdyspaikkana. Kohde sijoittuu myös osin kansainvälisesti arvokkaaksi lintukohteeksi (IBA) rajatulle alueelle. Kohteen suojeluperusteina ovat halli, itämerennorppa, useat lintulajit sekä luontotyytit (SYKE 2018c). Kohteen sisällä on useita pienempiä yksityisiä luonnonsuojelualueita, jotka kattavat Natura-alueen suurelta osin, ja osa Natura-alueesta kuuluu myös rantojensuojeluohjelmaan.

Kukilankeidas (FI0200017, SAC)

Kukilankeidas on 331 hehtaarin laajuinen suo- ja metsäalue. Kohteen suo on keidassuo, jolla on kaksi pientä suolampea. Alueen pohjoisosassa on nevaa ja eteläosassa vanhaksi metsäksi kehittymässä oleva alue. Kohdetta ympäröivien soiden ojitus ja avohakkuut heikentävät luonnontilaisuutta reuna-alueella. Suon ojat on täytetty vuonna 2011. Alueen suojeluperuste on luontotyytit; humuspitoiset järvet ja lammet, keidassuot, luonnonmetsät ja puustoiset suot (SYKE 2018d).

Taulukko 6-13. Suojelualueiden etäisyydet lähimpiin suunniteltuihin voimaloihin.

Suojelualue	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Kasalanjokisuu (FI0200033, SAC)	3,4 km
Mankaneva (FI0200018, SAC)	4,2 km
Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134 SAC/SPA)	6,7 km
Kukilankeidas (FI0200017, SAC)	9,1 km
Selkämeren kansallispuisto	3,5 km
Hedenin männikkö (YSA205185)	4,5 km
Rösömosan erityisesti suojeltavat lajit (ERA265015)	2,5 km

7. OSAYLEISKAAVAN VALMISTELU

Luvussa kuvataan kaavaprosessin aloitus- ja valmisteluvaiheet sekä nähtävillä ollut kaavaluonnos, luonnosvaiheen vaikutusten arviointi, kaavaluonnoksesta saatu palaute ja YVA-selostuksesta saatu perusteltu päätelmä sekä näiden huomioiminen.

7.1 Kaavan aloitusvaihe

7.1.1 Merikarvian kunnanhallitus 10.10.2022

Merikarvian kunnanhallitus päätti 10.10.2022 § 310 käynnistää Pyynevankankaan tuulivoimaosayleiskaavan laatimisen Ilmatar Merikarvia Oy:n kaavoitusaloitteen pohjalta. Osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:n mukaisena osayleiskaavana, jolloin yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimaloiden rakennusluvan perusteena.

7.1.2 Aloituskokous Merikarvian kunnan kanssa 15.8.2023

YVA-menettelyn ja kaavoituksen aloitusvaiheessa järjestettiin aloituskokous Merikarvian kunnan, hankkeesta vastaavan ja konsultin edustajien kesken. Kokouksessa esiteltiin hanketta ja keskusteltiin kaavaprosessin kulusta. Lisäksi kunnasta saatiin lähtötietoja sekä sovittiin yhteydenpidosta ja yhteyshenkilöistä.

7.1.3 Aloitusneuvottelu ELY-keskuksen kanssa 3.10.2023

YVA-menettelyn ja kaavoituksen aloitusvaiheessa järjestettiin aloituskokous yhteysviranomaisena toimivan Varsinais-Suomen ELY-keskuksen, hankkeesta vastaavan ja konsultin edustajien kesken. Kokouksessa esiteltiin hanketta ja hankkeen lähtötietoja, YVA-ohjelmavaiheessa tarkasteltavia hankevaihtoja, YVA-menettelyn yhteydessä laadittavia selvityksiä sekä tavoiteaikataulua. Lisäksi keskusteltiin jatkotoimenpiteistä ja ennakkoneuvottelun järjestämisestä.

7.1.4 Työneuvottelu ELY-keskuksen ja Merikarvian kunnan kanssa 25.10.2023

YVA-menettelyn ja kaavoituksen aloitusvaiheessa järjestettiin työneuvottelu yhteysviranomaisena toimivan Varsinais-Suomen ELY-keskuksen, Merikarvian kunnan sekä hankkeesta vastaavan ja konsultin edustajien kesken. Neuvottelun tavoitteena YVA-menettelyn sekä tuulivoimaosayleiskaavoituksen yhteensovittaminen ja aikataulut. Samalla keskusteltiin kuuluttamisista sekä YVA-lain mukaisen ennakkoneuvottelun järjestämisestä.

7.1.5 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Pyynevankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaa varten laadittiin osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta ja kaavoituksen vireilletulosta tiedotettiin Merikarvia-lehdessä sekä Merikarvian kunnan internet-sivuilla. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma pidettiin julkisesti nähtävillä 15.12.2023-31.1.2024 välisen ajan.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatiin yksi lausunto, jonka keskeisin sisältö on kuvattu alla.

Osittain samaan aikaan osallistumis- ja arviointisuunnitelman kanssa oli nähtävillä 18.1.-19.2.2024 välisen ajan hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma YVA-yhteysviranomaisena toimivan

Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kuuluttamana. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus pidettiin 7.2.2024, ja tilaisuudessa käsiteltiin YVA-ohjelman lisäksi hankkeen kaavoitusta.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saadut lausunnot

Caruna Oy

Pyynevankankaan tuulivoimaosayleiskaavan alueella ei sijaitse Caruna Oy:n jakeluverkkoa tai suurjännitteistä jakeluverkkoa eikä kaava-alue kuulu Carunan jakeluverkon vastuualueelle. Lisäksi Caruna Oy huomauttaa lausunnossaan, että tuulipuiston mahdollisesta liittämisestä Caruna Oy:n suurjännitteiseen jakeluverkkoon tulee neuvotella Carunan kanssa. Tuulipuiston liitettävyyden Caruna Oy:n sähköverkkoon tarkastellaan ennen liittymissopimuksen tekoa. Tarkempi liittymistapa, liittymispiste ja liitettävä sähköteho määritellään liittymissopimuksessa.

Lausunnon huomioiminen

Merkitään tiedoksi.

7.2 Kaavaluonnoksen valmisteluvaihe

7.2.1 Viranomaisneuvottelu 17.12.2024

Kaavoituksen valmisteluvaiheessa järjestettiin viranomaisneuvottelu, johon osallistuivat Varsinais-Suomen ELY-keskuksen, Merikarvian kunnan, Kristiinankaupungin, Isojoen kunnan, Satakunnan museon, Vaasan museon, Satakuntaliiton, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Etelä-Pohjanmaan liiton, Metsähallituksen sekä hankkeesta vastaavan ja konsultin edustajat. Neuvottelussa esiteltiin hanketta ja sen taustoja, suunnittelutilannetta sekä aikataulua, hankealueen nykytilannetta, YVA-menettelyn yhteydessä laadittavia selvityksiä ja vaikutusarviointeja sekä alustavien mallinnusten tuloksia. Lisäksi esiteltiin alustavaa kaavaluonnosta.

7.2.2 Kokous Merikarvian kunnan kanssa 28.8.2025

YVA-selostus- ja kaavaluonnosvaiheessa järjestettiin kokous Merikarvian kunnan, hankkeesta vastaavan ja konsultin edustajien kesken. Kokouksessa esiteltiin Merikarvian kunnan uudelle kunnanjohtajalle hanketta, hankkeen suunnittelutilannetta sekä aikataulua. Samalla keskusteltiin myös kaavaluonnoksen nähtäville asettamisesta ja kunnan päätöksenteosta.

7.3 Osayleiskaavaluonnos 3.11.2025

7.3.1 Osayleiskaavaluonnoksen vaihtoehtotarkastelu

Osayleiskaavan vaihtoehtotarkastelu on suoritettu YVA-menettelyn yhteydessä. Kaavaluonnos laadittiin laajimman YVA-hankevaihtoehdon VE1 pohjalta maksimivaikutusten selvittämiseksi.

7.3.2 Osayleiskaavaluonnoksen periaatteet

Pyynevankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos laadittiin alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena osayleiskaavana, jota saa käyttää tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena. Kaavaa laadittaessa on huomioitu myös tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (AKL 77 b §) sekä yleiskaavan yleiset sisältövaatimukset (AKL 39 §).

Osayleiskaavaluonnos perustuu YVA-hankevaihtoehtoon VE1, jossa osayleiskaava-alueelle on sijoitettu yhteensä 8 tuulivoimalaa. Luonnoksessa on huomioitu muun muassa sijoitussuunnittelun teknistaloudelliset reunaehdot, laaditut selvitykset ja vaikutusarvioinnit, yhteysviranomaisen lausunto sekä osayleiskaavatyön yhteydessä selvitetty lähtökohdat ja tavoitteet.

Osayleiskaavan suunnittelualue

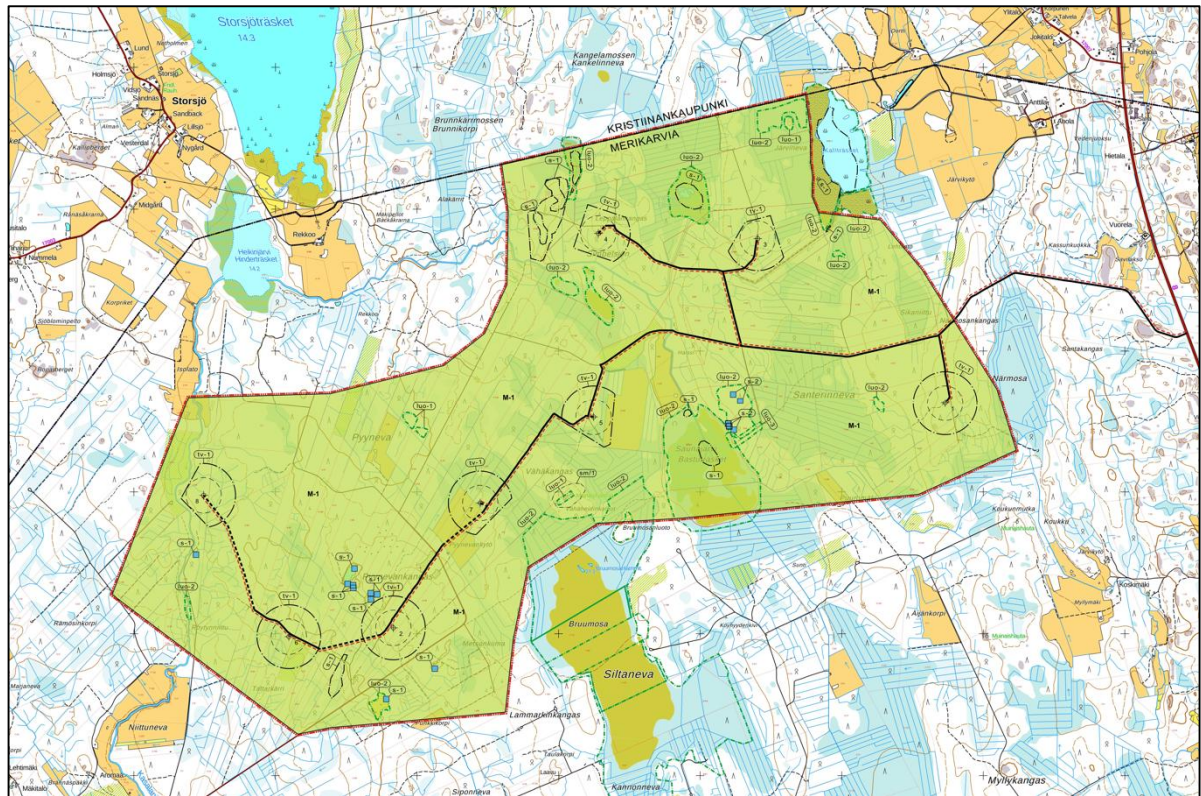
Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet perustuksineen sijoitetaan Ilmatar Merikarvia Oy:n vuokraamille alueille. Osayleiskaavan suunnittelualue oli kaavaluonnoksessa sama kuin YVA-hankealue. Suunnittelualueen laajuus oli noin 1400 hehtaaria.

Tuulivoimaloiden sijoittelu

YVA-hankevaihtoehtoon VE1 pohjalta laaditussa osayleiskaavaluonnoksessa tarkasteltiin yhteensä 8 tuulivoimalan sijoittamista suunnittelualueelle. Tuulivoimaloiden sallittu kokonaiskorkeus maanpinnasta oli enimmillään 350 metriä. Yksittäisten tuulivoimaloiden sijoittelu mahdollisesti täsmentyy teknisen suunnittelun ja kaavaprosessin etenemisen mukaan. Voimaloiden sijoittelun liikkumavara (enintään 100 metriä voimalan keskipisteestä) osoitettiin alueille, joilla ei ollut rakentamista rajoittavia luontoarvoja tai muita rakentamista rajoittavia tekijöitä ja jotka olivat teknistaloudellisesti toteutuskelpoisia.

Asuinympäristön laatu

Asuinympäristön laatu ja tuulivoimatuotannon harjoittamismahdollisuudet turvattiin kaavaluonnoksessa jättämällä asutukseen riittävä etäisyys. Suunnittelualueella ei ole pysyvää asutusta eikä loma-asutusta. Lähin asuinrakennus sijaitsi noin 1,6 kilometrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 1,8 kilometrin etäisyydellä kaavaluonnoksessa esitetystä voimalapaikasta.



Kuva 7-1. Osayleiskaavaluonnos 3.11.2025.

7.3.3 Osayleiskaavaluonnoksen merkinnät ja määräykset

Osayleiskaavaluonnoksessa osoitettiin seuraavat aluevaraukset:

- Koko kaava-alueen pääkäyttötarkoitukseksi osoitettiin maa- ja metsätalousvaltainen alue M-1, joka on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille, ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueella on sallittua maa- ja metsätalouden harjoittamista sekä energiahuoltoa palveleva rakentaminen.
- Alueen osa-rajauksilla osoitettiin kahdeksan tuulivoimaloiden rakentamiseen varattua aluetta tv-1, joille kullekin sallitaan yhden tuulivoimalan sijoittaminen sekä osoitettiin tuulivoimaloiden ohjeelliset sijaintipaikat ja suurin sallittu kokonaiskorkeus 350 metriä maanpinnasta.

Arvokkaina luonnon, kulttuuriympäristön ja maiseman kohteina ja alueina kaavaluonnoksessa osoitettiin:

- Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet (metsälain mukaiset kohteet luo-1, kasvillisuusarvokohteet (luokat 1-4) luo-2 ja lepakoille tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti ja muu lepakoiden käyttämä alue luo-3
- Luonnonsuojelulailla suojeltuja liito-oravan ja/tai viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, joiden hävittäminen ja heikentäminen on kielletty s-1
- Luonnonsuojelulailla rauhoitetun kasvilajin esiintymispaikat s-2
- Muinaismuistokohteet tai -alueet sm

Tiestön, virkistys- ja sähkönsiirron merkintöinä osoitettiin:

- Nykyiset ja parannettavat tielinjaukset sekä ohjeelliset uudet ajoyhteydet ja maakaapelit

Lisäksi annettiin mm. seuraavia yleismääräyksiä:

- Alueelle saa sijoittaa yhteensä enintään 8 tuulivoimalaa
- Melun viralliset ohjeet ja toimenpiderajat on otettava huomioon
- Tuulivoimapuiston sisäiset keskijännitejohdot on toteutettava maakaapeleina ensisijaisesti teiden yhteyteen
- Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet sekä muinaisjäännökset on otettava huomioon tuulivoimaloiden, teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa
- Tuulivoimaloille tulee hakea lentoestelupa liikenne- ja viestintäviranomaiselta
- Tuulivoimaloiden värityksen tulee olla yhtenäinen ja vaalea, kuitenkin varustettuna ilmailuviranomaisen lentoesteluvan ehtojen mukaisin merkinnöin

7.4 Yhteenveto kaavaluonnosvaiheen vaikutusten arvioinnista

7.4.1 Kaavaluonnosvaiheessa arvioidut ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

Kaavaluonnosvaiheen vaikutusten arviointi perustuu Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä laadittuun YVA-lain (252/2017) mukaiseen ympäristövaikutusten arviointiin.

Nähtävillä ollut osayleiskaavan luonnosaineisto pidettiin julkisen kuulemisen aikana nähtävillä Merikarvian kunnan internetsivuilla

https://merikarvia-julkaisu.triplancloud.fi/ktwebscr/kuullist_tweb.htm.

Hankkeen YVA-selostus menetelmäkuvausineen on nähtävissä ympäristöhallinnon YVA-hankesivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi/pyynevankankaan-tuulivoima-YVA.

YVA-menettelyssä on arvioitu hankkeen vaikutukset YVA-lain (252/2017) ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa. Vaikutusarvioinnin kohteet ovat YVA- AKL-lainsäädännössä valtaosin keskenään vastaavat, joiltain osin painotukset ovat lakien kesken hieman erilaisia.

Vaikutusten arviointi perustui hankkeesta johtuvien ympäristömuutosten kuvaamiseen sekä muutosten suuruuden arviointiin. Tätä arviointia varten vaikutukset luokiteltiin merkittävyydeltään seuraaviin luokkiin: ei vaikutusta (merkityksetön), vähäinen, kohtalainen, suuri tai erittäin suuri. Hankevaihtoehtoja vertailtiin vaikutusten suunnan (myönteinen/kielteinen) ja merkittävyyden (ei vaikutusta/vähäinen/kohtalainen/suuri/erittäin suuri) suhteen.

7.4.2 Kaavaluonnosvaiheen vaikutusten arviointi YVA-menettelyssä

Yhteenveto Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksista on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 7-1). Taulukkoon on koottu tiiviisti jokaisen arviointiosion vaikutusarvioinnin tulos. Vaikutusten merkittävyys on ilmaistu yhdeksänportaisella asteikolla värikoodein.

Tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE1 ja VE2 arvioitiin aiheuttavan pääasiassa vähäisiä ja kohtalaisia kielteisiä ympäristövaikutuksia useimpiin tarkasteltuihin tekijöihin. Vaihtoehdon VE1 merkittävimmät vaikutukset arvioitiin kohdistuvan FINIBA-alueeseen, pöllöihin, soiden ja vesistöjen lintuihin, majavaan ja maisemaan. Vaihtoehdon VE2 merkittävimmät vaikutukset kohdistuivat FINIBA-alueeseen ja pöllöihin. Myönteisiä vaikutuksia vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioitiin olevan

ilmastoon ja ilmanlaatuun sekä elinkeinoihin. Osayleiskaavaluonnos laadittiin vaihtoehdon VE1 pohjalta.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitiin lähialueella suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet siinä laajuudessa, kun niillä arvioitiin olevan yhteisvaikutuksia Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen kanssa ja niillä tiedoilla, mitä hankkeista oli suunnitteluvaihe huomioiden saatavilla.

Kultakallioiden hankkeessa voimaloita on suunniteltu samoille alueille Pyynevankankaan sähkönsiirron kanssa. Tästä voi aiheutua suuria yhteisvaikutuksia yhteen pienehköön metson soitimeen sekä vähäisiä yhteisvaikutuksia kanahaukkareviiriin. Pyynevankankaan läheisyyteen on rakennettu tai suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, jotka sijoittuvat samoille päämuuttoreiteille kuin Pyynevankangas. Hanhet, joutsenet ja kurjet osaavat väistää tuulivoimaloita hyvin, mutta pientenkin törmäysriskien kasautuessa useista hankkeista koko muuttoreitin varrella törmäyksiä todennäköisesti tapahtuu. Merikotka väistää tuulivoimaloita selvästi heikommin, ja lajin päämuuttoreitti kulkee rannikolla sijoittuen Pyynevankankaankin alueelle. Yhteisvaikutukset merikotkaan arvioitiin voivan nousta melko suuriksi.

Maiseman yhteisvaikutukset arvioitiin huomattaviksi, vaikuttaen Storsjöträsketin selän ja Yttergrundin majakan maisemaan sekä useisiin kyliin (Kasala, Riispyy, Siipyy). Liikenteelliset yhteisvaikutukset arvioitiin vähäisiksi, kuten myös melun ja pientaajuisen melun vaikutukset. Välikkeen osalta ohjearvon ylityksiä ei arvioitu aiheutuvan. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin suuriksi kielteisiksi, kun taas elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kokonaisuutena kohtalaisen myönteisiksi, vaikka kielteisiäkin vaikutuksia voi kohdistua esimerkiksi matkailupalveluihin.

Taulukko 7-1. Tuulivoimahankkeen vaikutusten merkittävyys YVA-menettelyn vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti: kielteinen, vihreä: myönteinen).

Erittäin suuri ----	Suuri ---	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutusta +/-	Vähäinen +	Kohtalainen ++	Suuri +++	Erittäin suuri ++++
Vaikutus	VE0	VE1	VE2					
Maa- ja kallioperä	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen					
Pohjavedet	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen					
Pintavedet	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen					
Kasvillisuus ja luontotyytit	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen					
FINIBA-alue	Ei vaikutusta	Erittäin suuri	Suuri					
Petolinnut	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen					
Kanalinnut (soitimet)	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen					
Pöllöt	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri					
Varpuslinnut ja muu metsälinnusto	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen					
Soiden ja vesistöjen linnut	Ei vaikutusta	Suuri	Kohtalainen					
Muuttolinnusto	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen					
Liito-orava	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen					

Vaikutus	VE0	VE1	VE2
Viitasammakko	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Ei vaikutusta
Lepakot	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Saukko	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Majava	Ei vaikutusta	Suuri	Kohtalainen
Ahma, susi, karhu	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Ilves	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Erityisesti suojeltavat perhoset	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Muu eläimistö	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Suojelualueet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, kaavoitus	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Maisema	Ei vaikutusta	Suuri	Kohtalainen
Arkeologinen kulttuuriperintö	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Liikenne	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Ilmasto	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Melu	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Välke	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Terveys	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Elinolot ja viihtyvyys	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Elinkeinot	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen

7.5 Mielipiteen kuuleminen osayleiskaavaluonnoksesta

7.5.1 Merikarvian kunnanhallitus

Merikarvian kunnanhallitus päätti kokouksessaan 10.11.2025 § 400 asettaa Pyynevankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnoksen ja muun valmisteluaineiston nähtäville mielipiteen kuulemista varten.

7.5.2 Valmisteluvaiheen mielipiteen kuuleminen

Pyynevankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos ja muu valmisteluaineisto asetettiin nähtäville mielipiteen kuulemista varten 20.11.2025 -20.1.2026 väliseksi ajaksi ja aineistosta pyydettiin viranomaisten lausunnot. Nähtävillä olon aikana järjestettiin yleisötilaisuus 3.12.2025 yhteisesti YVA-menettelyn selostusvaiheen yleisötilaisuuden kanssa. Yleisötilaisuudessa oli läsnä 18 henkilöä. Lisäksi vastaava tilaisuus järjestettiin etäyhteydellä ennakoon ilmoittautuneille 17.12.2025. Tilaisuuteen osallistui yhteensä 4 henkilöä.

Yleisön kysymykset ja kannanotot tilaisuuksissa koskivat mm. seuraavia asioita:

- Hankkeen vaikutukset hiilikatoon ja hiilen varastointiin
- Perustusten purkaminen ja perustusten betonin sisältämät aineet
- Korpi-Matin hankkeen suunniteltu sähkönsiirto ja sen huomioiminen
- Maakaapeloinnin sijoittuminen valtatie varteen
- Hankkeen sijoittuminen maakuntarajalle, ilmajohdon sijoittuminen pitkälti Isojoen kunnan puolelle
- Lähdepohjaisen pohjavesialueen huomioiminen, yhteisvaikutusten huomioiminen
- Tuulivoimaloista irtoavat mikromuovit
- Hankkeen sijoittuminen lintumuuton päämuuttoreitille
- Maakuntakaavan 2050 tilanne sekä merkittävyydeltään seudullisen hankkeen koko
- Hanketilanteen tarkistus; Mikonkeidas valmis, GasGridin hanke

Tilaisuuden lopuksi yleisöllä oli mahdollisuus vielä lisäkeskusteluihin suunnittelijoiden, YVA-yhteysviranomaisen, kunnan edustajan sekä hankkeesta vastaavan kanssa.

Merikarvian kunta sai kaavaluonnoksesta yhteensä 19 lausuntoa. Mielipiteitä ei saatu.

Kaavaluonnoksesta saatu palaute on huomioitu osayleiskaavaehdotuksen valmistelussa. Tämän kaavaselostuksen liitteessä 11 on esitetty vastine kaavaluonnoksesta saatuihin lausuntoihin.

Liite 11. Palaute kaavaluonnoksesta ja vastineet

7.5.3 Kaavaluonnoksesta saatujen lausuntojen ja mielipiteiden huomioiminen

Saadut lausunnot kaavaluonnoksesta

Caruna Oy

Caruna Oy:llä ei ole lisättävää OAS-vaiheessa annettuun lausuntoon kosken Pyynevankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan luonnosta.

Lausunnon huomioiminen

Merkitään tiedoksi. Lausunto osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta on otettu huomioon kaavaluonnosvaiheessa.

Elisa Oyj

Elisa Oyj ei ole hanketta vastaan, pyytää kuitenkin huomioimaan Elisan teleliikenteelle aiheutuvat haitat. Kyseisen hankkeen vaikutusalueelle ei jatkossa voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä.

Lausunnon huomioiminen

Merkitään tiedoksi

Etelä-Pohjanmaan liitto

Etelä-Pohjanmaan liitto kiinnittää lausunnossaan huomiota erityisesti osayleiskaavan vaikutuksiin, jotka kohdistuvat Etelä-Pohjanmaan alueelle.

Sähkönsiirto

Hankkeessa suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osayleiskaava-alueelle vain pieniltä osin, eikä niitä tämän vuoksi käsitellä osayleiskaavaselostuksessa. Etelä-Pohjanmaan liitto tuo kuitenkin esiin, että hankkeen sähkönsiirtovaihtoehto SVEA sijoittuisi merkittävältä osin Etelä-Pohjanmaan ja Isojoen kunnan alueelle.

Liitto toteaa lisäksi, että hankkeen YVA-menettelyyn sisältynyt sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutusten arviointi oli puutteellinen siltä osin, ettei YVA-selostuksessa tuotu esiin Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:ssa annettuja koko maakuntaa koskevia suunnittelumääräyksiä mm. sähkönsiirtoa koskien. Vaikutusten arviointi ei myöskään sisältänyt analyysiä siitä, miten sähkönsiirtovaihtoehto toteuttaisi maakuntakaavassa annettuja suunnittelumääräyksiä. Tästä johtuen vaikutusten arvioinnin lopputulokset sisältävät sähkönsiirtoreitin SVEA osalta epävarmuuksia.

Liitto katsoo, että toteutettujen vaikutusten arviointien perusteella vaikuttaa ilmeiseltä, että riippumatta Kultakallioiden hankkeen toteutumisesta, on Pyynevankankaan sähkönsiirto perusteltua toteuttaa vaihtoehdon SVEB mukaisesti.

Liitto pyytää huomioimaan asiassa tarkemmin YVA-selostukseen antamansa lausunnon.

Etelä-Pohjanmaan liitto katsoo, että hankkeen sähkönsiirtoreittien jatkosuunnittelussa tulee huomioida Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 sekä siinä annetut koko maakuntaa koskevat suunnittelumääräykset.

Lausunnon huomioiminen

Tuulivoimalat on suunniteltu ensisijaisesti liitettäväksi kantaverkkoon sähkönsiirron vaihtoehdon SVEB mukaisesti, jolloin sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina valtatie 8 vartta pitkin Ilmattaren omalle Riskulan sähköasemalle.

Kaavaehdotusvaiheessa hankkeen suunniteltu sähkönsiirto ei enää sijoitu Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueelle. Tämän vuoksi SVEA-vaihtoehtoon liittyvät Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 suunnittelumääräyksiä koskevat epävarmuudet poistuvat osayleiskaavan jatkosuunnittelusta. Sähkönsiirron jatkosuunnittelussa huomioidaan kuitenkin tarvittavat viranomaismenettelyt ja valtatie 8 läheisyyteen sijoittuvan maakaapeloinnin edellyttämät luvat ja yhteensovittamistarpeet.

Yhteysviranomainen on perustellussa päätelmässään huomionut myös YVA-selostuksesta saadut lausunnot. Perusteltu päätelmä ja sen huomioiminen kaavaehdotuksen laadinnassa on esitetty kaavaselostuksen liitteissä 12 ja 13.

Yhteisvaikutukset

Etelä-Pohjanmaan liitto kiinnittää huomiota siihen, että Pyynevankankaan tuulivoimahanke sijoittuu Satakunnan maakuntakaavaluonnoksessa osoitetulle tuulivoiman selvitysalueelle (se-tv). Kaavaselostuksessa tuodaan esiin, että Satakunnan maakuntakaavaluonnoksen selostuksen mukaan tuulivoimatuotannon selvitysalueina on osoitettu sellaisia vähintään maakunnallista kokoluokkaa olevia alueita, joita ei ole tunnistettu maakunnallisissa selvityksissä, mutta joilla on maakuntakaavan laadintaprosessin aikana käynnissä ympäristövaikutusten arviointiprosessi (YVA) tai yleiskaavoitus tai molemmat. Mikäli selvitykset osoittavat, että alue on toteuttamiskelpoinen maakunnallisesti merkittävänä alueena, se voidaan osoittaa maakuntakaavassa tuulivoimatuotannon alueena tv1.

Etelä-Pohjanmaan liitto toteaa, että Pyynevankankaan hankealue sijaitsee lähellä maakuntien raja-aluetta, jossa sijaitsee muun muassa merkittäviä luonnon monimuotoisuuden ylimaa- kunnallisia arvoja. Koska Satakunnan maakuntakaavaluonnoksessa osoitetut tuulivoiman selvitysalueet huomioidaan osana maakuntakaavoitusta hankkeissa laadittavien selvitysten perusteella, tulee maakuntakaavan selvitysalueille suunniteltavissa tuulivoimahankkeissa viimeistään osayleiskaavavaiheessa arvioida yhteisvaikutuksia ja myös ylimaakunnallisia vaikutuksia, jotka kohdistuvat muun muassa luonnon monimuotoisuuteen, linnustoon, ihmisten elinoloihin sekä maisemiin.

Etelä-Pohjanmaan liitto kiinnittää huomiota siihen, että Pyynevankankaan osayleiskaavan vaikutusten arviointi perustuu myös yhteisvaikutusten osalta hankkeen YVA-menettelyn lopputuloksiin. Liitto kiinnittää huomiota niin ikään siihen, ettei Pyynevankankaan YVA-menettely tai osayleiskaavaselostus sisällä esimerkiksi petolintuihin kohdistuvien yhteisvaikutusten mallinnuksia tai maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten havainnekuvia. Etelä-Pohjanmaan liitto katsoo, että näiden ja vastaavien, myös Etelä-Pohjanmaan puolelle ulottuvien yhteisvaikutusten arviointien tulee täydentyä osayleiskaavan laadinnan aikana.

Lausunnon huomioiminen

YVA-menettelyssä on tunnistettu maakuntarajan yli ulottuvia vaikutuksia erityisesti maisemaan, linnustoon, ekologiin yhteyksiin sekä ihmisten elinoloihin ja virkistyskäyttöön. Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueelle kohdistuvat vaikutukset liittyivät YVA-vaiheessa ennen kaikkea sähkönsiirtovaihtoehtoon SVEA. Koska tästä vaihtoehdosta on kaavaehdotusvaiheessa luovuttu, eivät osayleiskaavan toteuttamisen välittömät sähkönsiirtovaikutukset enää kohdistu Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueelle.

Vaikutusten lieventämiseksi kaavaehdotusvaiheessa on laadittu uusi hankesuunnitelma, jossa kaksi pohjoisinta voimalapaikkaa on poistettu, voimalapaikkojen sijaintia on tarkistettu ja voimaloiden sallittua kokonaiskorkeutta on laskettu 350 metristä 300 metriin. Kaavaehdotuksessa voimaloiden lukumäärä on yhteensä 7. .

Yhteisvaikutusten arviointia on täydennetty kaavaehdotusvaiheessa mm. maiseman, linnuston ja ekologisten yhteyksien osalta. Maisemavaikutusten arvioinnin tueksi yhteisvaikutuksista on laadittu uusi havainnekuva. Linnuston ja ekologisten yhteyksien osalta kaavaehdotus perustuu vaikutuksia lieventävään ratkaisuun, jossa pohjoisimmat voimalapaikat on poistettu ja kokonaiskorkeutta on laskettu 300 metriin.

Fingrid Oyj

Fingridillä ei ole lausuttavaa YVA-selostuksesta tai kaavaluonnoksesta. Fingridin johtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta tulee pyytää Fingridistä erillinen risteämälausunto.

Lausunnon huomioiminen

Merkitään tiedoksi.

Ilmatieteenlaitos

Ilmatieteen laitoksella ei ole lausuttavaa Pyynevankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnoksen aineistoon, koska alue on yli 20 km päässä lähimmästä laitoksen säätutkasta. Ilmatieteen laitos huomauttaa kuitenkin, että alueelle on suunnitteilla runsaasti tuulivoima-alueita jotka toteutuessaan aiheuttavat merkittävää häiriökaikua tutkimittauksiin ja

voivat mahdollisesti vaikuttaa alueen sääpalveluun, minkä vuoksi Ilmatieteen laitos haluaa jo nyt ilmasta mahdollisen vaateensa kompensatiomittauksista.

Lausunnon huomioiminen

Merkitään tiedoksi.

Lounais-Suomen elinvoimakeskus, liikenne

Hankealueen kulkuyhteys on esitetty valtatieltä 8 Halssintien yksityistien liittymän kautta. Jatkosuunnittelussa on hyvä selvittää riittävän ajoissa liittymän parantamistarpeet ja olla yhteydessä Lounais-Suomen elinvoimakeskuksen liikenneosastoon.

Hanketoimijan tulee hakea lupaa tilapäiselle tuulivoimalan osien kuljetukseen tarkoitetulle liittymälle elinvoimakeskukselta. Tuulivoimalan osien kuljetusten päätyttyä liittymälle on haettava pysyvä liittymälupa ja se tulee entisöidä normaalikokoiseksi liittymäksi.

Erikoiskuljetuksissa suositellaan käyttämään Porin satamasta lähtevää parannettua reittiä Mäntyluodontie–Kirrinsannantie–Reposaarentie–Porin Saaristotie. Erikoiskuljetusreitti tulee selvittää yksityiskohtaisesti jatkosuunnittelussa ja erikoiskuljetuslupia haettaessa.

Jatkosuunnittelussa on myös hyvä huomioida, että sähkönsiirtoreitistä valtatie 8 läheisyydessä tulee kuulla Lounais-Suomen elinvoimakeskuksen liikenneosastoa suunnitelmien tarkennuttua.

Lopuksi liikenneosasto tuo esille Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet "-ohjeen sekä Liikenneviraston määräyksen johtojen ja rakenteiden sijoittamiesta maantien tiealueelle, joita tulee noudattaa rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen.

Lausunnon huomioiminen

Merkitään tiedoksi. Lausunto huomioidaan myöhemmin hankkeen tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa.

Luonnonvarakeskus LuKe

Luke keskittyy lausunnossaan Metsästyslaissa (28.6.1993/615) 5 § (13.7.2018/555) lueteltuihin riistolajeihin.

Linnuston osalta selostuksessa vaihtoehdossa VE 1 vaikutukset läheiseen FINIBA-alueeseen arvioidaan erittäin suureksi kielteiseksi ja kosteikkolinnuston osalta suureksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa VE2 vaikutukset arvioidaan suureksi kielteiseksi ja kosteikkolinnuston osalta kohtalaisiksi.

Kanalintujen osalta tuodaan kirjallisuutta hyvin esille. Havaittu soidin on 740 m etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Epävarmaksi arvioitua soitimeen etäisyyttä on alle 200 m ja tämän soitimen häviäminen ja siirtyminen arvioidaan mahdolliseksi. Teeren soitimia sijoittuu lähimmillään 150 m etäisyydelle voimaloista. Selostuksessa vaikutukset kanalintuihin arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Luke näkee, että kanalintujen osalta vaikutusten arvioinnissa saattaa olla riski virhearvioille. Varsinkin, kun huomioidaan muu rakentuva tai suunnitteilla oleva tuulivoima.

Tältä osin Luke nostaa esille aiemmin lausumaa: pienetkin soitimet voivat olla merkittäviä paikalliselle poikastuotannolle. Lisäksi koppeloiden pesimädispersaali soidinten ympärillä määrittää

paikallisesti alueen metsokannan, ei pelkästään soivien koiraiden määrä yhdellä soidinalueella. Soidinselvitysten tulokset ovat tärkeitä ja ne olisi syytä ottaa huomioon voimaloiden sijoittelussa.

Selostuksessa kuvaillaan hankkeen rakentumista saukon ja majavan elinympäristöön ja vähän myös mahdollisia vaikutustapoja. Hankealueella havaittiin majavaa kaikkina selvitysvuosina 2023–2025. Majavan osalta olisi syytä kuitenkin perehtyä lisää siihen, millaisia elinympäristövaatimuksia lajilla on ja sitä kautta pohtia vaikutusten arvioinnissa millä tavoin hanke voi lajiin potentiaalisesti vaikuttaa ja millä tavoin hankkeessa näitä mahdollisia vaikutuksia voidaan välttää.

Vedenlaadulle arvioidaan muodostuvan väliaikaista heikentymistä pienellä alueella Kasalanjokea. Häiriövaikutuksia arvioidaan syntyvän saukolle ja euroopanmajavalle. Saukolle molemmista hankevaihtoehtoista arvioidaan kohdistuvan vähäinen kielteinen vaikutus, majavalle sen sijaan vaihtoehdon VE1 vaikutus arvioidaan suureksi ja VE2 kohtalaiseksi. Vaikutusten lieventämiseksi selostuksessa ehdotetaan, että Halssintien parannus tulisi toteuttaa ajankohtana, jolloin valumat jäisivät mahdollisimman pieneksi.

Lausunnon huomioiminen

Kaavaehdotusvaiheessa hankesuunnitelmaa on muutettu vaikutusten lieventämiseksi. Kaksi pohjoisinta voimalapaikkaa on poistettu, voimalapaikkojen sijaintia on tarkistettu ja voimaloiden sallittua kokonaiskorkeutta on laskettu 350 metristä 300 metriin. Kaavaehdotuksessa voimaloiden lukumäärä on yhteensä 7.

Muutoksilla lievennetään mm. FINIBA-alueeseen ja linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Kaavaselistuksen vaikutusten arviointia on päivitetty vastaamaan muutettua hankesuunnitelmaa.

Kaavaehdotuksessa voimaloiden etäisyys havaituista soitimista on muuttunut hieman kaavaluonnokseen nähden. Vaikutukset ovat pysyneet likimain samoina ja ne on arvioitu kaavaselistuksessa. Epävarmaksi jäänyt ja voimalapaikan lähelle osuva soidin on huomioitu epävarmuustekijänä.

Kaavaehdotusvaiheessa voimaloita on siirretty hieman kauemmas Kasalanjoesta, jossa majavaa on havaittu. Lisäksi kaavaluonnoksen pohjoisimmat voimalat on poistettu, joten pohjoisessa mahdollinen häiriövaikutus jää käytännössä pois. Tuulivoimaloiden vaikutuksesta majavaan on saatavilla niukasti tutkimuskirjallisuutta. Majava on vesistöihin sitoutunut laji, jonka pesäpaikat, padot ja keskeiset ruokailualueet sijaitsevat vesistöjen ja pienvesien välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimalat ja niihin liittyvä infrastruktuuri sijoitetaan kuivan maan talousmetsäalueille, joten hanke ei aiheuta suoraa elinympäristön pirstoutumista tai heikentymistä majavalle. Suurempi etäisyys vesistöön vähentää hieman myös saukkoon kohdistuvia vaikutuksia.

Luke näkee, että selostuksessa tuodaan laajasti esille kirjallisuutta ja kirjallisuudessa esitettyjä varoetäisyyksiä. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa käytetään monessa kohden varovaisuusperiaatetta.

Mahdollisia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden ja sähkönsiirron kanssa pohditaan selostuksessa tavallista monipuolisemmin sekä linnuston että muun eläimistön osalta. Selostuksessa tuodaan esille riski yhteisvaikutuksille mm. ilveksen lisääntymiselinympäristöön ja hankkeen sekä sähkönsiirron osalta potentiaalinen häiriövaikutus suden ydinreviirille. Lisäksi tuodaan esille se, että häiriövaikutukset ja elinympäristöjen potentiaalinen heikkeneminen lisäävät ekologista painetta häiriöstä vapaina säilyvillä alueilla.

Linnuston osalta tuodaan esille lievennys- ja kompensatiokeinoja. Luke puoltaa kaikkia jo esitettyjä keinoja. Samalla Luke peräänkuuluttaa niiden lajien kohdalla, joilla vaikutuksia arvioidaan syntyvän, että hankkeen jatkosuunnittelussa edelleen perehdyttäisiin sellaisiin lievennyskeinoihin ja mahdollisuuksiin, joilla hanke voidaan toteuttaa siten, että vaikutuksia syntyisi mahdollisimman vähän.

Lausunnon huomioiminen

Vaikutusten lieventämiseksi hankesuunnitelmaa on muutettu kaavaehdotusvaiheessa. Kaksi pohjoisinta voimalapaikkaa on poistettu, voimalapaikkojen sijaintia on tarkistettu ja voimaloiden sallittua kokonaiskorkeutta on laskettu 350 metristä 300 metriin. Kaavaehdotuksessa voimaloiden lukumäärä on yhteensä 7.

Esitetyt lievennys- ja kompensatiokeinot huomioidaan ja ratkaistaan tapauskohtaisesti myöhemmin hankkeen tarkemmassa jatkosuunnittelussa.

Lupa- ja valvontavirasto

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Kaavaselostukseen tulee esittää YVA-menettelyn perustellussa päätelmässä annetut johtopäätökset sekä lisäselvitystarpeet sekä tuoda selkeästi esiin, miten perustellussa päätelmässä esitetyt asiat on kaavoituksessa huomioitu.

Lausunnon huomioiminen

Kaavaselostuksen liitteissä on esitetty perusteltu päätelmä ja sen huomioiminen kaavaehdotuksen laadinnassa, ks. liitteet 12 ja 13.

Kaavoitus ja maankäyttö

Kaavoitustilanne on esitetty kaavaselostuksessa pääosin asianmukaisesti. Täydennystarpeena LVV tuo esiin, että maakuntakaavaa koskevaan osioon tulee tarkentaa maakuntakaavan vesien tilaa koskeva yleismääräys.

Lausunnon huomioiminen

Kaavaselostuksen maakuntakaavaa koskevaan osioon on lisätty vesien tilaa koskeva yleismääräys.

Suhde maakuntakaavoihin

LVV:n näkemyksen mukaan merkittävyyttä tulee vielä tarkastella huomioiden sen, että esimerkiksi alueen luonto- ja linnustollisten arvojen yhteensovittaminen tuulivoimarakentamisen kanssa on tällä hetkellä selvitysvaiheessa.

Aluetta ei ole osoitettu Satakunnan maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueeksi, joten jatkosuunnittelussa tulee vielä tarkastella maakunnallisesti merkittävän kokoluokan tuulivoimalan soveltuminen alueelle. Huomioitava on, että hankkeen tulee sopia maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden kokonaisuuteen eikä se saa vaikeuttaa maakuntakaavan toteutumista. Hanketta tulee vielä tarkastella huomioiden maakuntakaavan tavoitteet ja vesien tilaa ja

tuulivoimaa koskevat maakuntakaavan yleismääräykset huomioiden YVA-menettelyssä ja tässä lausunnossa esitetyt huomiot.

LVV:n näkemyksen mukaan kaavoituksessa tulee riittävällä tasolla huomioida myös vireillä olevat kaavat ja niitä varten laaditut selvitykset. Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan matkailun ja virkistystyksen kehittämisvyöhykkeelle. Lisäksi tulee huomioida, että hankealueen läpi kulkee Satakunnan maakuntakaava 2050:ssä esitetty Satakunnan viherrakenneselvityksessä (2021) esitetty viherkäytävä, joka toimii ylimaakunnallisena yhteytenä Pohjanmaalle Bruumosan ja muiden suoketjujen kautta. Kyseinen käytävä on esitetty maakuntakaavaluonnoksessa ekologisenä yhteystarpeena.

Maakuntakaavaa koskevassa osioon on tuotu esiin, että Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa Pyynevankankaan hankealue on osoitettu tuulivoimatuotannon selvitysalueena (se-tv). Selvitysalueen osalta tulee lisäksi huomioida merkintää koskeva selitys: *”merkinnällä osoitetaan sellaiset alueet, joiden maankäyttöön kohdistuu muutospaineita eikä niiden maankäyttöä ole voitu ratkaista maakuntakaavaa laadittaessa. Merkittävyytensä vuoksi alueet katsotaan tarpeelliseksi osoittaa maakuntakaavassa. Alueidenkäytön ratkaiseminen edellyttää lisäselvityksiä ja jatkosuunnittelua.”*

Maakuntakaavaa koskevassa vaikutusten arvioinnissa muiden maakuntien kaavatilanne on avattu, mutta tulee vielä tarkentaa, miten hanke kokonaisuudessaan suhteutuu Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntakaavoihin. Hankkeen sijoittuessa maakunnan rajalle, tulee ylimaakunnallisiin vaikutuksiin kiinnittää jatkosuunnittelussa huomiota myös maakuntakaavoissa esitetyn osalta.

Lausunnon huomioiminen

Maakuntakaavaa koskevaa tarkastelua on täydennetty kaavaehdotusvaiheessa.

YVA-menettelyssä tunnistettiin ylimaakunnallisia vaikutuksia erityisesti maisemaan, linnustoon, ekologisiin yhteyksiin sekä ihmisten elinoloihin ja virkistyskäyttöön. Kaavaehdotuksen mukainen ratkaisu perustuu vaikutuksia lieventävään suunnitteluratkaisuun, jossa kaksi pohjoisinta voimalapaikkaa on poistettu, voimalapaikkojen sijaintia on tarkistettu ja voimaloiden sallittua kokonaiskorkeutta on laskettu 350 metristä 300 metriin. Kaavaehdotuksessa voimaloiden lukumäärä on yhteensä 7.

Kaavaselostuksen vaikutusten arviointia on päivitetty vastaamaan muutettua hankesuunnitelmaa.

Muutoksilla lievennetään erityisesti Pohjanmaan suuntaan kohdistuvia maisemavaikutuksia sekä FINIBA-alueeseen, linnustoon ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvia vaikutuksia. Kaavaehdotuksen mukaisessa ratkaisussa sähkönsiirto toteutetaan SVEB-vaihtoehdon mukaisesti maakaapelina valtatie 8 vartta pitkin Riskulan sähköasemalle, eikä sähkönsiirto sijoitu enää Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueelle. Näin SVEA-vaihtoehdon toteuttamiseen liittyneet välittömät vaikutukset eivät enää kohdistu Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueelle.

Kaavaselostuksessa ja sen liitteissä on esitetty, miten YVA-menettelyn tulokset, yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ja saadut lausunnot on huomioitu kaavaehdotuksen laadinnassa.

Merkittävät maisemavaikutukset

LVV:n näkemyksen mukaan voimaloiden maisemavaikutuksen lieventämiskeinoja kuten voimalasijoittelua, lukumäärää ja kokonaiskorkeuden laskua tulee pohtia jatkosuunnittelussa huomioiden YVA:n perustellun päätelmän johtopäätökset ja tässä lausunnossa esitetty kannanotto. Apuna arvioinnissa voi käyttää karttapohjaista maisema-analyysia.

Lausunnon huomioiminen

Kaavaehdotusvaiheessa hankesuunnitelmaa on muutettu mm. maisemavaikutusten lieventämiseksi. Kaksi pohjoisinta voimalapaikkaa on poistettu, voimalapaikkojen sijaintia on tarkistettu ja voimaloiden sallittua kokonaiskorkeutta on laskettu 350 metristä 300 metriin. Kaavaehdotuksessa voimaloiden lukumäärä on yhteensä 7.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet

Maisemavaikutus arvokkaiisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin on arvioitu kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi. LVV:n näkemyksen mukaan johtopäätös tulee vielä perustella huomioiden alla esitetyt kannanotot.

LVV:n näkemyksen mukaan maisemavaikutusten merkittävyys tulee perustella sen osalta, miksi on päädytty merkittävyyden osalta arviointitaulukosta poikkeavaan tulokseen. Arvioinnista ei synny tämän perusteella kuvaa, että se olisi tehty johdonmukaisesti. Esimerkiksi Trollsin ja Siipyyn kirkonkylät ovat herkkyydeltään suuria ja maiseman muutos on arvioitu vähäiseksi, minkä johdosta ristiintaulukoimalla vaikutuksen merkittävyys olisi kohtalainen eikä selostuksessa esitetty vähäinen. Vaikutuksia lähimaisemassa koskevassa osiossa on tuotu esiin, että lähivaikutusalue ulottuu Selkämeren kansallispuiston alueelle ja vaikutusalueelle sijoittuu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY) kuten Yttergrundin majakka. LVV kiinnittää huomiota siihen, että Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö, 2024) oppaan mukaisesti maisemallinen vaikutus merellä voi olla hallitseva jopa 20 kilometriin saakka ja tämä tulisi huomioida myös lähelle rantaviivaa sijoittuvissa hankkeissa. Kaavaselostuksessa on tuotu esiin, että tuulivoimaloiden maisemavaikutus on hallitseva 8-10 kilometriin asti.

Yttergrundin majakka- ja luotsiyhteiskunnan RKY-alueen osalta kaavaselostuksessa todetaan, että voimalat näkyvät saaren itäreunalta ja majakan torniin melko selvästi ja suurikokoisina lyhyehkön etäisyyden (6,8 km) vuoksi. Lisäksi todetaan, että sekä merelle että maalle rannikon tuntumaan on rakennettu huomattavasti majakoita korkeampia tuulivoimaloita, jotka kiinnittävän katsojan huomion ja että majakoiden rooli merimaiseman maamerkinä on muuttunut tuulivoimarakentamisen myötä. LVV:n näkemyksen mukaan tämä tilanne tulee havainnollistaa kuvasovittein, mistä ilmenee myös olemassa olevat voimalat. Lisäksi LVV tuo esiin, että hankkeessa selvityksen alla olevat kokonaiskorkeudeltaan 350 metrin tuulivoimalat ovat huomattavasti korkeampia kuin alueelle aiemmin rakentuneet tai suunnitellut voimalat.

Läheisiin maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen Riispyyn ja Kasalan kyläalueille vaikutukset on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi, sillä ympäristön peitteisyyden vuoksi alueille avautuu vain satunnaisia näkymiä kohti voimaloita. Näkymäalueanalyysin mukaan näkyvyyttä kyseisille kyläalueille kuitenkin olisi, joten on hyvä tarkentaa esitetyn johtopäätöksen perustelut. Arvioinnin epävarmuustekijänä on hyvin tuotu esiin, että puuston ja muun kasvillisuuden kasvaminen sekä avohakkuut ja puuston harventaminen voivat muuttaa maiseman luonnetta ja näkymiä lyhyessäkin ajassa. Tämä on hyvä huomioida etenkin lähivaikutusalueella, sillä näkösuojana toimivan puuston pysyvyydestä ei voida varmistua ja eri vuodenaikat vaikuttavat näkymään. Havainnekuvat on laadittu kesäaikaan.

Lausunnon huomioiminen

Kaavaselostuksen maisemavaikutusten merkittävyydet on tarkistettu ja virheelliset merkittävyydet on korjattu ristiintaulukointia vastaaviksi.

Maisemavaikutusten arviointia ja havainnollistamista on täydennetty merialueiden, Selkämeren kansallispuiston ja Yttergrundin majakan suunnasta. Kaavaehdotuksen tueksi on laadittu uutta havainnollistavaa aineistoa, jolla tarkennetaan erityisesti mereltä ja kansallispuiston suunnasta avautuvia näkymiä sekä Yttergrundin RKY-alueeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Kaavaehdotusvaiheessa hankesuunnitelmaa on muutettu vaikutusten lieventämiseksi. Kaksi pohjoisinta voimalapaikkaa on poistettu, voimalapaikkojen sijaintia on tarkistettu ja voimaloiden sallittua kokonaiskorkeutta on laskettu 350 metristä 300 metriin. Kaavaehdotuksessa voimaloiden lukumäärä on yhteensä 7. Muutoksilla lievennetään mm. maisemaan kohdistuvia vaikutuksia.

Kaavaehdotuksen tueksi on laadittu uutta havainnollistavaa aineistoa, jolla tarkennetaan mm. Yttergrundin RKY-alueeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Havainnollistaminen merialueilta ja Selkämeren kansallispuisto

Kaavaselostuksessa on todettu, että voimalat näkyvät laajimmin merelle noin 10 kilometrin etäisyydellä. Selostuksessa esitetyssä havainnekuvassa on esitetty havainnekuva merialueelta Kasalan kalasatamasta, missä voimalat jäävät puuston taakse. Jatkosuunnittelussa on tarpeen määrittää tarkemmin, mille merialueen osalle vaikutus on merkittävin ja siltä alueelta on hyvä olla havainnekuvia. LVV:n näkemyksen mukaan Selkämeren kansallispuisto ja RKY-alueet mukaan lukien Yttergrundin majakka ovat herkimpiä.

Selkämeren kansallispuiston osalta LVV ei yhdy kaavaselostuksessa esitettyyn päätelmään alueen herkkyydestä. LVV:n näkemyksen mukaan vaikutusten arvioinneissa esitetty Selkämeren kansallispuiston vaikutuskohteen herkkyytenä arvioinnissa tulee kohtalaisen sijaan käyttää suuri, sillä kansallispuistojen tarkoituksena on säilyttää Suomen luonnon arvokkaimmat kohteet, niiden eliölajisto ja erilaiset elinympäristöt sekä *maisemalliset* erityispiirteet.

Lausunnon huomioiminen

Maisemavaikutusten arviointia ja havainnollistamista on täydennetty merialueiden, Selkämeren kansallispuiston ja Yttergrundin majakan osalta. Kaavaehdotuksen tueksi on laadittu uutta havainnollistavaa aineistoa, jolla tarkennetaan erityisesti mereltä ja kansallispuiston suunnasta avautuvia näkymiä sekä Yttergrundin RKY-alueeseen kohdistuvia vaikutuksia. Selkämeren kansallispuiston herkkyys on muutettu suureksi.

Vaikutukset hämärän ja pimeän aikaan

Pimeän ja hämärän aikaan hallitseva vaikutus voi sekä merellä että maalla ulottua laajemmalle, mikä olisi hyvä erikseen arvioida. Pimeässä ei mantereellakaan ole muita elementtejä maisemassa, korkeintaan joitakin muita valoja, ja hämärässä maisemassa valopisteet häiritsevät muiden maisemaelementtien havaitsemista. Valojen vaikutus tulee ottaa huomioon arvioitaessa muutoksen suuruutta.

Lausunnon huomioiminen

Lentoestevalojen maisemavaikutuksia on käsitelty kaavaselostuksessa. Lentoestevalojen toteutus määräytyy ilmailulain mukaisessa lentoestelupamenettelyssä, ja jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa pyritään käyttämään vaikutuksia vähentäviä ratkaisuja lupaehtojen sallimissa rajoissa.

VAMA-alueiden huomioiminen

Arviointitaulukon mukaan voimaloilla ei olisi muutosta eikä vaikutusta Ahlaisten maisemaan. Voimalat näkyisivät Ahlaisten VAMA-alueen länsiosaan ja merialueelle, joka tosin on kaukana, 30 km, mutta valot muuttavat maisemaa pimeään ja hämärän aikaan. Ahlaisten ja Pyynevan välissä sijaitsevia tuulivoimahankkeita (Korpimatti, Korvenneva ja lähinnä Ahlaisia sijaitsevaa Kööriä) ei ole toteutettu. Ei siis voida suoraan todeta, että Pyynevan hankkeella ei olisi vaikutusta Ahlaisten maisema-alueeseen.

Lausunnon huomioiminen

Ahlaisten valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen kohdistuvien vaikutusten arviointia on täydennetty kaavaselostukseen.

Maisemalliset yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia on käsitelty kaavaselostuksessa omassa kappaleessaan. Merkittävimmät yhteisvaikutukset maiseman osalta on arvioitu kohdistuvan Storsjöträsketin selälle, jonne voi näkyä osia yli sadasta voimalasta. Voimaloilla on todettu olevan suuri kielteinen vaikutus erämaisen järven maisemaan myös pimeään aikaan. Lisäksi Kasalan ja Riispyyn kyliin maisemavaikutusten on arvioitu olevan suuria. Maisemalliset yhteisvaikutukset tulee arvioida myös Selkämeren kansallispuistosta ja Yttergrundin majakalta ja yhteisvaikutuksia tulee myös havainnollistaa kuvasovittein.

Lausunnon huomioiminen

Maisemallisia yhteisvaikutuksia on täydennetty kaavaehdotusvaiheessa. Arvioinnissa on tarkennettu erityisesti Storsjöträsketin järvimaisemaan, Yttergrundin majakan suuntaan sekä Selkämeren kansallispuiston ja merialueiden maisemaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Havainnollistamista on täydennetty uusilla kuvasovitteilla, ja vaikutusten arviointi on päivitetty vastaamaan kaavaehdotuksen mukaista pienempää voimalamäärää, tarkistettua sijoittelua ja 300 metrin enimmäiskorkeutta.

Luonnonsuojelu, maakuntakaava

Kaavan eteläosan suojeltavaksi osoitetut suoalueet tulisi merkitä Satakunnan maakuntakaava 2050:n mukaisella SL-merkinnällä tai perustella, miksi osayleiskaavassa poiketaan tästä merkinnästä. Satakunnan maakuntakaavassa 2050 on myös tunnistettu ekologinen yhteystarve. Kaavaselostuksessa tulee seikkaperäisesti esittää, millä tavalla hanke vaikuttaa kytkeytyvyyteen ja millä tavalla kaavaratkaisussa on ratkaistu maakunnallisesti ja ylimaakunnallisesti merkittävän ekologisen yhteyden heikentymättömyys kaavoitettavalla alueella.

Lausunnon huomioiminen

Metsähallitus on antanut lausuntonsa YVA-selostuksesta 12.12.2025. Lausunnon mukaan Siltaneva kuuluu soidensuojelun täydennysohjelman kohteisiin, mutta aluetta ei ole perustettu luonnonsuojelualueeksi. Niiltä osin, kun soidensuojelun täydennysohjelman alueet sijoittuvat kaava-alueelle, ne sijoittuvat yksityisten maanomistajien maille eivätkä ole Metsähallituksen hallinnassa. Tästä syystä ko. alueet on osoitettu kaavakartalla

kaavamerkinnällä MY-1: Maa- ja metsäalue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja. Soidensuojelun täydennysehdotuksen kohde.

Ekologiseen yhteyteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu kaavaselostuksessa yhteisvaikutusten yhteydessä, ks. kappale 0.

Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin

Hankkeen koillis- ja eteläpuolelle sijoittuva FINIBA-alue on valtakunnallisesti merkittävä linnustokohde, Merikarvian pohjoisosan suot. Alueen linnustoon kuuluu tuulivoimalle erityisen herkkiä lajeja (esim. kuikkalintuja). Hankkeen YVA-menettelyssä on esitetty kaksi toteutettavaa vaihtoehtoa, joista vaihtoehto VE1 on se, mitä kaavaluonnoksessa esitetään toteutettavaksi. YVA-sekä kaavamenettelyissä tehdyn arvioinnin perusteella Lupa- ja valvontavirasto katsoo, että koillispuolen FINIBA-aluetta lähimmäs sijoittuvat voimalat aiheuttavat liian suuria heikentäviä vaikutuksia FINIBA-alueelle, jotta kaavan voitaisiin katsoa vaalivan luontoarvoja lain tarkoittamalla tavalla. Lupa- ja valvontaviraston näkemyksen mukaan vaihtoehto VE1 ei täytä alueidenkäyttölain (132/1999) 39 §:ssä mainittuja yleiskaavan sisältövaatimuksia pykälän 2 momentin 8) kohdan luontoarvojen vaalimisen osalta, sillä siinä lähimmät voimalat sijoittuvat oleellisesti valtakunnallisesti arvokkaan lintualueen välittömään läheisyyteen ja aiheuttavat sen linnustollisille arvoille erittäin suuria merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Samoin myös tuulivoimarakentamista koskevien yleiskaavan erityisten sisältövaatimusten osalta on tulkittava, että erittäin suuria merkittäviä kielteisiä vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaalle lintualueelle aiheuttava hankevaihtoehto ei 77 b §:n 2) kohdan mukaisesti sopeudu ympäristöönsä. Lupa- ja valvontavirasto katsoo siten, että kaavan jatkosuunnittelussa tulee edetä käyttäen YVA- menettelyssä esitettyä vaihtoehtoa VE2, vaikkakin myös vaihtoehtoon VE2 saattaa liittyä muutostarpeita Lupa- ja valvontaviraston antaman lausunnon mukaisesti. Myös vaihtoehdossa VE2 ovat pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset todennäköisesti kokonaisuudessaan vähintään suuria kielteisiä, useiden vähintään kohtalaisten kielteisten vaikutusten kumuloituessa.

Lausunnon huomioiminen

Kaavaehdotusvaiheessa hankesuunnitelmaa on muutettu mm. linnustovaikutusten lieventämiseksi. Hankesuunnitelmasta on poistettu kaksi pohjoisinta voimalapaikkaa, jotka aiheuttivat suurimmat vaikutukset FINIBA-alueeseen. Muutoksilla saadaan lievennettyä linnustovaikutuksia oleellisesti.

Vaikutukset muutto- ja pesimälinnustoon

Sääksen pesien osalta on huomattava, että asuttujen pesien lisäksi myös asumattomat pesät ovat suojeltuja (LSL 73 §), mikäli pesä on toistuvasti käytössä. Luontoselvityksestä jää epäselväksi, onko Siltanevan pohjoisosan pesä tuhoutunut, vai voiko laji yhä käyttää sitä pesimiseen. Lupa- ja valvontaviraston tuoreimman tiedon mukaan pesä on ollut vuonna 2024 asuttu 7.7.2024 tehdyn tarkastuksen perusteella. Mikäli laji pystyy yhä käyttämään pesää, koskee sitä luonnonsuojelulain 73 §:n suoja. Tällöin lähtökohtaisesti pesän säilymistä tarkastellaan siten, että voiko laji tosiasiallisesti käyttää pesää, mikäli hanke toteutuu. Yleisesti katsotaan, että Sääksisäätiön antamaa suositusta kahden kilometrin etäisyydestä pesän ja lähimmän voimalan välillä on pidettävä vähimmäisetäisyytenä, jos tarkentavaa tietoa reviiriä käyttävän yksilön lentokäyttäytymisestä ei ole saatavilla. Hankealueen luoteispuolella sijaitseva Storsjöträsket voisi olla sellainen järvi, johon reviiriä käyttävä sääksiyksilö kohdistaisi saalistuslentoja. Tällöin sääksi joutuisi lentämään hankealueen läpi, jolloin voimaloista 7 ja 5 voisi kohdistua yksilöön törmäysriski. Tällä hetkellä saatavilla olevan tiedon mukaan ei hankkeessa voida poissulkea luonnonsuojelulain 73 §:n vastaisia vaikutuksia sääksen osalta lähimpien voimaloiden sijoittuessa suositusta huomattavasti lähemmäs

sääksen pesäpaikkaa. Sääkseen kohdistuvat vaikutukset ovat myös oleellisesti kytköksissä hankkeesta FINIBA-alueeseen kohdistuviin vaikutuksiin.

Lausunnon huomioiminen

Läheiset sääksen pesäpaikat on tarkastettu 4.7.2024 ja 26.5.2026 (Ramboll Finland Oy). Lisäksi on haastateltu paikallista rengastajaa/pesätarkastajaa. Kummallakin käynnillä Siltanevan pohjoisosan pesä todettiin pudonneeksi. Jäljellä oli vain tekopesän kehikko, eikä sääksistä tehty havaintoja. Sääksirengastajan haastattelun perusteella pesä on pudonnut jo talvella 2023–2024. LVV on todennäköisesti tulkinnut virheellisesti Suomen Lajitietokeskuksen vaikeaselkoista aineistoa, sillä po. pesä ei ole ollut asuttuna kesällä 2024. Tällöin lähin sääksen asuttu pesä sijaitsee yli 3 km:n päässä lähimmästä voimalasta kaavaehdotuksen mukaisessa suunnitelmassa. Sääksisäätiön suositus täyttyy eikä kaavan vaikutuksia katsota merkittäviksi.

Hankkeen linnustoselvityksissä on tunnistettu alueella esiintyvän useita pesiviä lintulajeja. Luonnonsuojelulain (9/2023) 70 §:n mukaan on kiellettyä rauhoitettujen eläinlajien yksilöiden tahallinen tappaminen tai häiritseminen erityisesti lisääntymisaikana sekä niiden pesien tuhoaminen tai siirtäminen. LSL 70 §:n 5 momentissa myös erityisesti mainitaan, että uusiutuvan energian tuotantolaitosten rakentamisessa ja käytössä tapahtuvaa rauhoitetun lajin yksilön tappamista tai häiritsemistä ei pidetä tahallisenä vain, jos rakentamisen ja toiminnan aikana on lieventävin toimenpitein asianmukaisesti pyritty estämään rauhoitetun lajin yksilöiden kuolema ja niihin kohdistuvat häiriöt. Tämä korostaa näiden hankkeiden kohdalla sitä, että tunnistettuja riskejä aiheuttaa LSL 70 §:n määrittelemiä vaikutuksia on vältettävä. Hankkeessa tehtävä puuston käsittely ja merkittävää muuta häiriötä tuottavat toimenpiteet on siten toteutettava lintujen pesimäkauden ulkopuolella tai varmistaa, ettei alueella pesi lintuja toimenpiteiden aikana. Selvityksen perusteella hankealueella ja toimintojen lähialueella pesivillä linnuilla tämä ajanjakso sijoittuu 1.3.–31.7. välille.

Lausunnon huomioiminen

Kaavan mukaiset rakentamisalueet ovat tavanomaisia metsätalouskuvioita, eikä näillä ole selvityksissä todettu olevan linnustollisia arvoja eikä muuta metsäympäristöä poikkeavia lintutiheyksiä. Tyypillisesti tavanomaista metsämaastoa suurempia lintutiheyksiä tavataan rehevissä lehtipuuvaltaisissa metsissä (mm. lehdot), korvissa ja rantametsissä. Tällaisia elinympäristöjä ei esiinny tuulivoimaloiden rakentamisalueilla.

Toiminnanharjoittaja sitoutuu noudattamaan toiminnassaan kaikkia voimassa olevia lakeja, asetuksia, viranomaisohjeita ja alan parhaita ympäristönormeja hankkeen kaikissa vaiheissa.

Hankkeen muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään kohtalaisiksi kielteisiksi. On kuitenkin huomautettava, että törmäysmallinnuksen perusteella mm. merikotkaan kohdistuva törmäyskuolleisuus on huomattavan suurta, ja Lupa- ja valvontavirasto katsoo, että vaikutukset ovat siten arvioitua suurempia. Mallinnuksen lähtöoletuksena käytetyt arviot hankealueen läpi muuttavista merikotkien ja joidenkin muiden lajien määrästä vaikuttavat kuitenkin poikkeuksellisen suurilta. Arvioinnin oikeellisuudesta jää täten epävarmuutta, ja on siksi epäselvää, kuinka suuriksi vaikutukset tosiasiallisesti muodostuvat. Luonnonsuojelulain 7 §:n mukaisesti on varovaisuusperiaatteen huomioon ottaen arvioitava, että hankkeesta koituu sellaisia vaikutuksia, joita on lievennettävä 70 §:ssä tarkoitettujen tahallisten vaikutusten välttämiseksi. Hanketoimijan tulee kaavaehdotuksessa esittää, miten näiden vaikutusten lieventämiseen on LSL 70 §:n tarkoittamalla asianmukaisella tavalla pyritty kaavaratkaisussa vastaamaan.

Lausunnon huomioiminen

Törmäysmallinnusta varten on arvioitu eri lajien läpimuuttavien lintujen määriä. Hankkeen muutonseuranta-aineiston perusteella laskettuna määrät olisivat jääneet huomattavan pieniksi verrattuna sijaintiin rannikon päämuuttoreiteillä tai niiden läheisyydessä. Läpimuuttajien määrissä pyrittiin välttämään aliarvioita, mikä on saattanut johtaa joidenkin lajien osalta jopa yliarvioihin. Tällöin mallinnus todennäköisemmin yli- kuin aliarvioi vaikutuksia, mikä on linnuston kannalta parempi lähtökohta hankkeen jatkosuunnitteluun kuin vaikutusten aliarviointi. Esimerkiksi merikotkan läpimuuttoarvio voi vaikuttaa suurelta, mutta toisaalta siinä on pyritty huomioimaan myös alueella paikallisina kiertelevien merikotkien lentomäärä, joka merikotkalla on merkittävä varsinaisen ohimuuton lisäksi. Muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten arviointi on haastavaa, mikä tuo arviointiin epävarmuutta. Kaavaehdotuksen mukaisessa sijoitus suunnitelmassa voimalat sijaitsevat lähestulkoon yhdessä poikittaisessa rivissä pääasiallisiin muuttosuuntiin nähden, mikä helpottaa alueen läpi lentämistä, mikäli linnut eivät pääse tai lähde kiertämään aluetta. Muutos YVA:ssa ja kaavaluonnoksessa esitettyihin vaihtoehtoihin nähden on pieni, mutta voi hieman vähentää muuttolinnustoon kohdistuvia vaikutuksia.

Hankealueelta on tunnistettu useita varpuspöllöreviirejä. On kuitenkin epätodennäköistä, että osoitetulla havaintotiheydellä alueella olisi tosiasiallisesti selvityksessä tulkittu tiheys reviireitä, ja kuten luontoselvityksessä on todettu, koskee todennäköisesti osa havainnoista samaa yksilöä. Tästä huolimatta alue on todennäköisesti lajille hyvin soveltuvaa, sillä havaintotiheys on ollut suuri. On siten pohdittava sitä, säilyykö alueen korostunut potentiaali lajin pesimäympäristönä hankkeen toteutumisesta huolimatta. Vaihtoehdossa VE2 alueella säilyy suurempi osa häiriöttömänä, jolloin voidaan katsoa hankkeen heikentävän alueen reviiropotentiaalia varpuspöllölle vaihtoehtoa VE1 vähemmän. Lupa- ja valvontavirasto puoltaa myös tästä syystä kaavoitushankkeen edistämistä vaihtoehtoon VE2 pohjalta.

Lausunnon huomioiminen

Kaavaehdotusvaiheessa hankesuunnitelmaa on muutettu mm. poistamalla 2 pohjoisinta voimalapaikkaa. Lisäksi osaa voimalapaikoista on siirretty entistä kauemmaksi varttuneista kuusivaltaisista metsistä. Tämä vähentää vaikutuksia osaan havaituista varpuspöllöreviireistä.

Luontodirektiivin IV-liitteen lajit ja muut huomionarvoiset luontoarvot

Hankkeen luontoselvitysten perusteella valtaosa hankkeen erityisistä luontoarvoista sijoittuu hankealueen koillis- ja pohjoisosaan. Näihin sisältyy mm. Vähäjärven ja Smallträsketin alueet, jotka ovat kasvillisuusarvojen lisäksi korostuneita myös linnustollisilta sekä muilta luontoarvoiltaan hankkeen luontoselvitysten perusteella. Selvityksissä liito-orava-, viitasammakko- sekä lintuhavainnot keskittyvät enemmän hankealueen pohjoisosiin. Täten vaihtoehdossa VE2 tulee myös otettua alueen muut erityiset luontoarvot vaihtoehtoa VE1 paremmin huomioon.

Lausunnon huomioiminen

Kaavaehdotusvaiheessa on jätetty pois YVA:ssa esitetyn vaihtoehtoon VE1 pohjoisimmat voimalat, minkä vuoksi uusi voimaloiden sijoitus suunnitelma vastaa enemmän vaihtoehtoa VE2, jonka viranomaisenkin toteaa olevan parempi luontoarvojen kannalta.

Selvityksissä havaitut luontodirektiivin IV-liitteen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sekä niihin oleellisesti liittyviä elinympäristöjä on rajattu kaavassa tarkoituksenmukaisesti. Merkinnoissa ja määräyksissä tulisi kuitenkin selkeästi ilmaista, mitä lajia rajaukset koskevat. Lajien vaatimukset poikkeavat toisistaan merkittävästi, jolloin on alueen käytön suunnittelun kannalta oleellista tietää, mitä lajia kukin merkintä koskee, jotta suunnittelulla voidaan tosiasiallisesti välttää luonnonsuojelulain vastaiset vaikutukset. Viitasammakon osalta on myös tarkasteltava sitä, miten tuulivoimalan taustamelu vaikuttaa lajin soittimiin lähimmäs voimalapaikkoja sijoittuvien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen kohdalla.

Lausunnon huomioiminen

Lajeja koskevat merkinnät on tarkistettu kaavaehdotukseen.

Koska viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja koskee luonnonsuojelulain 78 §:n hävittämis- ja heikentämiskielto, on kaavassa pystyttävä riittävällä varmuudella poissulkemaan nämä vaikutukset. Kaavaselostuksen kappaleessa 11.8.4 todetaan, että vaikutuksia ei tunneta mahdollisesti lajille soveltuvilta ojilta, joita ei viitasammakkoselvityksen yhteydessä pystytty tarkastamaan. Kappaleessa todetaan myös, että *"Mikäli viitasammakko lisääntyisi ojissa, molemmista voisi aiheutua uoman muokkaamisen ja kuormituksen seurauksena jopa erittäin suuri kielteinen muutos viitasammakon elinympäristöihin."* Luonnonsuojelulain 78 §:n ehdottoman heikentämis- ja hävittämiskielton takia vaikutuksesta ei voi jäädä tällaista epävarmuutta. Hankealueen selvittämättä jääneet lajin lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvat alueet on selvitettävä kaavaehdotuksen valmistelua varten, jotta lainvastaiset vaikutukset voidaan poissulkea. Yleisesti voidaan todeta, että hankealueen hulevesiä tulee hallita erityisesti niillä alueilla, joilla viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikoille voisi kohdistua vaikutuksia.

Lausunnon huomioiminen

Rakennettava tiestö ja voimalat sijoittuvat pääosin kangasmaille, joilla on vähän tai ei ollenkaan viitasammakolle soveltuvia oja. Laajimmat ojitusalueet, joita ei ole pystytty selvittämään tarkasti, sijaitsevat rakennustoimenpiteiden suorien elinympäristövaikutusten ulkopuolella, jolloin viitasammakkoon voi kohdistua lähinnä häiriövaikutusta melusta. Selvittämättömät alueet, joihin viranomainen erityisesti viittaa, sijoittuvat kaavaehdotuksessa hylätyn tielinjauksen alueelle, eikä vaikutuksia synny uudessa suunnitelmassa, jossa hyödynnetään olemassa olevaa tietä.

Selostuksessa esitetyt havainnot ilveksestä on esitetty siten, että alueen merkitys ilvekselle jää epäselväksi. Alueen ilveshavaintoja ja lajiin kohdistuvia vaikutuksia käsittelevää osuutta tulee selvittää kaavaehdotuksessa, jotta voidaan asianmukaisesti poissulkea lajin lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin kohdistuvat vaikutukset. Poikuehavainnot yleisesti viittaavat tarpeeseen tarkastella alueen merkitystä ilvekselle perusteellisemmin.

Lausunnon huomioiminen

Täysin poissulkevaa menetelmää kaavahankkeiden tarpeisiin ei ole olemassa, jolla ilveksen lisääntymis- ja levähdyspaikat tunnistetaan ja löydetään laajoilta yleiskaava-alueilta. Ilves on äärimmäisen piilotteleva ja ihmistä karttava laji ja pesien löytäminen maastosta kenttäselvityksin olisi täysin sattumaa. Ilves ei rakenna kiinteitä pesärakenteita. Naaras vaihtaa synnytys- ja pentuepaikkoja vuosittain ja siirtää pentuja usein paikasta toiseen jo muutaman viikon iässä. Yhtenä vuonna käytetty kivenkolo ei välttämättä ole käytössä seuraavana vuonna. Standardoituja maastomenetelmiä näiden kohteiden ennakkolliseen tunnistamiseen ilman ilvesemojen GPS-seurantaa ei ole olemassa. Kaavaratkaisussa voimalapaikat ja tiestö nostokentät sijoitetaan maastoltaan ja luontoarvoiltaan

tavanomaisiin talousmetsiin ja vältetään jyrkkiä louhikoita tai luonnontilaisia kallioalueita, jotka ovat potentiaalisia ilveksen lisääntymiselinympäristöjä.

Kaavaselostukseen on lisätty kuvausta alueen merkityksestä ilvekselle. Maastotöissä uusilla voimalapaikoilla kesällä 2026 ei saatu ilveksestä kertovia havaintoja.

Viitasammakkoon kohdistuvien vaikutusten lisäksi on myös saukkoon ja majavaan kohdistuvien vaikutusten osalta oleellista, että hanke toteutetaan tavalla, jolla hulevesivaikutukset ovat mahdollisimman vähäisiä.

Lausunnon huomioiminen

Saukon ja majavan kannalta kaavaehdotuksessa kauemmas joesta siirtynyt voimalapaikka 7 (YVA- ja kaavaluonnosvaiheessa numero 8) voi vähentää vaikutuksia saukkoon ja majavaan. Lähtökohtaisesti kangasmaille rakennettavilla voimaloilla vaikutukset vesistöihin ovat vähäiset, kun hulevedet käsitellään asianmukaisesti. Häiriövaikutuksia voi yltää Kasalanjokeen, sillä etäisyyttä voimaloista on pienimmillään alle 300 m.

Muuta huomioitavaa

Hankkeessa tehtyjen lajiselvitysten havainnot tulee viedä Suomen lajitietokeskuksen laji.fi-palveluun viivytyksettä. Muun muassa luontodirektiivin IV-liitteen lajien osalta on oleellista, että havainnot ovat viranomaisten tietokannassa, jotta esimerkiksi metsänkäyttöilmoituksiin liittyvät automatisoidut lausuntopyynnöt toimivat ajantasaisesti. Mikäli havaintoja ei viedä lajitietokeskuksen aineistoon, ei Lupa- ja valvontavirasto pysty ohjaamaan muuta alueella tapahtuvaa toimintaa. Tällöin voivat esimerkiksi liito-oravan kulkuyhteydet alueella heikentyä, joka saattaa taas vaikuttaa oleellisesti hankkeen toteuttamismahdollisuuksiin.

Lausunnon huomioiminen

Huomionarvoiset lajihavainnot viedään hankevastaavan suostumuksella Laji.fi portaaliin.

Pintavedet, pintavesien vaikutusten huomioiminen kaavaratkaisussa

Kaavaselostuksessa pintavesiä koskeva osio on pääosin toistoa hankkeen YVA-selostuksesta ja on sisällöltään riittävä. Osayleiskaava-alueella arvokkaaksi todetut pienet vesistöt ovat esitetty luo-2 ja s-1 merkinnöillä. Kaavaluonnoksessa ei ole esitetty haitallisten vesistövaikutusten ehkäisemiseen ohjaavia määräyksiä.

Kaavalla on vaikutus erityisesti Kasalanjokeen, jonka ekologinen tila on vesienhoidon 3. suunnittelukaudella arvioitu välttäväksi. Joki laskee Kasalanjokisuun Natura 2000 -alueelle ja siellä sijaitseville suojelualueille. Koska kaavaselostuksessa todetaan haitallisia pintavesivaikutuksia tuulivoimaloiden, huoltoteiden, ja sähkönsiirron rakentamisesta, tulisi kaavan yleismääräyksiä täydentää pintavesiä koskevilla määräyksillä. Esimerkiksi: Tuulivoimapuiston vesienhallintasuunnitelmat esitetään rakentamisluvan hakemisen yhteydessä. Tuulivoimaloiden ja tielinjausten yhteyteen varataan riittävät tilavuudet vedenpidätysrakenteiden toteuttamiseksi, jotta hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta voidaan järjestää heikentämättä vesistöjen tilaa. Tuulivoimaloiden alueilla vesistöjen läheisyyteen jätetään vähintään 50 metrin levyinen rakentamaton suojavyöhyke.

Lausunnon huomioiminen

Kaavaehdotuksessa Kasalanjokeen kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi tuulivoimaloiden alueet on rajattu niin, että tuulivoimalan sijoittaminen lähemmäs

Kasalanjokea ei ole mahdollista. Tuulivoimaloiden alueiden ja Kasalanjoen väliin jää vähintään 160 metrin levyinen rakentamaton suojavyöhyke.

Kaavaselostuksessa on tarvittaessa esitetty pintavesiin kohdistuvien vaikutusten lieventämiskeinojen käyttöä.

Lisäksi kaavakarttaan on lisätty yleismääräys: Kasalanjoen lähelle rakennettaessa on käytettävä tehokkaita vesiensuojeluratkaisuja. Pintavesien haittojen vähentämiseksi jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa on käytettävä vesiensuojelukeinoja kuormituksen ja vedenpidätyksen hallintaan. Joen ylityksiä työkoneilla tulee välttää, ja tarvittaessa aiheutetut haitat on korjattava.

Pintavedet, vesilain valvonta

Kaavassa on tarpeen osoittaa selvitystarpeet vesistöhaittojen ehkäisemiseksi. Maankuivatuksen tarve on tärkeää arvioida. Ojitukselta tulee tehdä ojitusilmoitus vesilain 5 luvun 6 §:n mukaisesti ja ojituksen suunnittelussa tulee ottaa huomioon luonnonmukainen vesirakentaminen.

Lausunnon huomioiminen

Kaavaselostuksessa on tarvittaessa esitetty pintavesiin kohdistuvien vaikutusten lieventämiskeinojen käyttöä.

Lisäksi kaavakarttaan on lisätty yleismääräys: Kasalanjoen lähelle rakennettaessa on käytettävä tehokkaita vesiensuojeluratkaisuja. Pintavesien haittojen vähentämiseksi jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa on käytettävä vesiensuojelukeinoja kuormituksen ja vedenpidätyksen hallintaan. Joen ylityksiä työkoneilla tulee välttää, ja tarvittaessa aiheutetut haitat on korjattava.

Lausunto huomioidaan myöhemmin hankkeen tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa.

Ilmastovaikutukset

Tuulivoiman ei voida katsoa vähentävän muun energiantuotannon päästöjä sillä se ei korvaa muuta tuotantoa vaan lisää tuotantoa. Täten esitetty arvio korvausvaikutuksesta on virheellinen etenkin skenaarion kohdalla, jossa hankkeen oletetaan korvaavan esimerkiksi maakaasua ja biomassan käyttöä. Nämä virheelliset arviot tulee poistaa kaavaselostuksessa. Kaavaratkaisun elinkaarivaikutuksia voidaan tämän sijaan verrata muun sähköntuotannon keskimääräisiin elinkaaripäästöihin, kuten kaavaselostuksessa on myös tehty.

Lausunnon huomioiminen

Virheelliset arviot on poistettu kaavaselostuksesta esitetysti.

Metsähallitus

Metsähallitus ei hallinnoi kiinteistöjä kaava-alueelle. Lähimmät Metsähallituksen hallinnassa olevat kiinteistöt (484-414-1-172 ja 484-414-1-166) sijoittuvat kaava-alueen eteläpuolella sijaitsevalle Siltanevalle. Kiinteistöt ovat Metsähallituksen julkisten hallintotehtävien (JHT) taseessa suojeluun varattuina alueina ja ne tullaan perustamaan luonnonsuojelualueeksi. Alue on Satakunnan maakuntakaavassa suojelualueena (kaavamerkintä S), eikä alueella saa kaavamääräyksen mukaan

toteuttaa sellaisia toimenpiteitä tai hankkeita, jotka voivat oleellisesti vaarantaa tai heikentää alueen suojeluarvoja. Siltaneva kuuluu useita suoalueita kattavaan Rösösan-Väsynevan-Siltanevan-Saunajärven soidensuojelun täydennysehdotusalueeseen (SSTE). SSTE-kohteen suoalueet kuuluvat osittain myös Merikarvian pohjoisosan soiden FINIBA-alueeseen. Lähimmät tuulivoimat (voimalapaikat 2 ja 7) sijoittuvat noin 1 km päähän Metsähallituksen hallinnassa olevista kiinteistöistä.

Lausunnon huomioiminen

Merkitään tiedoksi.

Kaavahankkeen luontovaikutuksia on selvitetty osana Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyä, jonka yhteydessä hankkeesta laadittiin myös luonto- ja linnustoselvitykset. Metsähallitus katsoo, että hankkeen YVA- ja kaavaselostuksessa tunnistetaan hankealueen läheisyyteen sijoittuvien suoalueiden merkitys suo- ja kosteikkolajistolle. Suoalueiden linnustoa on hankkeen luontoselvityksessä (Ramboll Finland, 7.11.2025) lisäksi kartoitettu, mikä mahdollistaa alueiden linnustollisen arvon määrittelyn ja vaikutusten arvioinnin. Myös metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys on tehty pääosin asianmukaisilla menetelmillä. Riekon osalta selvitysraportista ei käy ilmi, onko selvityksessä hyödynnetty ääniatrappia riekkoreviirien paikantamiseksi. Metsähallitus toteaa, että riekkokanta on Satakunnassa nykyisin hyvin harva ja lajin reviirit tästä syystä usein helpointa paikantaa atrappilla. Rösösan-Väsynevan-Siltanevan-Saunajärven SSTE-alue on viime vuosina kuulunut riekon esiintymisalueeseen. Myös mm. Porin lintutieteellinen yhdistys on Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa tuonut esille riekon esiintymisen alueella.

Lausunnon huomioiminen

Riekon osalta selostukseen on lisätty huomautus selvitysten epävarmuustekijöihin. Alueella ei selvitetty riekkoa erityisemmin atrappia käyttäen. Tärkeimmät suot on rajattu linnustokohteiksi muun lajiston perusteella ja vaikutukset kohteiden lajistoon yleisellä tasolla on arvioitu. Potentiaaliset riekkosuot (Bruumosa-Siltaneva) ovat tuulivoimarakentamisen ja kaava-alueen ulkopuolella.

Kaavaselostuksen (kpl 11.7.3) mukaan kaavahankkeella arvioidaan olevan erittäin suuria vaikutuksia FINIBA-alueeseen ja suuria vaikutuksia pöllöihin sekä soiden ja vesistöjen linnustoon. Tuulivoimaloita ja niiden oheisrakenteita (huoltotiet, sähkönsiirtolinjat) esitetään kaavaluonnoksessa sijoitettavaksi laajalle alueelle Rösösan-Väsynevan-Siltanevan-Saunajärven SSTE-alueeseen kuuluvien suo- ja kosteikkoalueiden läheisyyteen. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää laajoja rakennus- ja maanmuokkaustöitä ja hankkeesta aiheutuvat häiriövaikutukset (mm. tuulivoimaloiden melu, ihmistoiminnan lisääntyminen) tulevat todennäköisesti ulottumaan laajasti myös läheisille kosteikkoalueille. Metsähallitus katsoo, että arvioinnin johtopäätökset ovat toiminnan laaja-alaisuuden vuoksi oikeansuuntaisia.

Lausunnon huomioiminen

Merkitään tiedoksi.

Kaavaselostuksen (kpl 11.7.4) mukaan tuulivoimaloiden linnustovaikutuksia voidaan lieventää voimaloiden ja muiden rakenteiden ohjaamisella/sijoittamisella, hankkeen rakentamisvaiheiden ajoittamisella lintujen pesimäkauden ulkopuolelle sekä mm. erilaisilla teknisillä ratkaisuilla, joilla vähennetään lintujen törmäysriskejä. Metsähallitus katsoo, että tuulivoimahanke vaikuttaa todennäköisesti voimakkaimmin alueen pesimälinnustoon, johon hankkeen toteuttaminen tulee mahdollisten törmäysriskien lisäksi vaikuttamaan myös elinympäristömuutosten sekä

ihmistoiminnan lisääntymisestä aiheutuvien häiriövaikutusten kautta. Erityisesti jälkimmäisiä vaikutuksia ei ole mahdollista lieventää teknisillä ratkaisuilla tai yksittäisten tuulivoimaloiden poistamisella. Tästä syystä Metsähallitus myös katsoo, etteivät Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä arvioidut hankevaihtoehdot (VE1, VE2) poikkea vaikutuksiltaan niin selkeästi toisistaan, mitä YVA-selostuksessa arvioidaan, koska molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloiden edellyttämä infrastruktuuri joudutaan ulottamaan lähes koko hankealueelle.

Lausunnon huomioiminen

Merkitään tiedoksi. Vaikutusten lieventämiseksi hankesuunnitelmaa on muutettu kaavaehdotusvaiheessa. Kaksi pohjoisinta voimalapaikkaa on poistettu, voimalapaikkojen sijaintia on tarkistettu ja voimaloiden sallittua kokonaiskorkeutta on laskettu 350 metristä 300 metriin. Kaavaehdotuksessa voimaloiden lukumäärä on yhteensä 7. Samalla kaava-alueen rajausta on tarkistettu siten, että kaavoitettavasta alueesta on poistettu sen pohjoisosaa, joka jää nyt tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle.

Muutoksilla lievennetään mm. linnustoon kohdistuvia vaikutuksia.

Pohjanmaan elinvoimakeskus

Pyynevankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnoksen mukaan tuulivoimalat sijaitsevat riittävän etäällä Pohjanmaan elinvoimakeskuksen maanteistä. Erikoiskuljetukset tapahtuvat todennäköisesti Kaskisten tai Porin satamasta. Reittien toimivuutta on arvioitu mm. Ruoveden Murskemäen tuulivoimahankkeen saavutettavuusselvityksen pohjalta. Selvitys kattaa reitin Porin satamasta Ruovedelle, mutta ei reittiä satamista hankealueelle. Poikkeuksellisen pitkät 125 m siivet huomioiden suosittelemme erikoiskuljetusreittien kattavaa jatkoselvitystä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

Pohjanmaan elinvoimakeskus tuo mahdollisesti tarvittavina lupina esille johtojen ja kaapeleiden sijoittaminen maantien tiealueelle sekä sijoituslupaan liittyvän ohjeistuksen "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohje sekä määräyksen johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. Sijoituslupaa haetaan Sisä-Suomen elinvoimakeskuksesta.

Liikennevaikutuksia on kommentoitu laajemmin YVA-selostusta koskevassa lausunnossa. Pohjanmaan elinvoimakeskuksella ei ole tässä vaiheessa muuta huomautettavaa.

Lausunnon huomioiminen

Merkitään tiedoksi. Lausunto huomioidaan myöhemmin hankkeen tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa.

Yhteysviranomainen on perustellussa päätelmässään huomoinut myös YVA-selostuksesta saadut lausunnot. Perusteltu päätelmä ja sen huomioiminen kaavaehdotuksen laadinnassa on esitetty kaavaselostuksen liitteissä 12 ja 13.

Pohjanmaan museo

Tuulivoimahankkeella on ylimaakunnallisia maisemallisia vaikutuksia, Pohjanmaan alueellinen vastuumuseo ottaa kantaa tuulivoimahankkeen Pohjanmaan maakunnan puolelle kohdistuviin vaikutuksiin. Museo on lausunnossaan LA 256/2025 PM ottanut kantaa hankkeen YVA-selostukseen.

Lausunnon huomioiminen

Yhteysviranomainen on perustellussa päätelmässään huomionut myös YVA-selostuksesta saadut lausunnot. Perusteltu päätelmä ja sen huomioiminen kaavaehdotuksen laadinnassa on esitetty kaavaselostuksen liitteissä 12 ja 13.

YVA-selostuksessa on arvioitu hankkeen Pohjanmaan maakunnan puolelle syntyvät maisemalliset vaikutukset. Hankkeen suurimmat vaikutukset kohdistuvat Kallträskin ja Storsjön kyliin sekä Storsjöträsketille. Myös yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa kohdistuvat samalle alueelle. Kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia kohdistuu myös Yttergrundin majakan RKY-alueelle, varsinkin pimeässä.

Museo katsoo, että Pyynevankankaan tuulivoimahankkeesta kohdistuu varteenotettavia kielteisiä vaikutuksia Pohjanmaan maakunnan alueelle. Vaikutusten lieventämiseksi tulisi ainakin poistaa vaihtoehto VE1:n kaksi pohjoisinta tuulivoimalaa sekä huomattavasti madaltaa voimaloiden napa- ja maksimikorkeuksia.

Lausunnon huomioiminen

Vaikutusten lieventämiseksi kaavaehdotusvaiheessa on laadittu uusi hankesuunnitelma, jossa kaksi pohjoisinta voimalapaikkaa on poistettu, voimalapaikkojen sijaintia on tarkistettu ja voimaloiden sallittua kokonaiskorkeutta on laskettu 350 metristä 300 metriin. Kaavaehdotuksessa voimaloiden lukumäärä on yhteensä 7.

Muutokset vastaavat museon esittämiä keskeisiä lieventämiskeinoja ja vähentävät Kallträskin, Storsjön, Storsjöträsketin sekä Yttergrundin suuntaan kohdistuvia vaikutuksia.

Kaavaselostuksen maisemavaikutusten arviointia on täydennetty kaavaehdotusvaiheessa vastaamaan muutettua hankesuunnitelmaa. Vaikutusarviointia on täydennetty mm. Yttergrundin majakan osalta. Vaikutusarvioinnin tueksi on laadittu kaksi uutta havainnekuva Yttergrundin majakalta sekä Selkämeren kansallispuiston suunnasta.

Pohjanmaan liitto

Pyynevankankaan suunnittelualue sijaitsee Satakunnan maakunnassa, mutta sen vaikutusalue ulottuu myös Pohjanmaan puolelle. Pohjanmaan alueella on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava 2050, joka tuli voimaan 2.7.2025 alueidenkäyttölain 201 §:n mukaisesti. Kaavaselostuksessa on selkeästi esitetty suunnittelualueen lähiympäristöön osoitetut kaavamerkinnot. Pohjanmaan liitto haluaa lisäksi tuoda esiin koko maakuntaa koskevat yleiset suunnittelumääräykset ja -suositukset, jotka koskevat muun muassa energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia.

Lausunnon huomioiminen

Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia koskeva yleinen suunnittelumääräys on lisätty kaavaselostuksen maakuntakaavamerkintöjä koskevaan osioon ja huomioitu kaavaehdotuksen vaikutusten arvioinnissa.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella hankkeella on vaikutuksia, jotka ulottuvat Pohjanmaan maakunnan alueelle. Osayleiskaavan jatkovalmistelussa tulee ottaa huomioon ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tunnistetut ylimaakunnalliset vaikutukset, ja haitallisia vaikutuksia tulee mahdollisuuksien mukaan ehkäistä ja lieventää kaavaratkaisuin.

Lausunnon huomioiminen

YVA-menettelyssä tunnistettiin Pohjanmaan maakunnan alueelle ulottuvia ylimaakunnallisia vaikutuksia erityisesti maisemaan, linnustoon, ekologiin yhteyksiin sekä ihmisten elinoloihin ja virkistyskäyttöön.

Vaikutusten lieventämiseksi kaavaehdotusvaiheessa on laadittu uusi hankesuunnitelma, jossa voimalapaikkojen sijaintia on tarkistettu ja voimaloiden sallittua kokonaiskorkeutta on laskettu 350 metristä 300 metriin. Muutoksilla lievennetään erityisesti Pohjanmaan suuntaan kohdistuvia maisemavaikutuksia sekä FINIBA-alueeseen, linnustoon ja ekologiin yhteyksiin kohdistuvia vaikutuksia.

Kaavaselostuksen luvussa 22 esitetty kaavaluonnoksen vaikutusten yhteenveto vastaa pitkälti sellaisenaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksen yhteenvetoa. Jatkovalmistelussa olisi perusteltua täsmentää yhteenvetoa siten, että se kuvaa nimenomaisesti osayleiskaavan ratkaisuja ja niistä aiheutuvia vaikutuksia sekä sitä, miten YVA-menettelyn tulokset ovat vaikuttaneet kaavaratkaisuihin.

Lausunnon huomioiminen

Kaavaehdotuksen vaikutusten arviointi on päivitetty vastaamaan muutettua hankesuunnitelmaa. Kaavaselostuksessa on täsmennetty, miten YVA-menettelyn tulokset, yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ja saadut lausunnot on huomioitu kaavaehdotuksen laadinnassa. Vaikutusten arvioinnissa on käsitelty myös hankkeen suhdetta Pohjanmaan maakuntakaavaan ja Pohjanmaan maakunnan alueelle ulottuviin vaikutuksiin.

Kaavaselostuksessa esitetty vaikutusten yhteenveto on päivitetty kaavaehdotusvaiheessa vastaamaan kaavaehdotuksessa esitettyä hankesuunnitelmaa.

Puolustusvoimat

Alueidenkäytön suunnittelussa maanpuolustuksen kehittämistarpeet ja toimintamahdollisuudet tulee turvata alueidenkäyttölain (132/1999) 4 a §:n sekä terveellistä ja turvallista elinympäristöä koskevan valtakunnallisen alueidenkäyttötavoitteen perusteella.

Puolustusvoimat toteaa, että kaavan vaikutusten arvioinnissa on käsitelty kaavan vaikutuksia Puolustusvoimien toimintaan. Kaavaselostuksen luvun 18.1 (Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan ja tutkajärjestelmiin) mukaan hankkeelle on saatu Puolustusvoimien hyväksyvä lausunto 1.3.2022.

Puolustusvoimilla ei ole huomautettavaa kaavaluonnokseen edellyttäen, että yleiskaavassa osoitettujen ohjeellisten tuulivoimaloiden sijaintien keskipisteet ovat yhdenmukaiset niiden tietojen kanssa (koordinaatit), joiden perusteella Pääesikunta on antanut hankkeesta myönteisen lausunnon.

Jos kaavoitettavien tuulivoimaloiden lukumäärä on suurempi, tuulivoimalat ovat yli 10 metriä korkeampia tai sijoittelu poikkeaa yli 100 metriä Pääesikunnan hyväksyttävyytyslausekkeen mukaisista tiedoista, Pääesikunnalta on pyydettävä uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Ajantasaisiin hanketietoihin (tuulivoimaloiden lukumäärä, maksimikokonaiskorkeus, koordinaatit) perustuva, myönteinen Pääesikunnan hyväksyttävyytyslausekko tulee saada ennen rakentamisluvan perusteena käytettävän yleiskaavan hyväksymistä.

Puolustusvoimat pyytää Merikarvian kuntaa ilmoittamaan kaavan hyväksymistä koskevista päätöksistä 2. Logistiikkarykmenttiin.

Lausunnon huomioiminen

Merkitään tiedoksi.

Hankkeesta vastaava tulee pyytämään Puolustusvoimilta uutta lausuntoa kaavaehdotuksen mukaiselle voimalasijoittelulle ennen kaavan hyväksymistä.

Satakunnan museo

Arkeologinen kulttuuriperintö

Tuulivoimapuiston alueella sijaitsee yksi muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäänös, Heikintalon pronssikautinen Heikintalon röykkiöalue on merkitty kaavakartalle osa-alueena sm. Merkintään kohdistuva määräys on oikeanlainen. Muinaisjäänös on kuvailtu kaavaselostuksessa ja myös hankkeen vaikutuksia muinaisjäänökseen on arvioitu kattavasti.

Lausunnon huomioiminen

Merkitään tiedoksi

Rakennettu kulttuuriperintö ja maisema

Hankealue sijoittuu alueelle, jolla ei sijaitse maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä tai maiseman arvoalueita. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kuitenkin valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä, joiden kaukomaisemaan tuulivoimaloilla saattaa olla merkitystä. Paikallisesti merkittävät kohteet sijaitsevat noin 5-7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Satakunnan puolelta havainnekuvat on laadittu Kasalan, Riispyyn, Kalasataman ja Trolssin alueelta, joiden perusteella tuulivoimalat eivät näy alueella merkittävästi tai muodosta maisemavauriota. Selkämeren kansallispuiston alueelta ei ole kuitenkaan laadittu havainnekuvia, vaikka alue on merkittävä retkeily ja virkistyskohde, ja näkymä mereltä Merikarvian kylätaajamaan maisemallisesti todistusvoimainen. Satakunnan Museo esittää, että näkymä merialueilta tulee huomioida havainnekuvin.

Lausunnon huomioiminen

Maisemallisia yhteisvaikutuksia on täydennetty kaavaehdotusvaiheessa. Arvioinnissa on tarkennettu mm. Selkämeren kansallispuiston ja merialueiden maisemaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Havainnollistamista on täydennetty uusilla kuvasovitteilla, ja vaikutusten arviointi on päivitetty vastaamaan kaavaehdotuksen mukaista pienempää voimalamäärää, tarkistettua sijoittelua ja 300 metrin enimmäiskorkeutta.

Satakunnan pelastuslaitos

Satakunnan pelastuslaitos toteaa lausunnossaan seuraavaa; Yli 1 MW tuulivoimaloiden etäisyys suositellaan pidettäväksi 600 metriä asutukseen, sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin sekä liikenneviraston ohjeistuksen mukaista etäisyyttä liikenneväyliin, jota pidetään suositeltavana turvaetäisyytenä.

Ellei tuulivoimalalle laadittu vaaranarviointi edellytä suurempaa etäisyyttä Osayleiskaavaluonnoksessa suunniteltu tuulivoimarakentaminen on toteutettava niin että pelastuslaitoksen toimintaedellytykset huomioiden.

Satakunnan pelastuslaitos pyytää ottamaan huomioon suunnittelu- ja rakennuslupavaiheessa valtakunnallisen kumppanuusverkoston laatiman aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohjeen, sekä pelastuslaitoksen lausunnossa esille tuodut ohjeistukset.

Lausunnon huomioiminen

Voimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät etäisyydet asutukseen ja liikenneväyliin. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat vähintään 1,5 km ja lähimmät lomarakennukset vähintään 1,9 km etäisyydellä kaavaehdotuksen mukaisista voimalapaikoista. Valtatie 8 sijaitsee noin 2 km etäisyydellä lähimmästä kaavaehdotuksen mukaisesta voimalapaikasta.

Pelastuslaitoksen lausunnossa esille tuodut ohjeistukset koskevat aurinkovoimaa, jota Pyynevankankaan hankkeessa ei ole suunniteltu toteutettavan. Mahdolliset tuulivoimaa koskevat ohjeistukset huomioidaan hankkeen tarkemmassa jatkosuunnittelussa.

Satakuntaliitto

Alueidenkäyttölain 32 §:n mukaan maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Lisäksi viranomaisten on suunnitellessaan alueiden käyttöä koskevia toimenpiteitä ja päättäessään niiden toteuttamisesta otettava maakuntakaava huomioon, pyrittävä edistämään kaavan toteuttamista ja katsottava, ettei toimenpiteillä vaikeuteta kaavan toteuttamista.

Lausunnon huomioiminen

Merkitään tiedoksi.

Manneralueelle sijoittuvaa maakunnallisesti merkittävää tuulivoimatuotantoa ohjataan Satakunnassa Satakunnan vaihemaakuntakaavalla 1, jossa määritellään maakunnallisesti merkittävät tuulivoimatuotannon alueet sekä niihin liittyvä energiahuolto. Maakunnallisesti merkittäviksi luokitellaan 8–10 tuulivoimalayksikön alueet, joilla on valtakunnallista, ylimaakunnallista, maakunnallista, seudullista tai ylikunnallista merkitystä. Maakunnallinen merkittävyys riippuu myös alueen herkkyystekijöistä, kuten rannikon läheisyydestä, kulttuuriympäristöstä, maisemasta, luontoarvoista, linnustosta ja asutuksen läheisyydestä.

Pyynevankankaan aluetta ei ole osoitettu Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 1. Samalle alueelle on tarkasteltu Satakunnan vaihemaakuntakaavan 2 valmistelun yhteydessä tuulivoiman mahdollisuutta, mutta silloin on todettu, että maakunnallisten selvitysten perusteella alueelle ei ole mahdollista osoittaa maakunnallista kokoluokkaa olevaa tuulivoimaloiden aluetta. Myöskään vireillä olevan Satakunnan maakuntakaavan 2050 taustaselvitykseksi laaditussa Satakunnan tuulivoimaselvityksessä 2022 alue ei ole täyttänyt maakunnallisen tuulivoimaloiden alueen kriteerejä alueen monien merkittävien luonto- ja linnustoarvojen takia. Hanke ei ole Satakunnan maakuntakaavan, Satakunnan vaihemaakuntakaavan 1 ja Satakunnan vaihemaakuntakaavan 2 tavoitteiden mukainen.

Merikarvian Pyynevan kankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan kanssa samanaikaisesti laaditaan myös ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) ja osayleiskaavoituksessa hyödynnetään alueelle YVA- menettelyn yhteydessä laadittuja selvityksiä ja inventointeja.

Maakuntakaavatasoiset selvitykset tarkentuvat YVA- ja yleiskaavaprosesseissa. Yleiskaavoituksessa on huomioitava alueelle kohdistuvat Satakunnan maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset ja erityisesti Satakunnan vaihemaakuntakaavan 1 tuulivoimaa koskeva yleinen suunnittelumääräys. Määräyksen mukaan tuulivoimatuotannon alueita tai yksittäisiä tuulivoimaloita suunnitellessa tulee huolehtia riittävästä etäisyydestä ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitettuihin, kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeisiin alueisiin, kansainvälisesti ja valtakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeisiin alueisiin, virkistysalueisiin sekä melutasoltaan hiljaisiin alueisiin. Tuulivoimatuotannon alueiden tai yksittäisten tuulivoimaloiden suunnittelussa tulee varmistaa riittävät melu-, valo- ja väkevaikutusten etäisyydet vakituiseen ja loma-asutukseen. Tuulivoimatuotannon alueita tai yksittäisiä tuulivoimaloita suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti maisemaan ja linnustoon sekä ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen. Suunnittelussa erityistä huomiota tulee kiinnittää tuulivoimatuotannon linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin Selkämeren rannikkovyöhykkeellä, lähinnä valtatie 8 länsipuolella. Lisäksi tulee huomioida Satakunnan maakuntakaavan vesien tilaa koskeva yleinen suunnittelumääräys, jonka mukaan koko maakuntakaava- alueella on yksityiskohtaisen alueidenkäytön suunnittelun oltava alueelle kohdistuvien vesienhoitosuunnitelmien ja toimenpideohjelmien toteuttamista edistävää. Vesiensuojelullisesti erityisen herkillä, kaltevilla sekä eroosio- ja tulvaherkillä vesistöjen rannoilla tulee maankäyttö- ja rakennuslain mukainen alueidenkäyttö suunnitella siten, että estetään tai vähennetään ravinteiden, kiintoaineen ja haitallisten aineiden huuhtoutumista vesistöihin

Lausunnon huomioiminen

Kaavaehdotusvaiheessa hankesuunnitelmaa on muutettu vaikutusten lieventämiseksi. Kaksi pohjoisinta voimalapaikkaa on poistettu, voimalapaikkojen sijaintia on tarkistettu ja voimaloiden sallittua kokonaiskorkeutta on laskettu 350 metristä 300 metriin. Kaavaehdotuksessa voimaloiden lukumäärä on yhteensä 7, jolloin voimalamäärä jää alle maakunnallisesti merkittävän kokoluokan.

Kaavaselostuksen vaikutusten arviointia on päivitetty kaavaehdotusvaiheessa vastaamaan muutettua hankesuunnitelmaa. Tarkastelussa on huomioitu Satakunnan maakuntakaava, Satakunnan vaihemaakuntakaavat 1 ja 2 sekä vireillä oleva Satakunnan maakuntakaava 2050 sekä hanketta koskevat maakuntakaavojen yleiset suunnittelumääräykset.

Vesien tilaa koskevan yleisen suunnittelumääräyksen huomioimiseksi kaavakarttaan on lisätty yleismääräys: Kasalanjoen lähelle rakennettaessa on käytettävä tehokkaita vesiensuojeluratkaisuja. Pintavesien haittojen vähentämiseksi jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa on käytettävä vesiensuojelukeinoja kuormituksen ja vedenpidätyksen hallintaan. Joen ylityksiä työkoneilla tulee välttää, ja tarvittaessa aiheutetut haitat on korjattava.

Satakuntaliitto on antanut lausunnot Pyynevan kankaan ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja -selostuksesta ja tuonut niissä esiin keskeisiä vaikutusten arviointiin liittyviä näkökulmia. Tähän mennessä tehtyjen selvitysten perusteella voidaan mm. todeta, että hankkeen merkittävimmät vaikutukset kohdistuisivat kaavaselostuksen s. 253 taulukon 22-1 mukaan linnustoon, erityisesti FINIBA-alueisiin sekä maisemaan. Myös elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset on todettu kohtalaisen kielteiseksi. Satakuntaliiton näkemyksen mukaan alueen tunnistettuihin

herkkyystekijöihin kohdistuvia merkittäviä vaikutuksia ei ole YVA-menettelyn tarkemmissa selvityksissä voitu sulkea pois.

Lausunnon huomioiminen

Kaavaehdotusvaiheessa hankesuunnitelmaa on muutettu vaikutusten lieventämiseksi. Kaksi pohjoisinta voimalapaikkaa on poistettu, voimalapaikkojen sijaintia on tarkistettu ja voimaloiden sallittua kokonaiskorkeutta on laskettu 350 metristä 300 metriin. Kaavaehdotuksessa voimaloiden lukumäärä on yhteensä 7. Kaavaselostuksen vaikutusten arviointia on päivitetty vastaamaan muutettua hankesuunnitelmaa.

Muutoksilla lievennetään erityisesti maisemavaikutuksia sekä FINIBA-alueeseen, linnustoon, ekologisiin yhteyksiin sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia.

Satakuntaliitto pitää tärkeänä, että YVA-yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä otetaan aikanaan huomioon osayleiskaavan ehdotusta laadittaessa. Satakuntaliiton näkökulmasta oleellimmat kysymykset Merikarvian Pyynevankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavoituksessa ovat hankkeen suhde Satakunnan maakuntakaavoihin, hankkeesta aiheutuvat vaikutukset ja vaikutustenarvioinnista tehdyt päätelmät perusteluineen sekä niiden siirtyminen suunnitteluprosessin kautta yleiskaavaan.

Lausunnon huomioiminen

Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä sekä saadut lausunnot on huomioitu kaavaehdotuksen valmistelussa. Kaavaselostuksessa ja sen liitteissä on esitetty, miten YVA-menettelyn tulokset, perustellussa päätelmässä esitetyt johtopäätökset ja lisäselvitystarpeet sekä lausunnoissa esiin tuodut näkökohdat ovat vaikuttaneet kaavaehdotuksen ratkaisuun, vaikutusten arviointiin ja haitallisten vaikutusten lieventämiseen.

Perusteltu päätelmä ja sen huomioiminen kaavaehdotuksen laadinnassa on esitetty kaavaselostuksen liitteissä 12 ja 13 ja vastineet kaavaluonnoksesta saatuihin lausuntoihin liitteessä 11.

Suomen Erillisverkot Oy

Hankkeella ei ole vaikutusta Suomen Erillisverkot Oy:n Verkko-operaattoripalvelut liiketoimintaan.

Lausunnon huomioiminen

Merkitään tiedoksi.

Telia Finland Oy

Telia Finland Oyj:llä (Telialla) ei ole hankkeesta huomautettavaa voimaloiden sijoituksista, mutta jatkossa hankkeen vaikutusalueelle ei voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä.

Sähkönsiirto johdoista pitää tehdä tuulivoimahankkeen toimesta erikseen vaarajänniteselvitys lähellä olevien Telian kaapeleiden osalta (risteämät ja rinnakkain kulkevat johdot).

Lausunnon huomioiminen

Merkitään tiedoksi. Lausunto huomioidaan myöhemmin hankkeen tarkemmassa jatkosuunnittelussa.

Väylävirasto

Väylävirastolla ei ole luonnoksesta lausuttavaa. Maanteiden osalta lausunnon antaa toimivaltainen ELY-keskus.

Lausunnon huomioiminen

Merkitään tiedoksi.

7.5.4 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta ja sen huomioiminen

Hankkeen YVA-menettelyn YVA-selostus (ympäristövaikutusten arviointiselostus) oli YVA-yhteysviranomaisen (Varsinais-Suomen ELY-keskus 31.12.2025 saakka ja 1.1.2026 alkaen Lupa- ja valvontavirasto) esille laittamana nähtävillä 20.11.2025-20.1.2026 samaan aikaan kaavaluonnosaineiston kanssa. Yhteysviranomainen sai YVA-selostuksesta yhteensä 13 lausuntoa ja 2 mielipidettä. Yhteysviranomainen antoi 3.3.2026 perustellun päätelmän YVA-selostuksesta (LVV-U/26163/2026).

Perusteltu päätelmä esitetään kaavaselostuksen liitteessä 12.

Perustellun päätelmän huomioiminen

Kaavaselostuksen liitteessä 13 esitetään perustellun päätelmän pääkohdat ja selvitys, miten perusteltu päätelmä on huomioitu kaavaehdotuksen laadinnassa.

Alla tiivistelmä perustellun päätelmän huomioimisesta kaavaehdotuksessa, selvityksissä ja vaikutusten arvioinnissa:

- Vaikutusten lieventämiseksi hankesuunnitelmaa on muutettu kaavaehdotusvaiheessa. Kaksi pohjoisinta voimalapaikkaa on poistettu, voimalapaikkojen sijaintia on tarkistettu ja voimaloiden sallittua kokonaiskorkeutta on laskettu 350 metristä 300 metriin. Kaavaehdotuksessa voimaloiden lukumäärä on yhteensä 7.
- Tuulivoimalat on suunniteltu ensisijaisesti liitettäväksi kantaverkkoon sähkönsiirron vaihtoehdon SVEB mukaisesti, jolloin sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina valtatie 8 vartta pitkin Ilmattaren omalle Riskulan sähköasemalle.
- Vaikutusten arviointi on tarkistettu kaavaehdotusvaiheessa koskemaan kaavaehdotuksen mukaista hankesuunnitelmaa
- Luontovaikutusten arviointia on täsmennetty erityisesti linnuston, FINIBA-alueen, sääksen, liito-oravan, viitasammakon, ilveksen ja ekologisten yhteyksien osalta.
- Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutuksia on täydennetty muun muassa merialueiden, Selkämeren kansallispuiston ja Yttergrundin majakan osalta
- Maakuntakaavoihin ja ylimaakunnallisiin vaikutuksiin liittyvää tarkastelua on täydennetty ja ehdotusvaiheessa muutettu hankesuunnitelma on huomioitu vaikutusarvioinnissa
- Yhteisvaikutusten arviointia on tarkennettu
- Pintavesi-, pohjavesi- ja happamien sulfaattimaiden riskit on tiedostettu ja huomioidaan jatkosuunnittelussa. Kaavaan on lisätty vesiensuojelua koskeva yleismääräys.

7.6 Kaavaehdotuksen valmisteluvaiheen neuvottelut

7.6.1 Kuntaneuvottelu 13.8.2026

Kaavaehdotuksen valmisteluvaiheessa järjestettiin kokous Merikarvian kunnan, hankkeesta vastaavan ja konsultin edustajien kesken. Kokouksessa esiteltiin hankkeen tilannetta, uutta kaava-alueen rajausta sekä kaavaehdotuksen luonnosta. Samalla keskusteltiin myös kaavaehdotuksen nähtäville asettamisesta ja kunnan päätöksenteosta.

8. OSAYLEISKAVAEHDOTUS 31.8.2026

8.1 Osayleiskaavaratkaisun perustelut

Osayleiskaavaehdotus on laadittu 3.11.2025 päivätyn kaavaluonnoksen ja siitä laaditun vaikutusarvioinnin ja saatujen kannanottojen, lausuntojen, mielipiteiden, yhteysviranomaisen perustellun päätelmän, käytyjen neuvottelujen, laadittujen lisäselvitysten ja täydentävien vaikutusarviointien perusteella. Saadun palautteen huomioiminen on esitetty edellä kappaleessa 7.5.

Osayleiskaavaehdotuksessa tarkasteltava voimalamäärä on vähentynyt kaavaluonnosvaiheesta, ja kaavaehdotuksessa tarkastellaan yhteensä 7 voimalan toteuttamista alueelle. Vaikutusten lieventämiseksi suunniteltuja voimalapaikkoja on muutettu ja samalla tarkistettu myös niille johtavia tielinjauksia. Lisäksi kaavassa sallittua voimaloiden enimmäiskorkeutta on madallettu 350 metristä 300 metriin. Kaavarajausta on pienennetty sen pohjoisosasta. Vaikutusten arviointi on tarkennettu koskemaan kaavaehdotuksen mukaista suunnitelmaa ja siihen on tehty täydennyksiä saatujen lausuntojen, mielipiteiden, perustellun päätelmän ja täydennysselvitysten huomioimiseksi.

8.2 Muutokset kaavakarttaan ja -määräyksiin

Kaavakarttaan ja -määräyksiin on tehty seuraavat muutokset kaavaluonnokseen verrattuna:

- Kaksi pohjoisinta voimalapaikkaa on poistettu
- Kaava-alueen rajausta on tarkistettu
- Voimaloiden sijaintia on muutettu
- Kaava mahdollistaa enintään 7 voimalan sijoittamisen alueelle
- Ohjeellisia uusia tielinjauksia on tarkistettu muuttuneita voimalapaikkoja vastaaviksi
- Muutettu tv-1 määräykseen, että voimalan kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta
- Ykistyisten maalla sijaitsevat soidensuojelun täydennysohjelmaan ehdotetut alueet on lisätty kaavakartalle MY-1 -merkinnällä.
- Luonnoksessa esitettyjä kasvillisuusarvokohteita on tarkistettu. Kaavaehdotuksessa on esitetty erityisen tärkeitä luontoarvokohteita luo-2 -merkinnällä ja monimuotoisuutta turvaavat luontokohteet luo-3 – merkinnällä.
- Kaavakarttaan on lisätty yleismääräys pintavesiin kohdistuvien vaikutusten lieventämisestä

8.3 Täydennykset ja päivitykset kaavan lähtötietoihin, selvityksiin ja mallinnuksiin

Kaavaselostuksessa ja sen liitteissä esitetyt melu- ja välkemallinnukset sekä näkemäalueanalyysit ja havainnekuvat on päivitetty koskemaan kaavaehdotuksen mukaista suunnitelmaa. Kaavaselostuksessa esitettyihin kaavan lähtötietoihin ja laadittuihin selvityksiin on lisäksi tehty seuraavat tarkistukset:

- Muuttuneiden tielinjausten ja voimalapaikkojen osalta on tehty selvityksiin täydennyksiä. Muuttuneiden voimalapaikkojen kasvillisuus ja pesimälinnusto on inventoitu kesällä 2026.
- Sääksen pesäpaikkoja on tarkistettu kesällä 2026
- Ilveksen osalta on tarkasteltu pesimiseen soveltuvia alueita
- Melu- ja välkemallinnukset, näkemäalueanalyysit sekä havainnekuvat on päivitetty vastaamaan kaavaehdotuksen mukaista hankesuunnitelmaa
- Havainnekuvia on laadittu lisää kolmesta uudesta kuvauspisteestä

8.4 Vaikutusarviointien täydennykset ja päivitykset

Vaikutusten arviointi on tarkistettu kaavaehdotusvaiheessa koskemaan kaavaehdotuksen mukaista hankesuunnitelmaa ja saatujen lausuntojen, mielipiteiden, perustellun päätelmän ja täydennys selvitysten huomioimiseksi on tehty täydennyksiä mm. maisemaa, linnustoa, sääksää ja ilvestä koskeviin arviointeihin.

8.5 Osayleiskaavaehdotuksen periaatteet ja sisältö

Pyynevankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaehdotus on laadittu alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena osayleiskaavana, jota saa käyttää tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena. Kaavaa laadittaessa on huomioitu myös tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (AKL 77 b §) sekä yleiskaavan yleiset sisältövaatimukset (AKL 39 §).

Osayleiskaavaehdotuksessa on huomioitu muun muassa sijoitussuunnittelun teknistaloudelliset reunaehdot, laaditut selvitykset ja vaikutusarviointit, yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä sekä osayleiskaavatyön yhteydessä selvitettyt lähtökohdat ja tavoitteet, sekä kaavaluonnoksesta saatu palaute.

Osayleiskaavan suunnittelualue

Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet perustuksineen sijoitetaan Ilmatar Merikarvia Oy:n vuokraamille alueille. Kaavaprosessin aloitusvaiheessa osayleiskaavan suunnittelualueena on toiminut hankkeen YVA-menettelyn hankealue, laajuudeltaan noin 1 400 hehtaaria. Kaavaluonnosvaiheen jälkeen osayleiskaavan suunnittelualueutta on tarkistettu poistamalla alustavasta kaava-alueen rajauksesta pohjoisosa.

Suunnittelualueen laajuus kaavaehdotuksessa on noin 1200 hehtaaria.

Tuulivoimaloiden sijoittelu

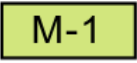
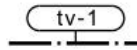
Osayleiskaavaehdotuksessa Pyynevankankaan alueelle on osoitettu yhteensä 7 tuulivoimalan sijoituspaikkaa. Tuulivoimaloiden sallittu kokonaiskorkeus maanpinnasta on enimmillään 300 metriä. Yksittäisten tuulivoimaloiden sijoittelu mahdollisesti täsmentyy teknisen suunnittelun ja kaavaprosessin etenemisen mukaan. Voimaloiden sijoittelun liikkumavara on kuitenkin enintään 100 metriä voimalan ohjeellisesta sijainnista.

Tuulivoima-alueiden (tv-1) rajaukset on osoitettu alueille, joilla ei ole rakentamista rajoittavia luontoarvoja tai muita rakentamista rajoittavia tekijöitä, ja jotka ovat teknistaloudellisesti toteutuskelpoisia. Voimaloiden mahdollisesta siirtämisestä tv-alueiden mahdollistaman liikkumavaran puitteissa ei aiheudu kaavaselostuksessa arvioitua merkittävimpiä vaikutuksia.

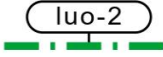
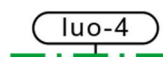
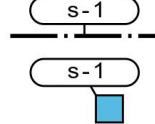
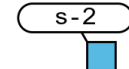
Asuinympäristön laatu

Asuinympäristön laatu ja tuulivoimatuotannon harjoittamismahdollisuudet on turvattu jättämällä asutukseen riittävä etäisyys. Suunnittelualueella ei ole pysyvää asutusta eikä loma-asutusta. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 1,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta.

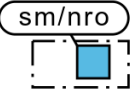
8.5.1 Aluevaraukset

	MAA- JA METSÄTALOUSHALTAVALTAINEN ALUE (M-1). Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille, ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueella on sallittua maa- ja metsätalouden harjoittamista sekä energiahuoltoa palveleva rakentaminen.
	MAA- JA METSÄTALOUSHALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA (MY-1). Soidensuojelun täydennysehdotuksen kohde.
	TUULIVOIMALOIDEN ALUE. Alueelle saa sijoittaa yhden tuulivoimalan. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta. Tuulivoimalan on sijoitettava kokonaisuudessaan alueen sisäpuolelle.
	OHJEELLINEN TUULIVOIMALAN SIJAINTI JA TUNNUS. Voimaloiden tarkka sijainti määritellään rakentamisluvan yhteydessä.

8.5.2 Luonnonympäristön kohteet

	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Alueella sijaitsee metsälain (1093/1996) 10 §:n mukainen kohde. Lakikohteen yksityiskohtainen rajausta tehdään maastossa toimenpidesuunnittelun yhteydessä. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon alueen luontoarvot ja luonnon monimuotoisuus.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Erityisen tärkeä luontoarvokohde. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon alueen luontoarvot ja luonnon monimuotoisuus.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Monimuotoisuutta turvaava luontoarvokohde. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon alueen luontoarvot ja luonnon monimuotoisuus.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Merkinnällä on osoitettu lepakoiden tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti ja muu lepakoiden käyttämä alue. Maankäytössä on huomioitava alueen arvo lepakoille (EUROBATS-sopimus).
	ALUEEN OSA, JOLLA SIJAITSEE LUONNONSUOJELULAIN 78 § PERUSTEELLA SUOJELTUJA LIITO-ORAVAN JA/TAI VIITASAMMAKON LISÄÄNTYMIS- JA LEVÄHDYSPAIKKOJA, JOIDEN HÄVITTÄMINEN JA HEIKENTÄMINEN ON KIELLETTY. Alueen luontoarvot tulee huomioida aluetta koskevissa suunnitelmissa ja toimenpiteissä.
	SUOJELUKOHDE. Luonnonsuojelulain 69 §:n nojalla rauhoitetun kasvilajin (valkolehdokki) esiintymispaikka.

8.5.3 Kulttuuriympäristö ja -maisema

	MUINAISMUISTOKOHDE TAI -ALUE. Muinaismuistolailla (295/1963) rauhoitettu kiinteä muinaisjäännös. Kohteen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen tai muu siihen kajoaminen on kielletty. Kohdetta koskevista suunnitelmista on pyydettävä alueellisen vastuumuseon (Satakunnan museo) lausunto. Kohdenumerointi viittaa kaavaselostuksen muinaisjäännösluetteloon. Osayleiskaavaluonnoksen alueella sijaitseva kiinteä muinaisjäännös: 1 – Merikarvia Heikintalo, hautapaikka mj-tunnus 484010016
---	---

8.5.4 Piirtämistekniset merkinnät:

	Kunnan raja.
	Yleiskaava-alueen raja.
	Alueen raja.
	Osa-alueen raja.

8.5.5 Tiestö

Osayleiskaavakartalla on esitetty nykyiset, perusparannettavat tielinjaukset sekä sijainniltaan ohjeelliset, uudet huoltotiet. Suunnittelussa on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tieverkostoa.

	Nykyinen/ parannettava tielinjaus.
	Ohjeellinen uusi tielinjaus.

8.5.6 Sähkönsiirto

Tuulivoimapuiston liittyminen sähköverkkoon on osoitettu kaavakartalla ohjeellisena. Maakaapelit tulee sijoittaa ensisijaisesti teiden yhteyteen.

	Ohjeellinen maakaapeli. Maakaapelit tulee sijoittaa ensisijaisesti teiden yhteyteen.
---	--

8.5.7 Osayleiskaavan yleismääräykset

Osayleiskaavaa koskevat lisäksi seuraavat yleismääräykset:

Tätä yleiskaavaa saa käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena (alueidenkäyttölaki 77a §).

Osayleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille saa sijoittaa yhteensä enintään 7 tuulivoimalaa.

Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyvyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa tai kulloinkin voimassa olevat asetukset tuulivoimaloiden melutason ohjearvoista.

Tuulivoimapuiston sisäiset keskijännitejohdot on toteutettava maakaapeleina, jotka tulee ensisijaisesti sijoittaa teiden yhteyteen.

Tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä nykyisten perusparannettavien teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet sekä muinaisjäännökset.

Kasalanjoen lähelle rakennettaessa on käytettävä tehokkaita vesiensuojeluratkaisuja. Pintavesien haittojen vähentämiseksi jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa on käytettävä vesiensuojelukeinoja kuormituksen ja vedenpidätyksen hallintaan. Joen ylityksiä työkoneilla tulee välttää, ja tarvittaessa aiheutetut haitat on korjattava.

Tuulivoimaloille tulee hakea lentoestelupa liikenne- ja viestintäviranomaiselta.

Tuulivoimalat tulee varustaa ilmailuviranomaisen lentoesteluvan ehtojen mukaisin merkinnöin.

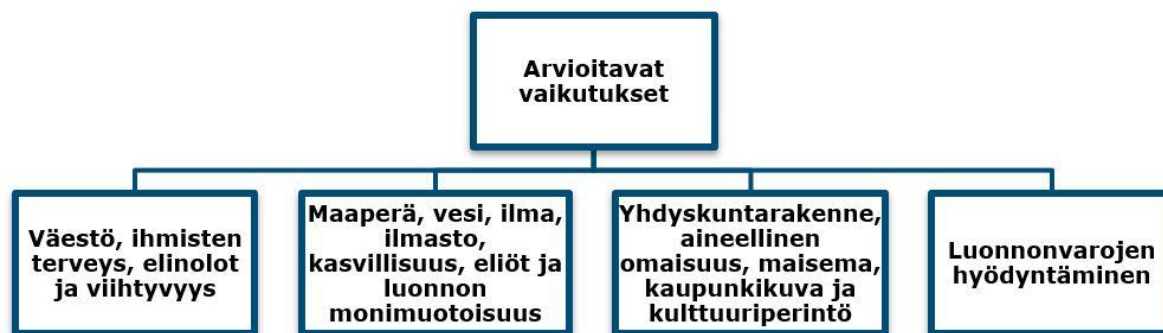
9. KAAVAN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

9.1 Arvioidut vaikutukset ja arviointimenetelmät

Pyynevankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan vaikutusten arviointi pohjautuu hankkeen YVA-menettelyssä laadittuun YVA-lain (252/2017) mukaiseen ympäristövaikutusten arviointiin. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeen vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa. YVA-menettelyssä arvioitiin hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat alla kuvassa esitettyihin tekijöihin sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. YVA-lain mukaisesti arviointityö kohdennettiin todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin.

Kaavaehdotuksen vaikutusten arviointi on tarkennettu vastaamaan kaavaehdotuksen mukaista hankesuunnitelmaa ja vaikutusarviointiin on tehty vähäisiä täydennyksiä saatujen lausuntojen, mielipiteiden, perustellun päätelmän ja täydennysselvitysten huomioimiseksi. Hankesuunnitelman muutokset YVA-menettelystä ja osayleiskaavaluonnoksesta osayleiskaavaehdotukseen on esitetty tarkemmin kappaleessa 4.4.

Vaikutusarvioinnin kohteet ovat YVA-AKL- ja MRA-lainsäädännössä valtaosin keskenään vastaavat, joiltain osin painotukset ovat lakien kesken hieman erilaisia (Kuva 9-1 ja Kuva 9-2). Kaavaehdotuksen vaikutusarviointia on täydennetty tarvittavin osin alueidenkäyttölain 9 §:n ja maankäyttö- ja rakennusasetuksen 1 §:n mukaiseksi.



Kuva 9-1. YVA-lain mukaisesti arvioitavat ympäristövaikutukset Pyynevankankaan tuulivoimahankkeessa.



Kuva 9-2. Arvioitavat vaikutukset alueidenkäyttölain sekä maankäyttö- ja rakennusasetuksen mukaisesti.

Tässä hankkeessa keskeiset arvioidut vaikutukset ovat:

- Vaikutukset luontoon
 - vaikutukset linnustoon
- Vaikutukset maisemaan
- Sosiaaliset vaikutukset
- Yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa (linnusto, maisema, asuinviihtyvyys ja maankäyttö).

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

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan julkaisu "Tuulivoimarakentamisen suunnittelu" (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016).

9.1.1 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Arvioinnin alkuvaiheessa on tunnistettu mahdolliset hankkeen aiheuttamat muutokset ympäristössä. Vaikutusten tunnistamisessa on tarkasteltu tuulivoimaloiden rakentamisesta, käytöstä ja tuulivoima-alueen käytöstä poistamisen aikaisia toimintoja ja vaikutuksia.

Ympäristömuutostekijöitä ja niiden voimakkuutta, laajuutta ja pysyvyyttä on tarkasteltu suhteessa ympäristökohteiden arvoon ja herkkyyteen. Erityisesti on kiinnitetty huomiota merkittävimpien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset on tunnistettu ja arvioitu järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on vertailtu hankkeen toteuttamisen (VE1-VE2) ja hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Vertailu tapahtui käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkennetun tiedon perusteella. YVA-hankevaihtoehtojen arvioinnit esitetään

kokonaisuudessaan hankkeen YVA-selostuksessa, josta kaavaselostukseen on tuotu pääosin vain kaavaluonnoksen pohjana ollutta vaihtoehtoa VE1 koskevat arvioinnit. Kaavaehdotusvaiheessa kaavaselostuksen vaikutusarvioinnit on päivitetty vastaamaan kaavaehdotuksessa esitettyä hankesuunnitelmaa.

Vaikutusten arviointi perustuu hankkeesta johtuvien ympäristömuutosten kuvaamiseen sekä muutosten suuruuden arviointiin. Vaikutusten suuruutta voidaan arvioida eri tavoin. Osa arvioinneista perustuu matemaattiseen mallinnukseen, jonka avulla voidaan laatia havainnollisia karttoja, taulukoita ja kaavioita. Osa menetelmistä edellyttää aiheeseen perehtyneen asiantuntijan pohdintaa, jonka yhteydessä otetaan huomioon mahdollisesti useammalla tavalla tai välillisesti vaikuttavat muutostekijät sekä vaikutuskohteen monitahoiset laadulliset ominaisuudet. Asiantuntija-arviointi perustuu aiheeseen liittyvien ominaisuuksien ja ilmiöiden tuntemiseen sekä niiden analysointiin muutostekijöiden suhteen.

YVA-menettelyn vaikutusten arvioinnissa on sovellettu IMPERIA-hankkeen (Marttunen ym. 2015) mukaista arviointimenetelmää, jossa vaikutuskohteen arvottamisen ja vaikutuksen laajuuden kautta on määritelty vaikutuksen merkittävyys. Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset on tunnistettu ja arvioitu järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana.

Vaikutuskohteen herkkyyttä on arvioitu sen perusteella, kuinka hyvin ympäristö sietää syntyvää vaikutusta. Tämän perusteella vastaanottavan ympäristön herkkyys voi olla vähäinen, kohtalainen, suuri tai erittäin suuri.

Muutoksen suuruudella tarkoitetaan vaikutuksen voimakkuutta, kestoja ja laajuutta, minkä perusteella vaikutuksen suuruus voi olla vähäinen, kohtalainen, suuri tai erittäin suuri.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.

Vaikutuksen merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 9-3). Vaikutusten merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria.



Kuva 9-3. Vaikutusten merkittävyyden päättelyketju.

9.2 Laaditut selvitykset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä on tehty seuraavat suunnittelualueen kaavoituksessa huomioitavat selvitykset:

- Luontoselvitykset (Liite 3)
 - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
 - Viitasammakkoselvitys
 - Liito-oravaselvitys
 - Lepakkoselvitys
 - Suurpeto- ja riistaeläinselvitys
- Linnustoselvitykset (Liite 3)
 - Pöllökartoitus
 - Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
 - Pesimälinnustoselvitys
 - Muuttolinnustoselvitys
 - Muuttolintujen törmäysmallinnus
 - Lintujen pesimäaikainen lentoseuranta
- Näkymäalueanalyysi (Liite 10)
- Maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasovittein, havainnekuvat (Liite 9)
- Arkeologinen inventointi (Liite 2)
- Melumallinnus (Liite 6)
- Välkemallinnus (Liite 7)
- Asukaskysely (Liite 8)

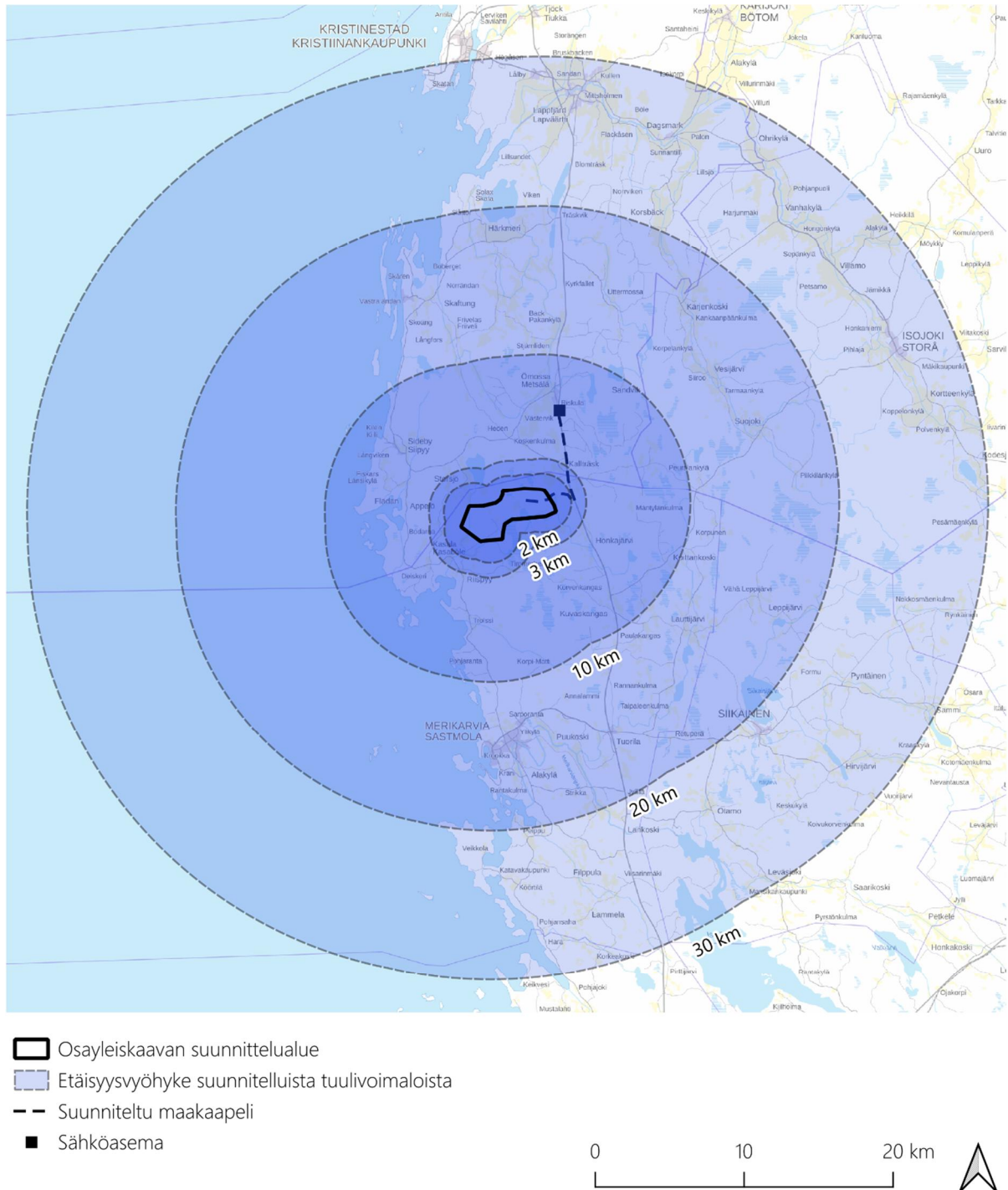
Kaavaehdotusvaiheessa on tehty täydentäviä maastoselvityksiä muuttuneille voimalapaikoille ja tielinjoille. Melu- ja välkemallinnukset, näkymäalueanalyysit ja havainnekuvat on päivitetty vastaamaan kaavaehdotuksessa esitettyä hankesuunnitelmaa. Lisäksi suunnittelualueen ympäristöstä tarkistettiin kesällä 2026 sääksen mahdolliset pesäpaikat. Pesäpaikkojen sijainnit ovat salassa pidettäviä, ja niitä koskeva liite on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön.

9.3 Tarkastelualueen raja

Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta, sillä osa vaikutuksista rajoittuu rakennuskohteiden läheisyyteen ja osa levittäytyy laajemmalle alueelle. Ympäristövaikutusten tarkastelualueen raja pyritään määrittämään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana niin laajaksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Mikäli ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana on todettu, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, on vaikutusalue määriteltävä uudelleen. Tarkastelualue on minimissään suunnittelualue.

Ympäristövaikutukset, kuten melu-, välke- ja kasvillisuusvaikutukset, ovat selvimminkin havaittavissa suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään alueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen. Nämä laaja-alaiset, epäsuorat vaikutukset liittyvät ensisijaisesti alueen työllistävään vaikutukseen.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 9-4) on esitetty hankkeen vaikutusalueet. Jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta vaikutuskohteittain.



Kuva 9-4. Vaikutusalueen raja.

Luontovaikutukset (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt, linnusto): Vaikutukset rajoittuvat ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön, noin 100 metriä tuulivoimaloiden rakennuspaikoista. Pesimälinnuston

lisäksi on tarkasteltu lintujen muuttoreittejä ja kerääntymisalueita noin viiden kilometrin etäisyydeltä suunnittelualueesta. Vaikutukset ekologiseen verkostoon ja luonnon monimuotoisuuteen voivat ulottua kauemmaksi.

Vaikutukset maankäyttöön: Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan tuulivoima-aluetta laajempänä kokonaisuutena. Tarkastelualue on suunniteltujen tuulivoimaloiden lähiympäristö noin kahden kilometrin säteellä.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja. Suurimmat rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat välittömään lähiympäristöön noin kahden kilometrin etäisyysvyöhykkeelle voimaloista. Lähivaikutusalue ulottuu noin 2–10 kilometrin päähän, jolla tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevassa asemassa. Ulompi vaikutusalue sijoittuu noin 10–20 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Tällä alueella voimaloiden vaikutus maisemaan vähenee etäisyyden kasvaessa. Kaukovaikutusalue arvioidaan 20–30 kilometrin etäisyydellä. Tällä etäisyydellä voimalat voivat näkyä, mutta niillä ei välttämättä ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta. Voimalaitokset voivat olla havaittavissa kaukomaisemassa jopa noin 40 kilometriin asti. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin tarkastellaan suunnittelualueella rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreitin alueilla.

Melu- ja välkevaikutukset: Vaikutuksia tarkastellaan sillä laajuudella, millä laskelmat osoittavat hankkeella olevan kyseisiä vaikutuksia. Yleisesti vaikutusalue on alle 2 kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta.

Liikenne: Liikennevaikutuksia on tarkasteltu tuulivoimahankkeen lähiteiden osalta keskittyen niihin reitteihin, joita pitkin liikennöinti alueelle on suunniteltu toteutettavan. Toisaalta rakentamisvaiheen liikennevaikutukset (mm. erikoiskuljetukset satamista) ulottuvat laajemmalle alueelle, yleensä valtaväylien varrelle.

Vaikutukset ilmastoon: Vaikutuksia ilmastoon arvioidaan tarkastelemalla hankkeen vaikutuksia alueellisiin ja paikallisiin ilmastostrategioihin ja -tavoitteisiin. Tuulivoimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmiä arvioidaan nykyisten menetelmien avulla. Lisäksi hankkeessa arvioidaan vaikutuksia myös alueellisiin hiilinieluihin.

Ilmanlaatu: Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan ottaen huomioon tuulipuiston ja suunnitellun sähkönsiirron vaikutukset rakentamisesta purkuun, huomioiden hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Lisäksi vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan hankkeelle laskettavan päästökertoimen avulla.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset: Vaikutusalueen arvioidaan keskittyvän noin 3 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimaloista (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset). Toisaalta esimerkiksi työllisyys-, talous- ja liikennevaikutuksien osalta voidaan puhua selvästi laajemmasta alueesta, kuten kunnan ja maakunnan tasosta.

9.4 Vaikutusten ajoittuminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia koko sen elinkaaren ajalta. Arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaisia ympäristövaikutuksia omana kokonaisuutenaan, sillä ne poikkeavat ajalliselta kestoaltaan ja osittain myös muilta piirteiltään tuulivoimapuiston käytön aikaisista vaikutuksista.

9.4.1 Rakentamisen vaikutukset

Pyynevankankaan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää arviolta 1-2 vuotta. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu. Myös alueella liikkuminen voi rajoittua rakentamisen aikana.

9.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden käytön aikaiset vaikutukset alkavat kunkin alueen valmistuttua ja jatkuvat tuulivoimaloiden käyttöänsä ajan. Tuulivoimalan tekninen käyttöikä on noin 35 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten ja maakaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan vähintään tuulivoimalan teknistä käyttöikää. Tuulivoimaloiden käyttöikää voidaan kuitenkin pidentää riittävällä huollolla ja osien vaihdolla. Voimaloiden toiminnan aikaisia vaikutuksia ovat muun muassa melu ja välke sekä maisemavaikutukset.

9.4.3 Toiminnan päättämisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan. Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Purettujen tuulivoimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia tuulivoimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jolloin tuulivoimaloiden perustukset puretaan tai maisemoidaan ympäristöön soveltuvalla tavalla. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina uuden lupaprosessin sekä esimerkiksi vanhojen perustusten uusimisen. Toiminnan päättymisen vaikutuksia ovat lähinnä purkamisesta ja purkujätteen kuljetuksista aiheutuva melu ja liikenne.

10. VAIKUTUKSET VÄESTÖÖN, IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

10.1 Melu

10.1.1 Vaikutusmekanismi

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Varsinainen tuulivoimalan pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voidaan joutua tekemään sekä voimaloiden perustamiseen että kaapelien asentamiseen liittyen erilaisia maa- ja kallioperään liittyviä töitä, kuten paalutusta, louhintaa ja räjäytyksiä riippuen perustamisolosuhteista.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu aiheutuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

Toiminnan päättymisen aikaisen melun arvioidaan olevan verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun, kun voimalat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois.

10.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimarakentamisen aikaisia meluvaikutuksia on arvioitu perustuen olemassa olevaan tietoon vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista.

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamia meluvaikutuksia hankealueen ympäristössä on arvioitu melumallinnusten avulla. Meluvaikutuksia on arvioitu melumallinnusten avulla vertaamalla mallinnettuja melutasoja ohjearvoihin sekä alueen nykyiseen ja ennustettuun melutilanteeseen. Hankkeen melumallinnukset on tehty ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” mukaisesti. Melumallinnukset tehtiin SoundPlan 9.0 – melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 melulaskentamallia käyttäen. Laskentamalli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa muun muassa maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet sekä säätiedot. Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (L_{Aeq} - meluvyöhykkeet) karttapohjilla. Mallinnusten tuloksia verrataan valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin tuulivoimaloiden ulkomelun ohjearvoihin. Hankkeessa mallinnettiin pelkästään tuulivoimapuiston aiheuttama melu eikä muita äänilähteitä, sillä alueella tai sen ympäristössä ei liikennemelua ja ajoittaista metsänhoitotöistä ja maa-ainesten otosta kantautuvia ääniä lukuun ottamatta ole muita äänilähteitä.

Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa pienitaajuisia melua, jolle on lainsäädännössä asetettu raja-arvo, ks. seuraava luku. Pienitaajuisen melun tarkasteltu on tehty soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää ympäristöministeriön mallinnusohjeen (2/2014) mukaisesti. Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämelutasoja (L_{eq}) on tarkasteltu tuulivoimaloita lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Rakennusten sisälle aiheutuvia pienitaajuisia melutasoja on arvioitu Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa esitettyjen pientalojen julkisivun ilmaaänen eristävyysarvojen avulla (Keränen ym. 2019).

Mallinnukset tuulipuiston toiminnan aikaisesta melutasosta laadittiin 7 tuulivoimalalle. Laskenta suoritettiin käyttäen laitosmallia Vestas V172 -7.2 MW ja napakorkeutta 200 m. Mallinnuksessa käytettiin voimalan lähtötietojen perusteella melupäästöarvoa LWA 106,9 dB. Jotta melupäästöarvo vastaa mallinnusohjeen 2/2014 vaatimuksen mukaista äänitehotason takuuarvoa (LWAd, declared value), lisättiin tuloksiin tavanomainen mittauksen kokonaisepävarmuustaso (Uc) + 2 dB. Myös pienitaajuisen melun laskennan terssikaista-arvoihin on tehty + 2 dB lisäys.

Erillinen melumallinnusraportti, jossa kuvataan tarkemmin lähtötiedot ja mallinnusmenetelmät on selostuksen liitteenä (liite 6).

Liite 6. Melumallinnusraportti

Hankkeen siirryttyä kaavaehdotusvaiheeseen alueella sijaitseva maa-ainesten ottoalueen maa-aineslupa maa-ainesten ottamiseen on päättynyt (Suomen Ympäristökeskus 2026), mistä syystä maa-ainesten oton meluvaikutuksia ei ole kaavaehdotusvaiheessa arvioitu. YVA-menettely- ja kaavaluonnosvaiheessa maa-ainesten ottamisesta aiheutuvat meluvaikutukset arvioitiin merkittävydeltään vähäisiksi kielteisiksi.

10.1.3 Tuulivoimamelun ohjearvot

Ulkomelu

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 10-1).

Taulukko 10-1. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Valtioneuvoston asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L _{Aeq} Klo 07-22	L _{Aeq} Klo 22-07
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet *)	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

*) Asetuksessa tarkoitetaan virkistysalueella yleisessä virkistyskäytössä olevia alueita, alueidenkäyttölain mukaisessa oikeusvaikutteisessa kaavassa yleiseen virkistyskäyttöön osoitettuja alueita ja yleiselle virkistyskäytölle erityisen tärkeitä luonnonsuojelualueita.

Matalataajainen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat (Taulukko 10-2). Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne koskevat yöaikaa. Päivällä sallitaan yöaikaa 5 dB suuremmat arvot. Raja-arvot on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoin tersseittäin.

Taulukko 10-2. Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset ylärajat sisämelulle terssikaistoittain. Desibeliarvot ovat taajuuspainottamattomia.

Terssin keskitaajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Äänitaso, $L_{eq, 1 h}$ (dB)	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

10.1.4 Nykytila ja kehitys

Osayleiskaavan suunnittelualue ja sen lähiympäristö on pääosin metsätalouskäytössä. Nykytilanteessa merkittävin äänilähde on lähinnä ajoittainen metsänhoitotöistä kantautuva melu. Valtatie 8 sijaitsee osayleiskaava-alueen länsipuolella lähimmillään noin 1,4 kilometrin etäisyydellä alueesta.

Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa on huomioitu melutasoltaan hiljaiset alueet (Satakuntaliitto 2024). Pyynevankankaan suunnittelualue sijoittuu melutasoltaan hiljaisten alueiden ulkopuolelle.

Suunnittelualueen lähiympäristöön on suunnitteilla useampi tuulivoimahanke, joiden toiminta niiden toteutuessa aiheuttaa alueella melua rakentamisen ja toiminnan aikana. Melun yhteisvaikutuksia Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen kanssa on arvioitu luvussa 18.6.

10.1.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso meluvaikutuksille määräytyy paljolti kohteen nykyisen melutilanteen ja äänimaiseman mukaan. Melutilanteeseen ja äänimaisemaan vaikuttavat muun muassa olemassa olevat tuulivoimalat, maa- ja metsätalousalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Alueen herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne. Esimerkiksi suuri loma-asuntojen tai turismin määrä voi nostaa herkkyyttä. HerkkyYTEEN vaikuttavat myös yleiseen virkistyskäyttöön osoitetut alueet, virkistyskäytölle erityisen tärkeät luonnonsuojelualueet sekä koulujen ja päiväkotien läheisyys.

Osayleiskaavan suunnittelualueen ja lähiympäristön herkkyystaso meluvaikutuksille on arvioitu kohtalaiseksi ja suunnitellun hankealueen ulkopuolisen sähkönsiirtoreitin osalta herkkyys meluvaikutuksille on arvioitu vähäiseksi. Melun vaikutusalueella sijaitsee vähäisesti vakituista asutusta ja loma-asutusta eikä vaikutusalueella ole kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Alueella ei sijaitse virkistyskäyttöön tarkoitettuja reittejä, kotia tai laavuja eikä tuulivoimameluasetuksessa tarkoitettuja yleisiä virkistysalueita. Alueen virkistyskäyttö on lähinnä metsästystä ja jokaisenoikeuksien perusteella tapahtuvaa luonnossa liikkumista, sienestystä ja marjastusta. Alueen nykytilan melu koostuu pääosin ajoittaisista metsätalouden sekä valtatie 8 tieliikenteen äänistä.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia Valtioneuvoston asetuksessa (1107/2015) annettujen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin, arvioon sisämelun rajojen toteutumisesta, toiminnan aiheuttamasta muutoksesta alueen äänimaisemassa sekä tuulivoimamelun esiintyvyyteen.

10.1.6 Meluvaikutukset

Ulkomelu

Melumallinnuksen tulosten mukaan lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-3) sekä karttakuvalla (Kuva 10-1).

Taulukko 10-3. Melumallinnuksen mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä eli lähimmissä asuin- ja lomarakennuksissa.

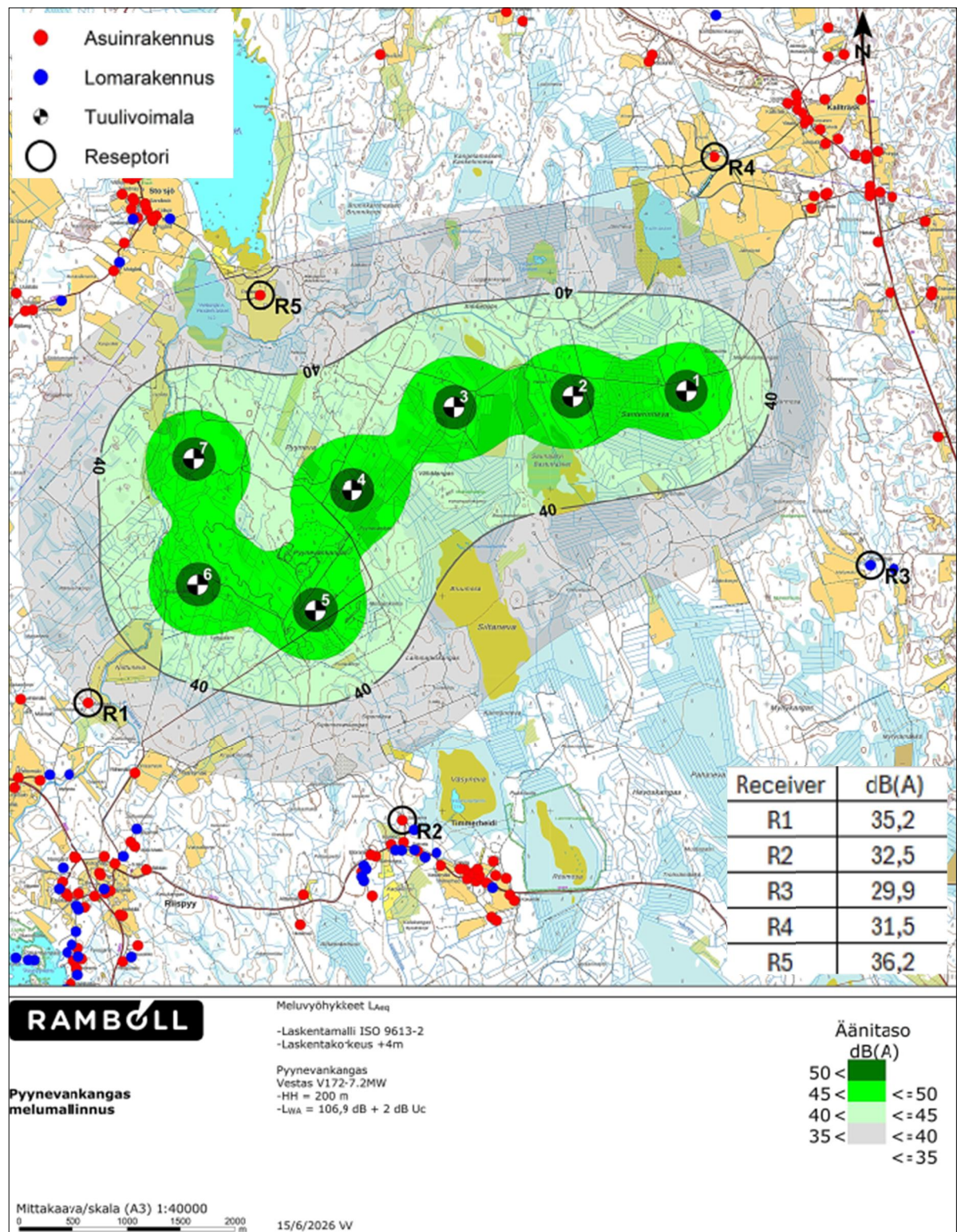
Reseptoripiste	L _{Aeq} (dB)
R1	35,2
R2	32,5
R3	29,9
R4	31,5
R5	36,2

Melumallinnuksen mukaiset melutasot ovat pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltujen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tulosten perusteella meluvaikutukset on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys vähäiseksi kielteiseksi.

Pienitaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluselvityksessä, ks. liite 6. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyys Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat pienitaajuisen melun tasot sisätiloihin annetut asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat kaikissa reseptoripisteissä. Tulokset osoittavat, että ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava ilmääneneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pienitaajuisen melun toimenpiderajojen alle. Tulosten perusteella voidaan myös todeta, että pienitaajuinen melu alittaa toimenpiderajat myös kauempana tuulivoimaloista, koska laskennan periaatteiden mukaan pienitaajuinen melu vaimenee etäisyyden kasvaessa.

Pienitaajuisen melun vaikutukset on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys vähäiseksi kielteiseksi.



Kuva 10-1. Melumallinnus kaavaehdotuksen hankesuunnitelmalla (7 voimalaa).

10.1.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Laaditun melumallinnuksen tulosten perusteella vaikutusten lieventämistoimiin ei ole tarvetta.

Meluvaikutusten laajuuteen voidaan kuitenkin vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä lapatyypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät muun muassa jättöreunan sahalaoidituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä noin 3–5 desibeliä voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä (Arce Léon 2017). Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointimodeja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuotannon lisäksi myös voimalan äänipäästöä.

Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja ovat meluohjearvojen ylittyessä myös voimalapaikkojen siirtäminen ja tarvittaessa myös voimalan/voimaloiden poisto. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakentamisluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearvot ylitä.

Yksittäisten tuulivoimaloiden vaikutukset ja tuulivoimapuiston kokonaisvaikutukset tarkentuvat, kun lopullinen voimalatyyppi valinta ja sijoituspaikka on päätetty. Käytönohjaustarpeet eri voimaloilla voivat olla erilaiset ja ne esitetään tarpeen mukaan kunkin tuulivoimalaitoksen rakentamislupahakemuksen yhteydessä.

10.1.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Meluvaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät muun muassa suunnitteluvaiheen tarkkuuteen (voimaloiden tarkka sijainti sekä voimaloiden melupäästöt). Laskelmat ja meluvaikutusten lieventämistarpeet tarkennetaan jatkosuunnittelun aikana, mikäli toteutettava hanke oleellisesti poikkeaa arvioidusta tuulipuistosuunnitelmasta.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimaloiden melun tuottoon ja leviämiseen. Mallinnettujen melutasojen on todettu antavan samoja tuloksia kuin mittauksissa käytetyt melutasot. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää edellä esitetyt mallinnustulokset. Tilanne, jossa koko päivä- tai yöajan keskiäänitaso ylittää mallinnetun melutason, on kuitenkin epätodennäköinen. Sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys varsinaisen kokonaisäänitason lisäksi myös tuulivoimalaitosten melun mahdolliseen erityiseen häiritsevyyteen (erityinen amplitudimodulaatio, impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus). Häiritsevyyttä lisäävien ominaisuuksien toteaminen ohjeistetaan melumittausohjeessa ja niitä ei ole sisällytetty mallinnusvaiheeseen. Joka tapauksessa tuulivoimalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mittaustulokset esittävät ja vastatuulella melutaso voi olla useita desibelejä vaimeampaa kuin mallinnuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

10.2 Välke

10.2.1 Vaikutusmekanismi

Toiminnassa olevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa liikkuvaa varjoa eli välkettä ympäristöönsä, kun auringon säteet suuntautuvat tuulivoimalan lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. Tällöin roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, ja varjojen liikkumisnopeus riippuu roottorin pyörimisnopeudesta.

Välkevaikutus syntyy sääolojen, vuodenajan ja vuorokauden ajan mukaan, joten välkettä on havaittavissa tietyssä katselupisteessä vain tiettyjen valaistusolosuhteiden täytyessä ja tiettyinä

aikoina vuorokaudesta ja vuodesta. Välkevaikutusta ei esiinny, mikäli aurinko on pilvessä, tuulivoimala ei ole käynnissä tai mikäli auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Varjon muodostumiseen on vaikutusta myös tuulen suunnalla. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala. Laajimmalle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla. Toisaalta kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tällöin valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu.

Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus, roottorin halkaisija, roottorilavan leveys, vuodenaika ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisuus. Välkevaikutuksien muodostumiseen vaikuttavat oleellisesti myös välkkeen vaikutusalueen herkkyystaso, joka määräytyy esimerkiksi alueen virkistyskäytön, loma- ja asuinkäytön, maasto-ominaisuuksien sekä koulujen läheisyyden perusteella. Välke voi ulottua pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta.

10.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen välkeselvityksen on laatinut AFRY (Liite 7). Tuulivoimaloiden aiheuttama välkevaikutus on arvioitu AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla, joka huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuulivoimaloiden dimensiot, mukaan lukien myös tuulivoimalan muuttuva lapaprofiili. Laskennan tuloksena saadaan tietoa siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena.

Välkevaikutusten laskenta laadittiin Pyynevankankaan osayleiskaavaehdotuksen mukaiselle 7 voimalalle todellisen tilanteen mallinnuksella, jossa otetaan huomioon paikallinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta. Voimaloiden napakorkeutena on käytetty napakorkeutta 200 metriä ja roottorin halkaisijaa 200 metriä. Voimaloiden lapaprofiili on arvioitu voimalatyyppin Vestas V162 valmistajan ilmoittamalla lavan profiilitiedolla, joka on skaalattu lavan pituuden ja leveyden suhteen vastaamaan 200 metrin roottorin halkaisijaa. Tarkastelualueen maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen korkeusmalliaineistosta. Laskennoissa huomioitiin alueen tuulisuus- ja auringonpaistetilastot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytettiin Ilmatieteen laitoksen lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden tuulensuuntasektorikohtaiset osuudet tuulivoimalan käyntinopeusvälille osuville tuulille määriteltiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista.

Erillinen välkemallinnusraportti, jossa kuvataan tarkemmin lähtötiedot ja mallinnusmenetelmät on selostuksen liitteenä (liite 7).

Liite 7. Välkemallinnusraportti

Mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä on esitetty karttakuvilla. Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta tuulivoimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Välkekartan lisäksi välkevaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin hankealueen ympäristössä 10 erilliseen reseptoripisteeseen. Pisteet on valittu niiden asuntojen kohdilta, joihin kohdistuu suurin välkevaikutus.

Tuulivoimaloista aiheutuvat vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaassa (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016) suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta (Taulukko 10-4).

Tanskassa on määritelty todennäköisen vuotuisen välketuntimäärän suositusarvoksi 10 tuntia. Ruotsissa vastaavan todennäköisen välkkeen suositusarvo on kahdeksan tuntia vuodessa ja korkeintaan 30 minuuttia päivässä. Saksassa todellinen vuotuinen välkevaikutus ohjeistetaan rajoittamaan kahdeksaan tuntiin, jos voimalaan asennetaan välkkeen hallintatyökalu.

Taulukko 10-4. Kooste eri maiden suosituksista ja raja-arvoista välkkeen osalta.

Maa	Todennäköisen välkkeen määrä
Tanska	10 tuntia/vuosi
Ruotsi	8 tuntia/vuosi 30 minuuttia/päivä
Saksa	8 tuntia/vuosi

10.2.3 Nykytila ja kehitys

Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä ei nykyisellään sijaitse varjostusta tai väkettä aiheuttavia toimintoja. Osayleiskaava-alueen lähiympäristöön on suunnitteilla muita tuulivoimapuistoalueita, ja välkkeen osalta yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 18. Suunnittelualue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 1,4–2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista.

10.2.4 Vaikutuskohteen herkkyyys

Vaikutuskohteen herkkyyystaso välkevaikutuksille määräytyy alueen ja asutuksen luonteen mukaan. Tähän vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys, virkistysaktiviteettien määrä ja luonne.

Hankealueen herkkyyys välkevaikutuksille on arvioitu kohtalaiseksi, koska vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran haja-asutusta ja loma-asutusta. Vaikutusalueella ei kuitenkaan sijaitse kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia eikä virallisia virkistysalueita tai virkistyskäyttöön tarkoitettuja reittejä, kotia tai laavuja. Alueen virkistyskäyttö on lähinnä metsästystä ja jokaisenoikeuksien perusteella tapahtuvaa luonnossa liikkumista, sienestystä ja marjastusta. Alueen virkistystymismuodot eivät ole luonteeltaan erityisen herkkiä välkevaikutuksille.

Välkevaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla välkemallinnusten tuloksia välkevaikutuksista annettuihin muiden Euroopan maiden raja-arvoihin ja suosituksiin (Taulukko 10-4).

10.2.5 Välkevaikutukset

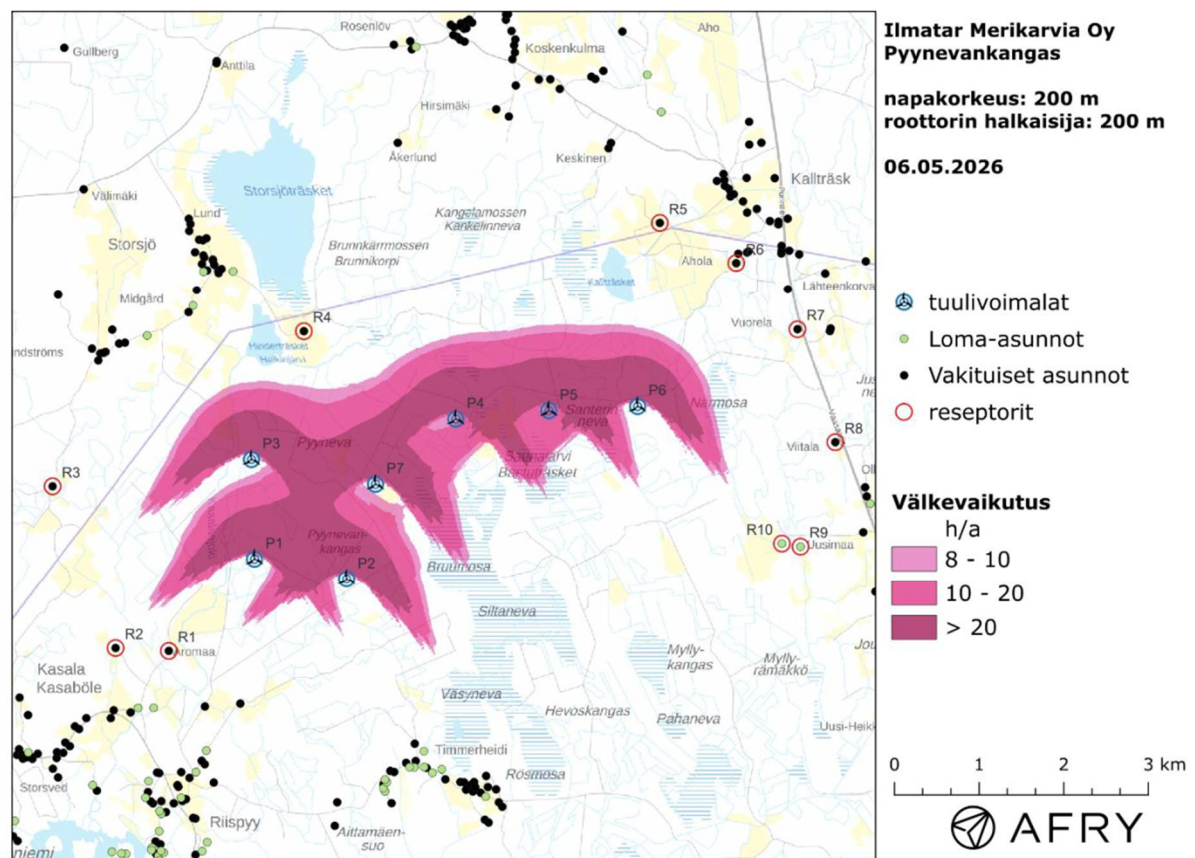
Pyynevankankaan suunniteltujen tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen esiintymiskartta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10-2). Välkevyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 10 reseptoripisteeseen, joiden tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-5). Reseptoripisteet sijoittuvat voimaloita lähimpien asuinrakennusten ja lomarakennusten kohdille.

Mallinnuksen perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus jää alle Ruotsin kahdeksan tunnin ohjearvon kaikkien lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myös päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa Ruotsin 30 minuutin ohjearvon kaikkien lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

Välkkeen aiheuttaman muutoksen suuruus lähialueen asuin- ja lomarakennuksiin on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys vähäiseksi kielteiseksi.

Taulukko 10-5. Suunniteltujen voimaloiden todennäköinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina (h:min) reseptoripisteiden kohdilla.

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välkeaika	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimi
R1	0:46	0:03
R2	2:29	0:05
R3	0:24	0:02
R4	2:04	0:03
R5	0:39	0:01
R6	0:28	0:01
R7	0:24	0:02
R8	0:20	0:02
R9	0:00	0:00
R10	0:58	0:03



Kuva 10-2. Kaavaehdotuksen mukaisten tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköisen välkkeen määrä ilman puuston vaikutusta. © AFRY Finland Oy.

10.2.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Laaditun välkemallinnuksen tulosten perusteella vaikutusten lieventämistoimiin ei ole tarvetta.

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on kuitenkin mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalamallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin.

Välkevaikutusta voidaan vähentää myös voimalakohtaisella välkkeen hallintatyökalulla, joka sisältää valoanturin ja välkkeenhallintasovelluksen. Työkalun avulla tuulivoimala voidaan pysäyttää joko havaitun auringonpaisteen perusteella ja/tai haluttuina vuoden- ja kellonaikoina. Pysäytetty tuulivoimala ei aiheuta välkettä.

10.2.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnettu todennäköinen välkevaikutus perustuu auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta. Auringonpaisteen aineisto on saatu Pelmaan sääasemalta, josta etäisyys Pyynevankankaan tuulivoimapuistoon on noin 112 kilometriä.

Välkemallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä voimaloille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, minkä vuoksi puuston välkettä vähentävää vaikutusta ei pystytä arvioimaan tarkasti.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa käytetään niin sanottua kasvihuone-oletusta, jolloin rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Välkevaikutuksen laskennallinen arvio kuvaa siis välkevaikutusta ulkona. Rakennusten sisätiloissa välkevaikutus on yleensä vähäisempi, koska välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta.

10.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

10.3.1 Vaikutusmekanismi

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä sosiaaliset vaikutukset. Niillä tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi melu-, välke- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheen aikana suunnittelualueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Ihmiset voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia. Rakentamisen aikana liikkumista tuulipuistoalueella rajoitetaan turvallisuussyistä ja tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle tai metsästykselle. Toisaalta rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

Tuulivoimahankkeen toimintavaiheessa ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja väikevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia kunnalle syntyy vastaavasti kiinteistöverojen muodossa.

Toiminnan päättymisvaiheessa vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa suunnittelualue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aikaansaamia työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Hankealueella tai sen läheisyydessä harjoitettuja elinkeinoja ovat muun muassa maa- ja metsätalous. Haitallisia vaikutuksia hankealueella harjoitettuihin elinkeinoihin syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston osalta, jolloin alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi eikä rakennettua aluetta voida hyödyntää muuhun käyttöön. Muuttuvilta ja rakennettavilta alueilta maksetaan kuitenkin korvaus maanomistajille vapaaehtoisten sopimusten perusteella. Lisäksi tiestön paraneminen ja ympärivuotinen kunnossapito parantavat mahdollisuuksia harjoittaa metsätaloutta ja palvelevat kaikkia alueella liikkujia.

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta, sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Paikallisella tasolla hanke työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Lisänä tulevat epäsuorat työpaikat, jotka syntyvät hankepaikkakunnille etenkin vilkkaan rakennusvaiheen aikana, mikä näkyy mm. alueen majoitus- liikkeissä ja ravintolapalveluissa. Toimintavaiheen aikana tuulivoimapuisto työllistää tuulivoimaloiden huollon sekä teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöiden osalta. Hankkeen kiinteistöverotulojen kautta syntyy myönteisiä vaikutuksia myös laajemmin kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin. Toisaalta esim. matkailuelinkeinojen (esim. luontomatkailu) näkökulmasta alueen houkuttelevuus voi vähentyä, millä voi olla haitallisia vaikutuksia matkailuyritysten talouteen.

10.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, hyvinvoinnissa tai elämänlaadussa. Nämä niin kutsutut sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät suurelta osin hankkeen muihin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti.

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu seuraavien lähtöaineistojen tuella

- hankkeen muiden vaikutusarviointien tulokset
- YVA-menettelyn yhteydessä järjestetyt yleisötilaisuudet
- YVA-menettelyn yhteydessä saadut mielipiteet
- asukaskysely
- seurantaryhmän tilaisuudet
- kartta- ja tilastoaineistot

Muiden vaikutusarviointien tuloksista tärkeimpinä lähtötietoina on käytetty maisemavaikutusten arviointia, laskennallisten melu- ja väkemaalinnusten pohjalta tehtyjä vaikutusarviointeja sekä liikennevaikutusten arviointia. Paikallisten asukkaiden näkemyksiä kerättiin YVA-selostuksen valmisteluvaiheessa toteutetulla asukaskyselyllä. Arvioinnissa on lisäksi huomioitu YVA-menettelyn

yleisötilaisuuksissa ja seurantaryhmän kokouksissa saatu palaute sekä YVA-menettelyn yhteydessä annetut mielipiteet ja lausunnot.

Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on selvitetty ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti tuulipuistoalueella ja sen lähialueella noin 2–3 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, jossa painottuvat hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset (mm. melu, välike, maisema). Arvioinnissa on lisäksi huomioitu myös laajempi tarkastelualue, joka syntyy hankkeen maisemavaikutuksista. Sosioekonomisia vaikutuksia on tarkasteltu lähinnä kuntatasolla.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnilla pyritään tunnistamaan hankkeen aiheuttamien muutosten vaikutusta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan pääasiassa laadullisia. Ihmisiin kohdistuville vaikutuksille on aina luonteenomaista tietynasteinen yksilökohtaisuus. Erilaiset arvot, elämäntapa ja käsitykset alueelle tärkeistä ominaispiirteistä sekä esimerkiksi alueiden kehittämiseen liittyvät näkemykset vaihtelevat yksilöittäin. Vaikutusarvioinnissa kootaan yksilöiden ja yhteisöjen tiedot, näkemykset sekä kokemukset ja pyritään niiden perusteella tunnistamaan olennaiset esimerkiksi asuin ympäristön viihtyisyyteen, turvallisuuteen ja alueiden virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset sekä asukkaiden ja alueella toimivien huolet tai toiveet näihin liittyen. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole normitettuja raja-arvoja. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemuseräistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa tarkastellaan suhteessa hankkeen muihin vaikutusarviointeihin ja tutkimustietoon.

10.3.3 Asukaskysely

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä toteutettiin Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen lähialueiden vakituksille ja vapaa-ajan asukkaille suunnattu asukaskysely. Sen tarkoituksena oli selvittää vastaajien näkemyksiä hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista asumiseen ja virkistykseen (Liite 8).

Liite 8. Asukaskyselyraportti

Asukaskysely postitettiin yhteensä noin 600 vakituiseen ja vapaa-ajan talouteen 0–7 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Kyselyyn pystyi vastaamaan joko palauttamalla postitse täytetyn paperisen kyselylomakkeen, tai vastaamalla sähköisesti internetissä. Saatekirjeessä ohjattiin vastaaja verkkosivuille, jonne oli koottu hankkeen esittelyaineistoa. Kyselyyn tuli yhteensä 150 vastausta ja vastausprosentti oli 25 %, mitä voidaan pitää tällaisissa kyselyissä hyvänä vastausaktiivisuutena. Kyselyyn vastanneista henkilöistä 28 % asuu vakituisesti Merikarvialla, 33 % Kristiinankaupungissa ja 39 % muualla. Vastaajien vapaa-ajan asunnoista noin kolme viidestä sijaitsi Merikarvialla ja lähes kaikki loput Kristiinankaupungissa. Vastaajista 11 prosenttia kertoi omistavansa maata tai metsää hankealueelta ja 20 % vastaajista on maanomistusta hankealueen ulkopuolella, alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista.

10.3.4 Vaikutuskohteen herkkyyks

Pyynevankankaan suunnittelualueen ja sen lähiympäristön herkkyyks ihmisten elinoloissa ja viihtyvyydessä tapahtuville muutoksille on arvioitu kohtalaiseksi. Vaikutusalueella on jonkin verran henkilöitä, joiden asuin- ja elinympäristöön sekä virkistyskäytössä oleviin alueisiin hankkeella voi olla vaikutusta. Voimaloiden vaikutusalueella sijaitsee maaseutumaista kyläasutusta. Suunnittelualueen tai suunniteltujen kuljetusreittien läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita kuten kouluja tai päiväkoteja. Alueella on jokaisen oikeuksiin pohjautuvaa virkistyskäyttöä ja metsästystä.

Hankealueen läheisyyteen Kristiinankaupungin puolelle sijoittuu useampi tuulivoimapuisto, josta on jo paikoin aiheutunut vaikutuksia lähialueen asutukselle.

Elinkeinojen ja palveluiden näkökulmasta hankealueen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi.

Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön tärkeimmät elinkeinot ovat metsä- ja maatalous. Elinkeino- ja työllisyysvaikutuksista sekä yhdyskuntataloudesta on kerrottu tarkemmin kappaleessa 10.3.9.

10.3.5 Asukkaiden näkemykset vaikutuksista

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen YVA-selostuksesta eikä kaavaluonnoksesta saatu yksityisten henkilöiden mielipiteitä.

YVA-ohjelmasta jätetyissä mielipiteissä korostui kielteinen suhtautuminen hanketta kohtaan. Hankkeen katsottiin aiheuttavan peruuttamatonta haittaa luonnolle, maisemalle, asutukselle ja virkistykselle. Hankkeen pelättiin aiheuttavan metsäkatoa, heikentävän luonnon monimuotoisuutta alueella, aiheuttavan lintujen kuolleisuutta ja eläinten siirtymistä pois alueelta. Tarkempia luontoselvityksiä vaadittiin, ja ehdotettiin, että paikallisia luonnossa liikkujia ja metsästäjiä voisi osallistaa eläinkantojen kartoittamiseen. Uuden tieinfran rakentamisen pelättiin aiheuttavan vaikutuksia pohjavesiin.

Palautetta jättäneet arvelivat kunnille kertyvien kiinteistöverotulojen olevan vähäisiä ja hankkeen vaikutukset elinvoimaisuuteen olevan lopulta negatiivisia. Hankkeen arveltiin vähentävän esimerkiksi alueelle rakentuvien vapaa-ajan asutusten määrää sekä aiheuttavan mm. matkailun hiipumista ja verotulojen menetyksiä poismuuton seurauksena. Mielipiteissä oltiin huolissaan myös voimaloiden aiheuttamista terveysvaikutuksista. Palautteessa kerrottiin myös olemassa olevien voimaloiden häiritsevistä melusta ja tuotiin esille huoli oman kotitilan muuttumisesta asuinkelvottomaksi uusien lähelle rakentuvien voimaloiden myötä. Useammassa mielipiteessä hankkeen valmistelua ja tiedotusta pidettiin puutteellisenä. Mielipiteen jättäneet kokivat, että hankkeeseen liittyviä selvityksiä ja vuokrasopimuksia maanomistajien kanssa oli tehty kuntalaisten selän takana, eikä alueen loma-asukkaisiin ole oltu yhteydessä.

YVA-ohjelman lausunnoissa Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Satakunnanliiton ja Isojoen kunnan lausuntojen mukaan hankkeen vakituiseen ja mökkiasutukseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia (mm. melu ja välike) tuli arvioida, sillä lähellä sijaitsee useampia tuulivoima-alueita. Suomen luonnonsuojeluliiton Satakunnan piiri ry esitti huolen hankkeen aiheuttamista muutoksista haja-asutusalueen luonnonhiljaisuudelle, joka on eläimille, asukkaille ja virkistyskäyttäjille tärkeä ympäristötekijä. Satakunnanliiton mukaan havainnekuvien laadintapisteitä valittaessa tuli kiinnittää erityishuomiota hankkeen vaikutusalueella asuvien elinpiirin muutokseen. Lisäksi suunnittelussa tuli varmistaa riittävät melu-, valo- ja välikevaikutusten etäisyydet vakituiseen ja loma-asutukseen.

YVA-selostuksen lausunnoissa mm. Etelä-Pohjanmaan liitto ja Pohjanmaan liitto toivat esille mm. ihmisten elinoloihin ja maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ja pyysivät kiinnittämään erityistä huomiota niihin. Haitallisia vaikutuksia tuli mahdollisuuksien mukaan ehkäistä ja lieventää jatkosuunnittelussa. Lisäksi Satakuntaliitto toi lausunnossaan esille matkailuun kohdistuvat vaikutukset. Luontoarvoilla, luonnonrauhalla, maisemalla, tuulivoimaloiden näkyvyydellä, viihtyvyydellä ja yleisillä virkistysmahdollisuuksilla katsottiin olevan merkittävä vaikutus matkailun vetovoimatekijöinä. Lisäksi lausunnoissa tuotiin esille riittävät etäisyydet asutukseen melun ja välkkeen osalta.

YVA-ohjelmavaiheessa järjestettiin yhteinen seurantaryhmän kokous Ilmattaren Merikarvialle suunnitteilla olevissa Pyynevankankaan ja Kultakallioiden hankkeissa marraskuussa 2023 kokouksessa keskusteltiin voimaloiden korkeudesta, sähkönsiirtovaihtoehdoista, etenkin maanomistajien kannattamasta maakaapelivaihtoehdosta, sekä mahdollisuudesta suunnitella alueelle aurinkovoimaa. YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa ei esitetty kysymyksiä. YVA-selostusvaiheen seurantaryhmän kokouksessa lokakuussa 2025 keskusteltiin sähkönsiirrosta, vaikutuksista linnustoon, ekologisesta kompensaatiosta sekä tehtyjen luontoselvitysten vaikutuksista voimaloiden sijoitteluun.

Asukaskyselyn vastaajien keskuudessa tuotiin esille sekä kielteistä että myönteistä suhtautumista hankkeeseen. Noin kolmasosa vastaajista piti aluetta ainakin jossain määrin sopivana tuulivoimatuotannolle ja uskoi, että lähiympäristön asukkaat tottuvat tuulivoimaloihin ja alkavat pitää niitä luontevana osana ympäristöä. Lähes 40 % vastaajista piti hankkeen hyötyjä ainakin jossain määrin sen aiheuttamia haittoja suurempina, mutta noin kolmasosa oli täysin eri mieltä väitteestä. Noin puolet vastaajista ei luottanut viranomaisten ammattitaitoon ja lakeihin, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua ja koki hankalana tai jokseenkin hankalana löytää helposti ymmärrettävää tietoa tuulivoiman vaikutuksista. Puolet vastaajista ilmoitti hankkeen aiheuttaneen ainakin jossakin määrin erimielisyyksiä asukkaiden keskuudessa. Vastaajista lähes puolet suhtautui tuulivoimaan energianlähteenä yleisesti ottaen myönteisesti, noin viidesosa kielteisesti ja noin kolmasosa neutraalisti.

Alueen käyttö ja kokemukset lähialueen tuulivoimaloista

Asukaskyselyn mukaan Pyynevankankaan hankealuetta käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen (43 % vastaajista). Noin joka neljäs vastaaja käyttää alueen teitä tai retkeilee ja ulkoilee hankealueella. Myös metsänhoitoa ja metsästystä harjoitetaan jonkin verran. Lintujen tarkkailu ja huomiot alueen monipuolisesta linnustosta tuotiin esille useammassa avoimessa kommentissa. Hankealuetta lähin toiminnassa olevien tuulivoimaloiden alue on Kristiinankaupungissa sijaitseva Metsälän tuulivoimapuisto, joka sijaitsee lähimmillään noin 4,2 km etäisyydellä koilliseen Pyynevankankaan suunnitelluista voimaloista. Vastaajista hieman yli 60 % kertoi näkevänsä Metsälän tuulivoimalat käyttämiltään virkistysalueilta ja 38 % näki Metsälän tuulivoimalat joko vakituiselle tai vapaa-ajan asunnolle. Vastaajista noin joka neljäs ilmoitti kokeneensa Metsälän tuulivoimaloista kielteisiä vaikutuksia. Osa vastaajista kertoi myös Kristiinankaupungissa sijaitsevien Västervikin (toiminnassa) ja Mikonkeitaan (rakenteilla kyselyn aikaan) tuulivoimapuistojen kielteisistä vaikutuksista elinympäristöönsä.

Näkemykset Pyynevankankaan voimaloiden vaikutuksista

Asukaskyselyn vastaajista 37 % oli paljon huolissaan ja 24 % jonkin verran huolissaan Pyynevankankaan vaikutuksista ihmisiin tai ympäristöön. Vastaajien mukaan Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen suurimmat kielteiset vaikutukset asuinviihtyvyyteen olisivat voimaloiden näkyminen maisemassa, lentoestevalojen näkyminen pimeällä sekä tuulivoimaloiden ääni. Virkistysnäkökulmasta kielteisimpinä nähtiin vaikutukset luonnonympäristön moninaisuuteen ja mahdollisuuteen nauttia luonnonrauhasta. Huomattavan moni arveli, ettei esitetyillä asioilla ole vaikutusta asumisviihtyvyyteen tai virkistykseen.

Vastaajien näkemyksissä hankkeen elinkeinoihin ja työllisyyteen kohdistuvista vaikutuksista kielteisimpien vaikutusten arveltiin kohdistuvan metsätalouden ja matkailuelinkeinojen harjoittamiseen. Myönteisimmin vastaajat arvelivat hankkeen vaikuttavan Merikarvian kunnan verotuloihin, seudun työllisyyteen ja elinkeinoelämäänsä sekä paikalliseen yritystoimintaan.

Kauempana asuvat suhtautuivat lähiasukkaita myönteisemmin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin seudun työllisyyttä ja elinkeinoelämää sekä paikallista yritystoimintaa kohtaan.

Kokonaisnäkemys-kysymyksessä vastauksen jakautuivat myönteiseen ja kielteiseen. Merikarvialla vakituisesti asuvista suurempi osa ajatteli hankkeen etujen olevan haittoja suurempia, kun taas Kristiinankaupungissa asuvien näkemys oli kielteisempi.

Näkemykset yhteisvaikutuksista

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen lähiympäristöön sijoittuu useita eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita. Noin puolet vastaajista oli huolissaan yhteisvaikutuksista lähialueen toiminnassa ja suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa.

Näkemykset haittojen lieventämisestä

Haittojen lieventämiseen tuli asukaskyselyssä erilaisia vastauksia. Osa näki hankkeen toteuttamatta jättämisen olevan ainoa keino. Monet vastaajat kokevat, että tuulivoimaloita on Suomessa ja erityisesti Pohjanmaan ja Satakunnan alueella jo tarpeeksi. Sähkönsiirron osalta toivottiin maakaapelointia. Eräässä vastauksessa vaadittiin vuokratulojen maksamista kaikille, jotka asuvat esim. 2 km etäisyydellä voimaloista. Tämän ajateltiin lisäävän myötämielisyyttä hanketta kohtaan, koska maanomistajille maksettavien korvausten nähdään aiheuttavan närää niissä, jotka kärsivät arjessaan tuulivoimaloiden melu- ja valohaitasta. Eräs vastaaja ehdotti, että tuulivoimala-alueen läheisyydessä olevien maanomistajille maksettavat korvaukset olisi sidottu vuosittaiseen sähkönhinnan vaihteluun. Lisäksi ehdotettiin kyläkompensaatiota. Toivottiin myös korvausta vapaa-ajan asunnon arvon romahtamisesta ja ehdotettiin kiinteistöveron laskua kunnan tulojen kasvaessa. Eräässä kommentissa peräänkuulutettiin sitä, ettei tiestön kunnan ylläpito raskasta kalustoa varten koituisi paikallisten maksettavaksi. Vastauksissa pyydettiin myös metsien säilyttämistä ja sitä, ettei metsästystä alueella kiellettäisi.

10.3.6 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon erityisesti melu-, välke-, liikenne- ja maisemavaikutukset ja niiden laajuus ja kesto sekä mahdolliset muutokset mahdollisuuksiin toimia alueella. Melu- ja välkevaikutuksia on käsitelty kappaleissa 10.1 ja 10.2 ja maisema- ja liikennevaikutuksia luvuissa 13 ja 15.

Kaavaehdotusvaiheessa hankesuunnitelmaa on muutettu mm. maisema- ja linnustovaikutusten lieventämiseksi. Kaksi pohjoisinta voimalapaikkaa on poistettu, voimalapaikkojen sijaintia on tarkistettu ja voimaloiden sallittua kokonaiskorkeutta on laskettu 350 metristä 300 metriin. Kaavaehdotuksessa voimaloiden lukumäärä on yhteensä 7. Lisäksi osayleiskaavan suunnittelualueen rajausta on tarkistettu kaavaehdotusvaiheessa poistamalla alustavan kaava-alueen rajauksesta pohjoisosa. Suunnittelualueen laajuus kaavaehdotusvaiheessa on noin 1200 hehtaaria.

10.3.7 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat liikennevaikutuksiin kuljetusreiteillä sekä luonnonympäristön muutokseen hankealueella, erityisesti voimaloiden ja huoltoteiden rakennuspaikoilla. Rakentamisvaiheen kestoksi arvioidaan yhteensä noin 1-2 vuotta.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ja siihen liittyvät puuston poistot, perustukset ja rakenteet sekä uudet nykyisiä metsäautoteitä leveämmät huoltotiet pirstovat luonnontilaisia alueita ja muuttavat maisemia hankealueen sisällä paikallisesti. Kaavoitettavalla alueella on jo nykyisin kattava metsäautotieverkosto, joita maanomistajat, asukkaat ja virkistyskäyttäjät käyttävät alueella liikkumiseen.

Liikennöinti tuulipuistoalueelle on suunniteltu toteutettavaksi alueen itäpuolella kulkevan, valtatiehen 8 liittyvän Halssintien sekä siihen liittyvien muiden metsäautoteiden kautta. Halssintie on vähäliikenteinen yksityistie, jonka varrella ei ole asutusta, joten liikenteen vaikutuksia kohdistuu lähinnä valtatiehen 8 varren asutukselle. Liikennevaikutusten arvioinnin mukaan hanke lisää raskaan liikenteen kuljetuksia valtatiellä 8 nykyisestä vain vähän ja vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi.

Arvioinnissa raskaan liikenteen määrät jaetaan laskennallisesti koko rakennusajalle, mutta käytännössä kuljetuksia voi tulla yksittäisinä päivinä ajoittain suurempia määriä. Eniten liikennettä syntyy voimaloiden perustusten valupäivinä, jolloin sementin, veden ja teräksen edestakaisia kuljetuksia tulee yhden voimalan perustusta kohden useita kymmeniä. Arvioinnissa on oletettu, että maa- ja kiviainekset saadaan alueella sijaitsevalta maa-ainesten ottoalueelta, joten maa- ja kiviaineskuljetukset eivät suuntaudu hankealueen ulkopuolelle. Tuulivoimalakomponentit tuodaan erikoiskuljetuksina, joita on arvioitu yhtä voimalaa kohti olevan yhteensä 13. Erikoiskuljetukset ajoittuvat pääosin yöaikaan, jolloin niistä on vähemmän häiriötä muulle liikenteelle.

Rakentaminen ei estä tuulipuistoalueen käyttöä esimerkiksi luonnonantimien keräilyyn, metsässä liikkumiseen, tai metsästykseen, mutta rakentamisvaiheessa alueella liikkumista ja metsästystä voidaan ajoittain rajoittaa turvallisuussyistä. Muutokset maisemassa, äänimaisemassa ja luonnonympäristössä ovat paikallisia kohdistuen pääosin hankealueelle ja vaikuttaen siten pääosin alueen virkistyskäyttäjiin sekä ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen. Huoltoteiden varsilta rakentamisaikaisten kuljetusten vuoksi kaadettu puusto kasvaa hitaasti vuosien saatossa takaisin, mutta teiden rakentaminen ja sen aiheuttama pirstaloituminen itsessään on pysyvä muutos.

Huolet ja epätietoisuus ovat hankkeen keskeisiä sosiaalisia vaikutuksia. Epätietoisuus tulevasta haittaa ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä erityisesti suunnittelu- ja rakentamisaikana. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat huolet ovat esimerkki vaikutuksesta, joka syntyy ainakin osittain kollektiivisena kokemuksena, sosiaalisessa vuorovaikutuksessa yhteisön muiden jäsenten kanssa. Kokemukseen ja huolen voimakkuuteen voi vaikuttaa muun muassa se, missä valossa hanketta käsitellään julkisuudessa ja yhteisön keskuudessa.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten aiheuttama muutos ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu suuruudeltaan kohtalaisiksi kielteisiksi etenkin alueen virkistyskäyttöolosuhteiden muuttumisen takia.

10.3.8 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset painottuvat melu-, välke-, ja maisemavaikutuksiin. Hankkeen toteutuminen toisi muutoksia erityisesti lähiasukkaiden elinympäristöön maiseman muutoksen, melun ja välkkeen osalta sekä tuomalla muutoksia asukkaiden lähivirkistysalueena olevaan metsäalueeseen. Toiminnan aikana liikennettä aiheutuu lähinnä huoltoautoista, joita kulkee alueella muutamia vuosittain. Yleisesti tuulipuistoalueen tieverkoston ylläpito paranee, mikä parantaa alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien ja muiden alueella liikkuvien kannalta. Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta

yksittäisten vaikutusten lisäksi on merkitystä ns. kumulatiivisilla vaikutuksilla eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa.

Vaikutukset asumiseen

Suunnittelualueen ympäristön asutus sijoittuu Kristiinankaupungin puolelle Storsjön ja Kallträskin, Metsälän ja Siipyyn alueille sekä Merikarvian puolelle Kasalan, Riispyyn, Timmerheidin, Honkajärven ja Trolssin alueille. Merkittävimmät vaikutukset asumiseen kohdistuvat maiseman muutoksesta, melu- ja välkevaikutuksista sekä asukkaiden virkistykseen käyttämän tuulipuistoalueen virkistysolosuhteiden muuttumisesta.

Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan suurimmat vaikutukset asutukselle kohdistuvat Kristiinankaupungin puolelle Kallträskin ja Storsjön kylien asutus-, järvi- ja viljelymaisemiin. Näillä alueilla useat voimalat ja niiden lavat erottuvat monin paikoin selvästi maisemassa. Voimaloiden lentoestevalot voivat myös aiheuttaa vaikutuksia asuinviihtyvyyteen, sillä ne voidaan kokea häiritsevinä etenkin yöaikaan tai pilvisellä tai sumuisella säällä, jolloin ne voivat näkyä kauas. Lentoestevalojen tuomat muutokset yömaisemassa voivat heikentää asuinviihtyvyyttä etenkin lähialueilla, jossa voimaloiden lentoestevaloja näkyy asutukselle usealla eri korkeudella. Kasalan, Timmerheidin ja Riispyyn sekä Siipyyn suunnasta puusto peittää maisemavaikutusten arvioinnin mukaan monin paikoin näkyvyyttä voimaloihin, ja voimalat voivat näkyä vain paikoin. Voimaloiden näkymistä maisemassa mm. Storsjön, Kallträskin, Kasalan ja Riispyyn alueilla on havainnollistettu havainnekuvaliitteessä (liite 9).

Laadittujen melumallinnusten mukaan valtioneuvoston asetuksen päivä- ja yöajan ohjearvotaso eivät ylitä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla ja vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi. Hanke nostaa kuitenkin melutasoja ja muuttaa äänimaisemaa suunnittelualueella ja sen läheisyydessä muuttaen alueen virkistysolosuhteita ja vaikuttaen lähialueen asukkaiden virkistysolosuhteisiin.

Välkevaikutus ulottuu tyypillisesti enimmillään noin 1,5–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Laadittujen välkemallinnusten mukaan lähialueen asutukselle ei aiheudu suosituksia (8 h/v) ylittävää välkevaikutusta ja vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä kielteisiä. Välkevaikutuksia kohdistuu arvioinnin mukaan joitain tunteja muutamille suunnittelualueella lähimpänä sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille, ks. kappale 10.2.5.

Pyynevankankaan tuulivoimahanke voi aiheuttaa häiriötä tv-signaaliin, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähietäisyydelle ja vastaanottimen väliin. Vaikutukset viestintäyhteyksiin on kuitenkin arvioitu kokonaisuudessaan merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi ja hanketoimija vastaa tarvittavista toimenpiteistä signaalin korjaamiseen.

Asuinviihtyvyys voi heikentyä alueilla, joihin kohdistuu useita eri vaikutuksia samanaikaisesti, vaikka muutosten ei arvioidakaan suoraan vaikuttavan asuinkeuhkojen käyttöön. Pyynevankankaan hankkeessa kumulatiivisia vaikutuksia lähiasukkaiden asuinviihtyvyyteen aiheuttavat etenkin voimaloiden rakentamisen aiheuttamat muutokset suunnittelualueen ja sen lähiympäristön maisemassa ja äänimaisemassa sekä asukkaiden virkistykseen käyttämällä metsäalueilla. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti suunnittelualueen koillis- ja luoteispuolelle Storsjön ja Kallträskin alueille, joihin kohdistuu jo nykyisin osin lähialueen toiminnassa olevien voimaloiden vaikutuksia.

Itä-Suomen yliopiston tekemässä tutkimuksessa (Peltonen et al. 2024) tarkasteltiin tuulivoiman hyväksyttävyyden nykytilaa ja näkymiä Suomessa. Paikallisessa hyväksyttävyydessä voi alueittain

olla eroja ja hyväksyttävyyteen vaikuttavat mm. tuulivoimasta saatavien hyötyjen ja haittojen suhde, menettelytavat ja niiden reiluus sekä paikallisen toimintaympäristön erityispiirteet. Tutkimuksessa viitataan myös Janhusen (2018) väitöskirjatutkimukseen, jonka mukaan tuulivoiman hyväksyttävyyttä selittävät hankkeiden ulkoisten piirteiden sijaan pikemminkin ihmisten havainnot ja käsitykset tuulivoimasta ja sen vaikutuksista. Sen mukaan lomakiinteistöjen omistajat suhtautuvat keskimäärin ympärivuotisesti asuvia kriittisemmin lähistöllä olevaan tuulivoima-alueeseen. Suunnittelualueen läheisyydessä rannikolla on runsaasti loma-asutusta. Merikarvian puolelle ei vielä ole rakennettu tuulivoimapuistoja, mutta Kristiinankaupungin puolella on jo kokemusta tuulivoimaloista sekä niiden tuomista hyödyistä ja haitoista. Asukaskyselyssä osa vastaajista kommentoi, että alueelle on jo rakennettu riittävästi tuulivoimaloita. Asukaskyselyn vastaajista Kristiinankaupungin puolella asuvat suhtautuivat hankkeeseen Merikarvian puolella asuvia kielteisemmin.

Tuulivoimahanke tuo alueen asukkaille ja maanomistajille sekä hyötyjä että haittoja. Hankkeen taloudelliset myönteiset vaikutukset kohdistuvat laajemmin Merikarvian kunnan alueelle esimerkiksi kiinteistöverotulojen muodossa. Etenkin tuulivoimaloiden rakentamisvaihe voi myös työllistää paikallisia yrittäjiä lähialueen kunnissa. Asukkaiden suhtautumiseen ja vaikutusten kokemiseen voi osaltaan vaikuttaa myös se, onko heillä maanomistusta hankealueella vai ei, ja saavatko he suoria hyötyjä hankkeesta. Suunnittelualue on pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa ja tuulivoimahankeen toteutuessa maanomistajien on mahdollista saada maanvuokratuloja. Kaikki alueen maanomistajat eivät kuitenkaan tee sopimusta maidensa vuokraamisesta. Hankealueen tieverkon perusparannus ja uusien huoltoteiden rakentaminen ja ympärivuotinen kunnossapito helpottavat metsäkiinteistöjen saavutettavuutta ja siten metsätalouden harjoittamista ja muuta alueella liikkumista, metsäkiinteistöjen ollessa paremmin saavutettavissa ympäri vuoden. Merikarvian ja Kristiinankaupungin keskustat sijaitsevat niin kaukana suunnittelualueesta, ettei sinne kohdistu asutukselle suoria vaikutuksia. Elinkeinovaikutuksista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 10.3.9.

Osa lähiasukkaista on saadun palautteen perusteella huolissaan kiinteistöjen arvon alenemisesta sekä kiinteistöjen käyttömahdollisuuksista tulevaisuudessa. Suomen Tuulivoimayhdistyksen (nykyisin Suomen Uusiutuvat) toimeksiannosta Taloustutkimus Oy:n ja FCG:n toteuttaman tutkimuksen (Holm ym. 2021) mukaan asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttaa asuntomarkkinoiden yleinen kehitys. Selvityksen mukaan tuulivoimahankeiden käyttöönnotolla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoittuvien asuinkiinteistöjen arvoon. Selvitys toteutettiin vuoden 2013–2021 tehtyjen kiinteistökauppojen perusteella noin 10 kilometrin etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimaloista. Selvityksessä tarkasteltiin toteutuneita kiinteistökauppoja yhteensä kahdeksassa eri Suomen kunnassa, joiden alueille on rakennettu tarkasteluvuosien aikana yksi tai useampi tuulipuisto. Tutkimusaineisto ei sisältänyt tietoja asunnon koosta, kunnosta tai ”laadusta”, joten tutkimuksessa ei tutkittu näistä tekijöistä johtuvaa asuinkiinteistöjen hinnan määräytymistä. Sen sijaan tarkasteltiin etäisyyttä tuulivoimapuistoon ja kuntakeskukseen ja näiden vaikutusta asuntojen hintoihin ennen ja jälkeen voimaloiden käyttöönoton. Tutkimustuloksissa on havaittavissa epävarmuustekijöitä, sillä asuinkiinteistöjen hintaan voi vaikuttaa moni muukin tekijä. Yleisesti Suomessa vanhojen omakotitalojen hintakehitys on kasvanut ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, kun taas pienemmillä paikkakunnilla arvo on laskenut yli 5 % vuosien 2010 ja 2020 välillä.

Korkeimman hallinto-oikeuden mukaan (KHO vuosikirjaratkaisu 184/2013) pelkästään sitä, että voimalat näkyvät kiinteistölle, tai sitä, että voimaloiden maisemavaikutukset yleisemminkin voivat vaikuttaa kiinteistöjen arvoon tuulipuiston ulkopuolisella alueella, ei voida pitää MRL 39 §:n (nykyisin AKL 39 §) 4 momentissa tarkoitettuna kohtuuttomana häirtana. Kyseisessä korkeimman

hallinto-oikeuden ratkaisussa voimat sijoittuivat lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyydelle valituksen tehneen kiinteistöstä.

Vaikutukset virkistykseen

Hankkeen toteutuminen muuttaa suunnittelualueella luonnonympäristöä teollisen tuotantomaiseman suuntaan. Luontoon perustuvaan virkistys- ja harrastustoimintaan kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pitkälti samoista asioista kuin vaikutukset asuinviihtyvyyteen. Näitä ovat muutos maisemassa ja luonnonympäristössä, välkevaikutus, melutason nousu sekä osittainen toiminnan aikainen estevaikutus, esimerkiksi talviaikaan ajoittainen jäänputoamisriski voimaloiden lähialueilla. Maisemavaikutuksia kohdistuu hankealueen lisäksi erityisesti erämaiselle Storsjöträsket-järvelle sekä Timmerheidin lähellä sijaitsevien Rösmosan ja Väsynevan suoalueille, joista avautuu suora näkymä kohti voimaloita.

Luonnossa liikkuminen, marjastus ja sienestys sekä metsästys, on edelleen mahdollista tuulivoimaloiden toiminnan aikana hankealueella ja sen läheisyydessä. Uudet ja parannetut tiet helpottavat alueella liikkumista. Tuulivoimaloiden rakentaminen kuitenkin muuttaa alueen nykyisin pääosin luonnonääniin pohjautuvaa äänimaisemaa koko hankealueella. Luonnossa ihmistoiminnan aiheuttamat äänet koetaan usein kielteisinä ja luonnolliset äänet kuten puiden humina, ukkonen tai eläinten äänet myönteisenä osana luonnonäänimaisemaa. (Salonen 2023.) Tuulivoimaloiden ääni muuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa teollisemmaksi, ja tuulivoimat voivat häiritä luonnonrauhaan hakeutuvan ulkoilijan luontokokemusta ja vähentää halukkuutta retkeillä ja liikkua tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Voimaloiden ääntä voi hankealueella kuulla, vaikkei voimaloita näkyisikään maisemassa.

Äänimaailman ohella maisema on olennainen osa luonnossa oleskelua ja siellä toimimista. Hankealue, jolle rakentamista kohdistuisi, on pääasiassa metsätalouskäytössä, mutta sen läheisyydessä on myös mm. luonnontilaisia järviä. Talousmetsäksi luokiteltu metsä voi asukkaiden näkökulmasta olla myös osa tärkeää ja kauniiksi koettua maisemaa. Hankosen ym. (2023) mukaan hallinnon ja kansalaisten käsitykset arvokkaasta maisemasta poikkeavat jossakin määrin. Kansalaisten tärkeiksi ja arvokkaiksi kokemissa maisemissa korostuvat tyypillisesti luonnonympäristöt, kuten metsät, suot ja vesistöt. Sen sijaan hallinnon lausunnoissa arvokkaina pidetään Hankosen mukaan useammin viljelymaisemia. Kansalaisten luonnonympäristöjen arvostus perustuu myös ympäristön toiminnallisiin puoliin, koska maisemakokemus syntyy toiminnasta ja vuorovaikutuksesta luonnon kanssa. Pelkän katselemisen sijaan luonnonympäristöissä usein toimitaan, esim. poimitaan marjoja. (Hankonen ym. 2023.) Talousmetsäksi luokiteltu metsä tarjoaakin usein myös maisemallisia arvoja esim. retkeilyn ja marjastuksen kautta.

Tuulivoimaloiden läheisyydessä on talvella liikuttaessa huomioitava myös jäänputoamisriski. Huoli jäänputoamisriskistä voi vaikuttaa halukkuuteen liikkua ja virkistäytyä alueella talviaikaan. Jäänputoamisriskistä ilmoitetaan vähintään varoituskyltein tuulipuiston tuloteiden varsilla, myös varoitusvaloja voidaan käyttää.

Virkistykseen näkökulmasta asukaskyselyssä esitettiin huolta hankkeen vaikutuksista etenkin luonnonympäristön moninaisuuteen ja mahdollisuuteen nauttia luonnonrauhasta. Asukaskyselyn lisäksi myös YVA-ohjelman mielipiteissä ja seurantaryhmässä on tuotu esiin huolta hankkeen vaikutuksista alueen eläimiin ja linnustoon sekä niiden elinympäristöihin. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin mukaan hankkeella voi olla merkittävyydeltään paikoin kohtalaisia tai suuria kielteisiä vaikutuksia linnustoon. Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin mukaan vaikutukset jäävät pääasiassa vähäisiksi.

Jos hanke olisi alueen ainoa suunnitteilla oleva tuulivoimahanke, vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen jäisivät vähäisemmiksi. Noin 5 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kuitenkin jo nykyisin kaksi toiminnassa olevaa ja yksi rakenteilla oleva tuulivoimapuisto, joista aiheutuu vaikutuksia. Vaikka Pyynevankankaan tuulivoimahanke enintään 7 voimalallaan ei olekaan itsessään kovin laaja alue, tuo se tuulivoimaloiden vaikutuksen yhä uudelle alueelle ja voimistaa läheisten olemassa olevien voimaloiden vaikutusta. Samalla vähenevät etenkin Merikarvian ja Kristiinankaupungin kuntarajan läheisyydessä olevat alueet, joihin ei kohdistu tuulivoimaloiden vaikutusta.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen toiminnan aikana on arvioitu suuruudeltaan kohtalaisiksi kielteisiksi.

10.3.9 Vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin

Asukaskyselyssä vastaajat toivat esiin huolen siitä, että hankkeen myötä matkailuelinkeinojen harjoittamiseen seudulla kohdistuisi kielteisiä vaikutuksia. Matkailuelinkeinoina mainittiin majoitustoiminta, mökkivuokraus, luontomatkailu, vaellus, kalaturismi, metsästys ja retkiveneilytoiminta. Hankkeen arveltiin vaikuttavan myös lintujen tarkkailuun ja lintukursseihin. Asukaskyselyn ja muun toteutuneen vuorovaikutuksen kautta ei saatu tarkemmin selville, kuinka laajasti virkistyskalastus-, tai luontomatkailupalveluja hankealueella tai sen läheisyydessä järjestetään tai missä ja kuinka laajasti esimerkiksi mökkien vuokrausta hankealueen läheisyydessä tapahtuu. Rannikolla hankealueen läheisyydessä on kuitenkin runsaasti vapaa-ajan asutusta, ja merialueella harjoitetaan mm. veneilyä ja kalastusta.

Tuulivoimapuisto voi vaikuttaa kielteisesti alueen läheisyydessä tapahtuvaan elämys-, retkeily- ja maaseutumatkailuun sekä majoitustoimintaan (esim. mökkien vuokraus), jos kohteisiin kohdistuu toimintavaiheessa tuulivoimaloiden melu-, välke- tai maisemavaikutuksia. Melu- ja välkevaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueelle ja sen lähiympäristöön, maisemavaikutukset myös laajemmalle. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista, sillä jokainen matkailija kokee voimaloista aiheutuvat vaikutukset omalla tavallaan. Luontomatkailun osalta maisemavaikutukset ovat suurimmat alle 8 kilometrin etäisyydellä voimaloista ja voimalat ovat maisemavaikutusten arvioinnin mukaan nähtävissä myös merelle.

Tuulivoiman tuomat työllisyysvaikutukset voivat olla suoria tai epäsuoria. Suorat työllistävät vaikutukset alkavat jo suunnitteluvaiheessa, jolloin hanke työllistää muun muassa hankekehittäjiä, konsultteja, biologeja, kaavoittajia, maanmittaajia ja rakennusinsinöörejä. Suunnitteluvaihe ei työllistä paikallisia samalla tavoin kuin rakentamis- tai käyttövaihe, sillä suunnitteluvaiheeseen osallistuvat työskentelevät yleensä muualla kuin paikallisella alueella.

Tuulivoimapuisto tuo Merikarvian ja lähikuntien alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 30 vuodeksi. Hanke edistää paikallisten yritysten toimintaa erityisesti silloin, kun hankevastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Tuulivoimahankkeet työllistävät paikoin runsaasti myös ulkomaisia työntekijöitä (Ilkka-Pohjalainen 2025). Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana, mm. maanrakennus- ja betoniyrityksissä sekä välillisinä työllisyysvaikutuksina lähialueen majoitus- ja ravitsemusliikkeissä, joissa kysyntä voi kasvaa rakentamisaikana. Myös toiminnan aikana esimerkiksi voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia pitkäaikaisesti. Lähialueilla on jo rakennettu useita tuulivoimapuistoja, joten voidaan olettaa, että alueen yrityksille on kertynyt rakentamistoimintaan liittyvää osaamista.

Tuulivoimahankkeiden aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen. Suomen suurinta tuulivoimamaakuntaa, Pohjois-Pohjanmaata koskevassa selvityksessä

arvioidaan kuitenkin, että vain 20 % tuulivoiman suorista kokonaistaloudellisista vaikutuksista jää nykyisin maakunnan alueelle. Selvityksen perusteella maakuntaan jäävää taloudellista vaikutusta olisi mahdollista lisätä useissa eri hankevaiheissa osaamista kehittämällä. Osaamista tulisi lisätä esimerkiksi seuraavilla osa-alueilla: suunnittelu, tuulimittaukset, rakentaminen, tuuliturbiinien valmistus ja asentaminen. (Spring Advisor 2023)

Toteutuessaan hanke tuo maanomistajille vuosittain vuokratuloja ja kerryttää kuntien kiinteistöverotuloja. Tuulivoimaloista maksetaan kiinteistöveroa voimalaitosten kiinteistöveroprosentin mukaan, joka on Merikarvian kunnassa 3,1 %. Tuulivoimaloiden vero määräytyy perustusten, tornin ja konehuoneen rungon hankintakustannusten mukaisesti siten, että voimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. Suomen uusiutuvien (2024) arvion mukaan yksittäinen maatuulivoimala tuottaa kunnalle kiinteistöveroa elinkaarensa aikana noin 400 000 euroa, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalan kiinteistöveroprosentin. Tämän mukaan Merikarvian kunnan alueelle sijoittuvista Pyynevankankaan seitsemästä voimalasta syntyy elinkaaren aikana kiinteistöveroa noin 2,8 miljoonaa euroa.

Tuulivoimaloista saatavat kiinteistöverotulot lisäävät Merikarvian kunnan elinvoimaisuutta ja vaikuttavat esimerkiksi alueen palvelutarjontaan sekä saattavat tarjota jopa mahdollisuuden esimerkiksi kunnallisveroprosentin laskemiseen. Vaikutuksia kuntatalouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvusta.

Suunnittelualueella harjoitetaan nykyisin maa- ja metsätaloutta. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien nostokenttä- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta vain vähän. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia peltoalueiden käyttöön. Maitansa hankkeelle vuokranneet metsänomistajat saavat haitasta korvauksen maanvuokratulojen kautta. Toiminta-aikana rajoitteita metsänhoitoon ei synny, mutta parantuneet tieyhteydet ja ympärivuotinen kunnossapito vaikuttavat myönteisesti mm. puukuljetuksiin ja hyödyttävät myös niitä alueella liikkuvia maanomistajia, jotka eivät ole tehneet sopimusta maidensa vuokraamisesta.

Pyynevankankaan koillispuolella Kallträskissä noin 2 km etäisyydellä sijaitsee eläintila. Tuulivoimaloista aiheutuva melu on mallinnusten mukaan eläintilan kohdalla alle 40 dB, mikä on merkittävästi alhaisempi kuin eri eläinlajeille asetetut maksimimelutasot (alle 65 dB) tai melutasot, joilla eläimiin on todettu olevan vaikutuksia. Hankkeen toteuttamisen ei arvella heikentävän eläintilan toimintaedellytyksiä.

Hankkeella arvioidaan olevan vähäistä kielteistä vaikutusta matkailuelinkeinoihin ja vähäistä myönteistä vaikutusta työllisyyteen. Kuntatalouteen kohdistuvien myönteisten vaikutusten vuoksi hankkeen vaikutukset elinkeinoihin on arvioitu merkittävyydeltään kohtalaisiksi myönteiseksi.

10.3.10 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia haittoja voidaan osittain vähentää suunnittelulla ja haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja on tarkasteltu tarkemmin mm. melua, välkettä, liikennettä ja maisemaa käsittelevissä vaikutusarviointiluvuissa. Myös luontovaikutusten lieventämisellä voidaan lieventää samalla virkistykseen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Rakentamisvaiheen haittoja voidaan osittain lieventää mm. rakentamisen vaiheistuksella ja tiedottamalla alueen käyttäjiä esimerkiksi liikkumisrajoituksista ja raskaan liikenteen ja erikoiskuljetusten aikatauluista. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseseen voidaan vähentää hyvällä tiedottamisella rakentamisen vaiheista sekä esimerkiksi

pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet esim. vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle. Tuulipuistoalueella ei kaikkialla rakenneta samaan aikaan, virkistyskäyttöä voi harjoittaa myös rakentamisaikaan.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään hankkeen aikana, esimerkiksi vuorovaikutuksen, lisäinformaation, vaikutusarviointien tulosten ja uutisoinnin perusteella. Hankkeesta tiedottamista ja toiminnan läpinäkyvyyttä voidaan pitää tärkeänä lieventämiskeinona, jolloin epätietoisuutta eri sidosryhmien keskuudessa voidaan vähentää. Tässä hankkeessa erityisesti lähialueen vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat sekä metsästäjät ovat tärkeä huomioitava ryhmä. Tarjoamalla tutkittua tietoa sekä avointa tiedotusta, vähennetään myös virheellisen ja vääristyneen tiedon leviämistä ja huolta aiheuttavien huhujen syntymistä.

10.3.11 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin moniulotteisia, subjektiivisia sekä vahvasti sidoksissa kohteeseen ja kokijaan, aikaan ja paikkaan. Vaikutusten aikana yksittäisten asukkaiden näkemyksiä ja ajatuksia joudutaan nostamaan yleisemmälle tasolle, jolloin osa yksilötason tiedosta häviää. Vaikutusarviointia olisi mahdollista tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on välttämätöntä. Tässä vaikutusarvioinnissa tietoa asukailta saatiin asukaskyselystä, YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa käydyn keskustelun kautta sekä YVA-ohjelmasta jätetyistä mielipiteistä sekä seurantaryhmästä.

Ympäristövaikutusten yhteydessä toteutetussa asukaskyselyissä korostuvat usein hankkeeseen kielteisesti suhtautuvien näkemykset, sillä neutraalisti tai myönteisesti hankkeeseen suhtautuvat jättävät useammin vastaamatta kyselyyn. Tuulivoimaloiden haitat, kuten melu, väike ja maisemavaikutus kohdistuvat yleensä hankealueen lähialueelle. Asukaskyselyllä tavoitettiin lähialueen asukkaita tasaisesti niin alle 3 kilometrin, 3–5 kilometrin kuin 5–7 kilometrin etäisyydeltä ja kyselyn vastausprosentti, 25 % on hyvä. Asukaskyselyssä tavoitettiin sekä hankkeeseen kielteisesti että myönteisesti suhtautuvia. Kyselyn ikäjakauma kuvastaa Merikarvian ja Kristiinankaupungin väestöjakaumaa, jossa yli 65-vuotiaiden osuus on suurempi kuin maan keskiarvo.

Kyselyn tarkoituksena oli saada selville lähialueen asukkaiden näkemyksiä hankkeesta ja siihen liittyvistä huolenaiheista. Yksi tällaisen kyselyn epävarmuustekijöistä voi olla se, että joitakin huolenaiheita jää huomioimatta. Koska usein asiasta eniten huolissaan olevat ihmiset todennäköisimmin kertovat mielipiteensä ja vastaavat kyselyyn, voidaan olettaa, että kyselyyn vastanneet henkilöt ovat tuoneet esille ihmisiä eniten huolestuttavat kysymykset. Kyselyssä oli myös useita kohtia, joihin oli mahdollista jättää avoin vastaus, joten näkemyksiä ja huolenaiheita on voinut tulla esiin myös muista kuin niistä aiheista, joista kysyttiin suoraan.

Arviointiprosessin dokumentoinnilla pyritään minimoimaan subjektiivisuuteen liittyvät epävarmuustekijät siten, että arvioinnin lukijan on mahdollista päätellä, mihin vaikutusarvioija näkemyksensä perustaa. Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin, kun ne vaikuttavat asuin -ja elinympäristön viihtyvyyteen.

10.4 Terveys

10.4.1 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto on päästötöntä, eikä siten aiheuta terveydelle haitallisia perinteisiä päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana päästöjä voi tilapäisesti muodostua teiden ja sähkölinjojen rakentamisen yhteydessä, mutta ne päättyvät voimalan valmistumisen jälkeen. Sen sijaan tuulivoimaloista voi aiheutua toiminnanaikaisia melu- ja välkevaikutuksia, joiden suuruutta ja määrää voidaan mitata ja aiheutunutta terveysvaikutusta arvioida käyttäen erilaisia tunnistettuja ja terveysperusteisia ohjearvoja ja suosituksia. Tuulivoimalan lapojen kulumisesta voi aiheutua ympäristöön mikromuovipäästöjä, joiden määrä riippuu useista eri tekijöistä, kuten voimalan koosta, lavoissa käytetyistä materiaaleista ja vallitsevista olosuhteista. Lisäksi hankkeesta voi äärimmäisen harvinaisissa tilanteissa koitua erilaisia terveydelle haitallisia häiriö- ja riskitilanteita, joita on käsitelty selostuksen luvussa 16. Voimaloiden aiheuttamaa jäänheittoriskiä on arvioitu kappaleessa 16.2. Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin kappaleessa 10.1 ja välkevaikutuksia kappaleessa 10.2.

Tuulivoimaloista peräisin oleva melu koostuu pienitaajuisesta melusta (20-200 Hz) ja infraäänestä (< 20 Hz), joka on ihmisen kuuloalueen ulkopuolella. Kokeellisesti on osoitettu, että infraäänen aistimiseen tarvitaan merkittävästi voimakkaampi melumäärä, kuin tyypillisesti esiintyy tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä (Yokoyama ym. 2014, Maijala ym. 2020a ja 2020b). Tyypillisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä kuuluvat äänen tasot ovat vähäisempiä kuin esimerkiksi liikenneympäristössä ja infraäänien osalta pienempiä tai samaa luokkaa kuin kaupunkikeskustoissa, mutta usein suurempia kuin luonnonympäristöissä (Turunen 2021a, Turunen ym. 2021b). Melusta ja meluaistimuksesta aiheutuvat haittavaikutukset voidaan kokea häiritseviksi, tai joissain tapauksissa niistä voi aiheutua terveyshaittaa. Häiritseväksi koettu ääni tai ääniaistimus, tuulivoimalan näkeminen ja yksilön suhtautuminen tuulivoimalaan voi myös selittää koettuja terveyshaittoja. Häiritsevyyteen vaikuttaa myös merkityksellisen kuullun äänenpainetason vaihtuvuus tai äänen luonne, kuten sen sykinän kasvaminen (Maijala ym. 2020a ja 2020b).

Tyypillinen tuulivoimalamelusta ja muusta melusta aiheutuva haitta on sen koettu häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Tietoa tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutuksesta uneen on rajallisesti saatavilla (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tuulivoimalasta koituvan koetun haitan on myös arvioitu olevan yksi mahdollinen syy unihäiriöiden sekä useiden muiden ilmoitettujen terveyshaittojen syntyyn. Mahdollisena on pidetty myös maaperän, maastonmuotojen ja rakennusten erilaisten rakenteiden ja käytettyjen materiaalien kykyä resonoida voimalasta syntyneiden äänien kanssa, joista aiheutuva melu on muuntunut ja siten helpommin aistittavissa ja vaikuttaa äänen häiritsevyyteen ja siten myös stressivasteen kasvuun (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tämän vuoksi tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroja siinä, miten häiritseväksi melu koetaan. Eroja koetuissa aistimuksissa voi syntyä myös tuulen luonteesta, joka on lähellä merialueita tasaisempaa ja jatkuvaa, kun sisämaassa tuulen puuskaisuus voi vaikuttaa syntyvän melupäästön luonteeseen. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuulokynnyksen ylittävän melun vaikutuksesta sairauksien syntyyn, esiintyvyyteen tai uusien sairauksien syntyyn ei ole (Lanki ym. 2017).

Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt terveyshaitat infraääniin (Turunen ym. 2021b). Toistaiseksi lukuisissa infraääniin liittyvissä tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa selkeää syy-seuraussuhdetta infraäänen ja terveyshaitan synnyn välillä (Turunen 2021a, Turunen ym. 2021c, Lanki ym. 2017, Maijala ym. 2020a ja 2020b, Flemmer ja Flemmer 2023). Eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole myöskään voitu osoittaa todelliseksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänen tai tärinän mahdollisesti aiheuttama terveyshaitta ei

välttämättä ole peräisin aistitusta kuulohavainnosta, mikä vaikeuttaa koetun terveyshaitan aiheuttajan selvittämistä. Toistaiseksi tuulivoimasta peräisin olevasta ympäristömelusta ja infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä (Turunen 2021a; WHO 2018; Lanki ym. 2017). Tuulivoimaloiden läheisyys lisää kuitenkin niiden häiritsevyyttä. Tuulivoimaloiden äänitasot voimaloiden läheisyydessä asuvien pihamailla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, kun sen sijaan korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia. Tieliikenteen läheisyydessä asuessa terveyshaittoja aiheuttavat myös liikenteen päästöt ilmaan, joiden vaikutus erikseen tai yhteisvaikutus melun kanssa poikkeavat merkittävästi tuulivoimasta aiheutuvista päästöistä (Hongisto ym. 2022, Radun ym. 2022).

Tuulivoiman ja infraäänien välisen terveyshaitan syntymisen syy-yhteyttä ei voitu osoittaa myöskään tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita (Maijala ym. 2020a ja 2020b). Mittausten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsevien asuntojen äänenpainetaso ja siellä esiintyvä ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänien esiintymistä ei kyetty havaitsemaan. Ääninäytteiden sisältämä infraääni ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Muutkin kansalliset (esim. Hongisto ja Oliva 2017; Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioitut tutkimusartikkelit (esim. van Kamp & van den Berg, 2021; Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänien haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ole voitu tieteellisesti osoittaa. Mittaustekniikoiden ja -menetelmien kehittyminen lisää tietoa tuulivoimaloiden melupäästöistä, joka saattaa tarkentaa ja tuoda uutta tietoa nykyisiin tulkintoihin terveyshaittojen syntyyn liittyen. Toistaiseksi tuulivoimaloiden läheisyydessä asumisen ei ole kuitenkaan havaittu muuttavan asukkaiden reseptilääkkeiden käyttöä tai niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia, koskien mm. sydän- ja verisuonitauti, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavien lääkkeiden käyttöä vaativina oireina ja sairauksina (Turunen ym. 2022).

Useissa tutkimuksissa tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvien kerrotaan kokeneen terveyteen liittyviä muutoksia ja haittoja, vaikka niille ei ole voitu osoittaa tieteellisestä selitystä. Huoli oman kiinteistön arvosta voi herättää taloudellista pelkoa, mikä puolestaan saattaa pahentaa jo olemassa olevia terveydellisiä ongelmia tai jopa aiheuttaa uusia (Crichton ym. 2013; Magari ym. 2014; Michaud ym. 2016; Turunen ym. 2021c). Koettu terveyshaitta voi olla todellinen, mutta sen syntymekanismi ei ole välttämättä peräisin esimerkiksi infraäänille altistumisesta, koska niitä esiintyy rakennetussa kaupunkiympäristössä, mutta myös luonnollisissa ympäristöissä esimerkiksi tuulen ja meren synnyttämänä. Sen sijaan syy voi olla häiritsevyydessä, asenteessa tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamasta taloudellisesta huolessa (huoli vaikutuksesta asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvaan krooniseen stressireaktioon. Tämä voi johtaa siihen, että autonominen hermosto suhtautuu tuulivoimaloihin ja infraääniin kuten fobioihin (Flemmer ja Flemmer, 2023).

Tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama välkevaikutus syntyy auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka syntyy auringon paistaessa ja tiettyinä vuorokauden aikana. Vaikutus voi ulottua useiden satojen metrien päähän tuulivoimalasta. Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta niistä ei ole voitu osoittaa aiheuttavan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2019). Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

Tuulivoimalat altistuvat pintarakenteita kuluttaville olosuhteille niiden käytön aikana. Pintamateriaalien kulumisnopeus riippuu useista tekijöistä, kuten mm. lapojen pyörimisnopeus, sateen määrä ja olomuoto, ilmansaasteiden määrä, UV-säteily sekä lavoissa käytetty pinnoitusmateriaali. Arviot kulumisesta aiheutuvista mikromuovipäästöistä vaihtelevat runsaasti, riippuen voimalatyypistä ja -koosta, arvioiduista käyttötunneista, pyörimisnopeudesta ja lukuisista eri tekijöistä. Joka tapauksessa tuulivoimaloiden mikromuovipäästöjen arvioidaan olevan suhteellisen vähäisiä. Kulumisen tarkka arvioiminen on erittäin vaikeaa, koska ympäristöön leviävät päästöt pitäisi erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja tunnistaa juuri ko. mikromuovin lähde. Tutkittua tietoa lapojen todellisesta kulumisesta on saatavilla toistaiseksi rajoitetusti (WSP 2024). Mikromuovipäästöt ovat pääasiassa peräisin lapojen pinnoitukseen käytetyistä materiaaleista, joista yksi tyypillisimmistä on polyuretaani. Lapojen komposiittiosat kuluvat vähemmän kuin niitä suojaavat pintamateriaalit. Tämän takia komposiitissa käytetyn bisfenoli A:n vaikutus terveyshaittojen syntyyn on arvioitu jäävän vähäiseksi, koska se hajoaa luonnossa muutamien päivien kuluessa (WSP 2024). Näitten syitten takia tuulivoimaloista vapautuvan mikromuovin vaikutus ihmisten terveyteen arvioidaan olevan vähäisiä ja hankalasti todennettavia, eikä sitä arvioida erikseen.

Pintaveden kautta muodostuvia terveydellisiä vaikutuksia ei arvioida syntyvän, koska vaikutukset pintavesiin on arvioitu pääosin vähäisiksi. Myöskään pohjaveden kautta terveydellisiä vaikutuksia ei muodostu, koska normaalitoiminnassa päästöjä ei aiheudu.

10.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset. Tuloksia verrattiin viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin sekä suosituksiin, joiden ylittäminen lisää riskiä terveyshaittojen syntyyn. Raja- ja ohjearvot ovat tutkimuksiin perustuvia, jotka määrittävät altistumisrajan terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Terveyshaittoja voi esiintyä myös raja- ja ohjearvot alittavilla päästöillä, koska ihmisten yksilöllinen herkkyys vaihtelee. Tarkastelussa ei huomioitu tuulivoimalan tuottaman infraäänien tai välkkeen vaikutusta ihmisten terveyteen, sillä niistä ei ole voitu toistaiseksi osoittaa tutkimuksellisesti selkeää syy-seuraussuhdetta. Sekä infraääntä että välkettä on kuvattu edellä. Infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä, joten sitä ei ole tarkemmin huomioitu vaikutusten arvioinnissa.

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisvaiheessa liikenteessä tapahtuvan muutoksen vaikutus terveyteen esimerkiksi tärinän ja pölyn määrän muutoksena.

Lähtöaineistoina ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytettiin laadittuja selvityksiä, tieteellisiä tutkimuksia sekä muita saatavilla olevia vaikutusarviointeja. Terveysvaikutusten arvioinnissa on käytetty tehtyä meluselvitystä (Liite 2), sekä huomioitu alueellinen tilastotieto terveydestä (THL 2022 ja 2024).

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin voimajohdon sähkö- ja magneettikentät. Tuloksia verrattiin viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin, joiden ylittäminen voi aiheuttaa terveyshaittoja.

10.4.3 Nykytila ja kehitys

Pyynevankankaan tuulivoimahanke sijaitsee Merikarvian kunnassa, Satakunnan maakunnassa. Merikarvian asukasluku oli 2 904 vuonna 2024. Väestöstä 14,5 prosenttia oli alle 15-vuotiaita, 48,6 prosenttia 15–64-vuotiaita ja 36,9 prosenttia yli 65 vuotta täyttäneitä.

THL:n ikävakioitu sairastavuusindeksi on Merikarvian kunnassa ollut 114,4 (v. 2017), 120,4 (v. 2018) ja 122,7 (v. 2019). Sairastavuusindeksi kuvaa suomalaisten kuntien väestön sairastavuutta suhteessa koko maan tasoon. Koko maan indeksin arvo on 100 uusimpana tilastovuonna. Indeksien arvo on sitä suurempi, mitä yleisempää sairastavuus alueella on. Merikarvian indeksi on koko maahan suhteutettuna korkeampi. Suunnittelualueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähiympäristön asutusta on kuvattu tarkemmin maankäytön kappaleessa 6.4.

10.4.4 Vaikutuskohteen herkkyys

Suunnittelualueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Sen välittömään lähiympäristöön sijoittuu vähäisesti asutusta. Kuljetusreittinä käytetään valtatieä 8, jonka varrelle sijoittuu asutuskeskittymiä. Näin ollen vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Lähialueella ei ole herkkiä, häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala). Vaikutuskohteen herkkyys on terveyden näkökulmasta arvioitu vähäiseksi.

10.4.5 Vaikutukset terveyteen

10.4.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Rakentamisen aikaiset mahdolliset vaikutukset ihmisten terveyteen voivat muodostua lisääntyvän liikenteen sekä rakentamiskohteiden maanrakennustöiden aiheuttamasta melusta ja pölyämisestä. Välillisiä vaikutuksia liikenteestä voi aiheutua myös suunnittelualueen ulkopuolelle. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat paikallisia, väliaikaisia ja rajautuvat rakentamisen aikaan. Alueella ei sijaitse pitkäaikaisessa käytössä olevia häiriintyviä kohteita. Rakentamisen aikaisista vaikutuksista voi olla lievää haittaa alueen virkistyskäytölle, mutta tällä ei ole suoraa vaikutusta ihmisten terveyteen. Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus terveyteen arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Melumallinnuksen perusteella yhtään vakituista asuin- tai lomarakennusta ei sijaitse 40 dB ylittävällä meluvyöhykkeellä (Liite 6). Myös pienitaajuisen melun tasot alittuvat jokaisella reseptoripisteellä ja rakennusten äänieristys riittää vaimentamaan tuulivoimaloiden muodostaman pienitaajuisen melun. Osayleiskaava-alueen melutaso kuitenkin kasvaa ja alueen äänimaisema muuttuu. Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana ei oleteta syntyvän terveysvaikutuksia, mutta osa voi kokea tuulivoimaloiden äänen häiritseväksi tai aiheuttavan terveysvaikutuksia, sillä suunnittelualueen melutaso kuitenkin kasvaa ja alueen äänimaisema muuttuu.

Suomessa ei ole välkkeelle asetettuja raja-arvoja. Arvioinneissa on käytetty terveydellisten vaikutusten ohjearvona saksalaista/ruotsalaista ohjeistusta, minkä mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä vieriselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa. Välkemallinnuksen perusteella vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia vuodessa lähimmillä asuin- tai lomarakennuksilla. Tuulivoimaloista aiheutuvalla välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, mutta tuulivoimaloiden aiheuttama välke voidaan kuitenkin kokea häiritseväksi.

Toiminnan aikana tapahtuva tuulivoimaloiden huoltotöihin liittyvä liikenne voi aiheuttaa melua, tärinää ja pölyämistä, joka vastaa normaalia henkilöautoliikenteen aiheuttamaa vaikutusta. Huoltoliikenne on vähäistä ja siten sen vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen pohja- tai pintavesien välityksellä. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin perusteella merkittäviä vaikutuksia pohjaveden laatuun tai määrään ei aiheudu. Suunnittelualueella ei ole tiedossa talousvesikaivoja, joiden kautta vaikutusta voisi muodostua. Pintavesivaikutusten arvioinnin perusteella vedenlaatuun kohdistuu vähäisiä vaikutuksia, joista ei synny terveydellisiä vaikutuksia (kts. kappaleet 11.2 ja 11.3).

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa ihmisten kokemukseen terveydestä. Kokemus melun tai välkkeen häiritsevyydestä on kokijalle todellinen, riippumatta taustalla vaikuttavista tekijöistä, eikä kokemusta tule vähätellä. Hanke ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia, mutta hankkeen myötä osayleiskaava-alueen melutaso ja äänimaisema muuttuvat. Vuotuiset väkemmäärät eivät ylitä, eikä välkkeellä ole tunnettuja terveysvaikutuksia. Vaikutukset terveyteen arvioidaan korkeintaan vähäiseksi kielteisiksi.

10.4.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Hankkeen sisäisen sähkönsiirron maakaapelit sijoitetaan teiden yhteyteen ja maakaapelien sekä sähköaseman rakentaminen voi aiheuttaa paikallista pölyämistä. Rakentaminen tapahtuu hankkeen muun rakentamisen yhteydessä eikä siitä arvioida aiheutuvan merkittäviä lisävaikutuksia ihmisten terveyteen. Maahan runsaan puolen metrin syvyyteen asennetun jakeluverkon maakaapelin aiheuttama magneettikenttä on maan pinnalla pienempi kuin 0,5 μ T. Maakaapelien toiminnasta ei aiheudu tutkittuja vaikutuksia terveyteen. Suunnitellusta sähkönsiirrosta ei arvioida aiheutuvan muutosta nykytilaan.

10.4.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoiman terveysvaikutukset muodostuvat lähinnä meluvaikutusten kautta ja niiden lieventämiskeinoja on esitetty meluvaikutusten arvioinnin yhteydessä (kappale 10.1), vaikkakaan Pyynevankankaan hankkeessa melun ei arvioida vaikuttavan terveysvaikutuksia eikä meluvaikutusten lieventäminen terveysnäkökulmasta ole tarpeen. Avoin tiedottaminen ja tiedon lisääminen tuulivoiman terveysvaikutuksista voi hälventää myös terveysvaikutuksiin liittyviä huolia, kuten myös vaikutusalueen asukkaiden osallistaminen hankkeen suunnitteluun. Koettuja haittoja voidaan vähentää keskustelemalla ja vastaamalla lähialueen asukkaiden huoliin ja tarpeisiin. Huomioimalla tuulivoimaloista syntyvän häiritsevyyden merkitys, myös mahdolliset syntyvät terveyshaitat voivat vähentyä.

10.4.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Terveysvaikutusten arviointi perustuu kuvattuun melun leviämismallinnukseen ja sen tulkintaan nykyiseen lainsäädäntöön sekä siellä määritettyihin raja- ja ohjearvoihin perustuen. Terveysvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät pääosin mallinnuksessa kuvattuihin epävarmuustekijöihin sekä yksilöiden välisiin kokemuseroihin. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja vaikutusten kokeminen on subjektiivista.

11. VAIKUTUKSET LUONNONOLOIHIN JA -VAROIHIN

11.1 Maa- ja kallioperä

11.1.1 Vaikutusmekanismi

Vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä. Hankkeen maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustamis- ja nostoalueille sekä uusille tai parannettaville tieyhteyksille. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa suunnittelualueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan suunnittelualueella sijaitsevalta kallioaineksen ottoalueelta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoima-alueella ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään.

Tuulivoimapuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, tai rakentamisvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset.

Voimaloiden rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka aiheuttaisivat haitta-aineiden pääymistä maaperään. Rakentamisen ja toiminnan aikana alueella käsitellään pieniä määriä polttoaineita ja öljyjä, joten hankkeen toteutumiseen liittyy vähäinen maaperän pilaantumiskahki, jos poikkeustilanteessa kemikaaleja tai öljyjä pääsee maaperään. Tuulivoimalat on varustettu rakenteilla, esimerkiksi kaukaloilla, jotka estävät öljyvudon leviämistä.

11.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Maahan kohdistuvien vaikutusten arviointitarve on lisätty muuttuneeseen YVA-lakiin. Vaikutuksia "maahan", mikä tarkoittaa lähinnä maapohjan ottamista infrastruktuurikäyttöön (HE 259/2016), on käsitelty arvioimalla rakennustöissä muokattavien maa-alojen laajuutta. Tarkemmat maa-alojen laajuudet ja arviointitiedot hankkeen eri vaihtoehtoista on kuvattu kappaleessa 0 Luonnonvarojen hyödyntäminen. Maa- ja kallioperävaikutukset on arvioitu tuulivoimapuiston suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Hankkeen maaperään kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty pääosin karttatarkastelun perusteella.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu suhteessa tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen ja muiden rakentamisalueiden olosuhteisiin. Arvioinnissa on otettu huomioon esimerkiksi poistettavan maa- ja kallioperän määrä ja sen vaikutukset sekä mahdolliset maa-ainesten varastointipaikat ja kuljetusreitit. Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon myös tuulivoimaloiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään. Sähkönsiirron osalta on huomioitu maakaapelin rakentamisen vaikutukset maaperään.

Lisäksi on yleispiirteisesti arvioitu mahdollisten happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintyminen ja esiintymisen vaikutukset sijoitussuunnitelmiin ja maanrakennukseen liittyen.

11.1.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Alueen maa- ja kallioperän herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Suunnittelualueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia eikä kalliopaljastumia. Aluetta ei ole luokiteltu geologisesti arvokkaaksi. Alueen maaperä on vähäisesti luonnontilaista, mutta alueella on myös jo rakennettuja (metsä)teitä sekä paljon ojitettuja alueita.

11.1.4 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Pyynevankankaan osayleiskaava-alueelle on suunniteltu rakennettavaksi 7 tuulivoimalaa, joista kaikki sijoittuvat sekalajitteisen maalajin alueelle. Voimalan numero 6 lähettyville sijoittuu myös karkearakeista maalajia.

Tuulivoimaloiden sekä huoltoteiden rakentamisesta syntyy pysyviä muutoksia alueen maa- ja kallioperään. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja suhteessa pieniä (noin 3 % suunnittelualueen pinta-alasta). Vaikutuksia voidaan pienentää voimaloiden perustamistavan valinnalla. Jos voimalanpaikalla kallioperä on näkyvissä tai lähellä maanpintaa, voi kallioankkuroitu teräsbetoniperustus olla toteuttamiskelpoinen vaihtoehto ja tällöin tarvittava varaus perustukselle on pienempi, mikä vähentää louhintaa ja kaivutarvetta ja siten vaikutuksia maa- ja kallioperään. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella kaivu- ja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelointi toteutetaan huoltoteiden läheisyyteen, jolloin kaapelointi ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Hankkeen toteuttamisessa pyritään massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa suunnittelualueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan suunnittelualueella sijaitsevalta maa-aineksen ottoalueelta, jolloin vaikutuksia maaperään ei alueen ulkopuolella synny. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan kielteisesti maa-ainesalueen toimintaan. Mikäli uudelle maa-ainestenottoalueelle muodostuu tarve, maa-ainesten ottamisen edellytykset ratkaistaan tarpeen mukaan jatkosuunnittelun yhteydessä erillisellä maa-aineslain mukaisella menettelyllä.

Rakentamisvaiheessa työkoneet ja lisääntynyt raskas liikenne aiheuttavat pienen riskin vahinkotilanteissa polttoaineen ja öljyjen pääsemiseen maaperään. Riski ei ole sen suurempi kuin muussa maanrakentamisessa.

Rakennusvaiheen jälkeen toimintavaiheessa normaalitilanteessa hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään kuin poikkeustilanteessa, jos voimala rikkoutuu ja öljyä pääsee maaperään. Tuulivoimalat on varustettu öljyä keräävillä kaukaloilla, mikä pienentää riskiä. Purkamisvaiheessa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, mutta pienempiä, mikäli voimaloiden betoniperustuksia ei pureta. Sijoituspaikat voidaan maisemoida.

Muutoksen suuruus on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys vähäiseksi kielteiseksi. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia ja alueen kokoon suhteutettuna pieniä. Rakentamisen yhteydessä poistettavien massojen määriä on arvioitu luvussa 0 Luonnonvarojen hyödyntäminen. Hankkeessa pyritään massatasapainoon ja käyttökelpoiset poistettavat maamassat ja kiviaines pyritään hyödyntämään hankkeen rakennustöissä ja maisemoinnissa. Mustaliuskeen mahdollinen esiintyminen ja happamien sulfaattimaiden pääosin hyvin pieni esiintymisriski alueella aiheuttaa vähäisen riskin maaperän happamoitumisesta ja happamista valumavesistä. Näiden esiintyminen ja esiintymissyvyys

rakentamisaikoilla tutkitaan jatkosuunnittelussa ja tehdään tarvittavat toimenpiteet vaikutusten välttämiseksi.

11.1.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään vähennetään valitsemalla tuulivoimaloiden perustamistapa parhaiten alueen olosuhteisiin sopivaksi, jolloin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän maa- ja kallioperän muokkausta. Ylös kaivettava maa-aines ja louhittava kiviaines hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla hankkeen rakentamisessa, jotta muualta tuotavan maa-aineksen määrä olisi mahdollisimman pieni. Maa-ainekset pyritään hankkimaan suunnittelualueella olevalta maanotto paikalta mahdollisuuksien mukaan. Maa-ainesten otto vaatii luvan. Tielinjauksissa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Suunnittelualueella on huomioitava koillisosassa mahdollinen mustaliuskejuova ja kauttaaltaan koko alueella hyvin pieni tai pieni happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys. Jos mustaliusketta tai happamia sulfaattimaita esiintyy rakentamisaikoilla, voi kaivutyön myötä paljastua hapettuvia massoja, jolloin alueelta kulkeutuvat valumavedet muuttuvat happamiksi ja raskasmetallipitoisiksi. Riskialueet on huomioitava jatkosuunnittelun yhteydessä ja hankkeen suunnittelu voi vaatia tarkempia maa- ja kallioperäkäyryksiä. Myös kaivuutöiden yhteydessä tulee havainnoida mahdollisia sulfaattimaita ja tarvittaessa haittoja tulee ehkäistä esimerkiksi kalkitsemalla.

Maaperän pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävien polttoainesäiliöiden tulee olla kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia. Tuulivoimaloissa voidaan käyttää rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteissa estävät öljyjen vuotamisen maaperään. Öljyissä olisi hyvä suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä.

11.1.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Rakentamisessa käytettävän murskeen ja maa-ainesten määrän arviointiin liittyy epävarmuuksia, eikä tuulivoimaloiden perustustapaa ole valittu lopullisesti. Alueella esiintyvän mustaliuskejuonteen ja happamien sulfaattimaiden esiintymisestä alueella ei ole täyttä varmuutta. Maa- ja kallioperän vaikutusten arviointiin ei arvioida kuitenkaan liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

11.2 Pohjavedet

11.2.1 Vaikutusmekanismi

Merkittävimmät vaikutukset pohjaveteen syntyvät tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella. Maankaivu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtaussuunnissa. Puuston ja pintamaan poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan tasoitus voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista sekä tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle. Maankaivu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös

päätyä tyyppiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisaikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, sekä voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun.

Rakentamisessa käytettävien koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat riskin onnettomuustilanteessa pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee vuotamaan maaperään. Myös osien kuljetukset maanteitse nostavat riskiä haitta-aineiden pääsyyllä maaperään onnettomuustilanteessa.

Rakentamisaikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista. Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoima-alueella ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Voimaloiden perustuksissa käytettävä betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle, vaan betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa. Betonista voi liueta ajan kuluessa kalsiumyhdisteitä, jotka eivät ole vaarallisia terveydelle tai ympäristölle. Kalsiumyhdisteet saattavat paikallisesti nostaa veden pH-arvoa.

Tuulivoimaloissa on voimalatyyppin mukaan voitelu- ja hydrauliikkaöljyjä sekä mahdollisesti jäänestoaineita. Tarvittavat määrät ja aineet riippuvat voimalan tekniikasta. Mikäli öljyjä tai muuta kemikaalia pääsee vuotamaan maaperään, aiheuttaa se riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumisen. Riskit ovat hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla ja tuulivoimalat onkin varustettu öljyvuotojen leviämistä estävillä rakenteilla.

Tuulivoimapuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, tai rakentamisvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Purkamisvaiheen vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä.

11.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön vesistöt sekä luokitellut pohjavesialueet on selvitetty olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Pohjavesialueita on tarkasteltu karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella.

Hankkeen mahdolliset pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa on huomioitu myös hankkeen rakentamisen kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pohjavesiin.

Tuulivoimapuiston mahdolliset vaikutukset pohjavesiin (laatu ja määrä) on arvioitu tuulivoimapuiston suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen ja karttatarkastelun perusteella. Huomiota arvioinnissa on kiinnitetty myös mahdollisiin happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen aiheuttamiin vesistövaikutuksiin.

11.2.3 Vaikutuskohteen herkkyyys

Osayleiskaava-alueen herkkyyys pohjaveden osalta on arvioitu vähäiseksi. Suunnittelualueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Suunnittelualueella ei ole merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta eikä alueella ole tiedossa olevia kaivoja tai lähteitä.

11.2.4 Vaikutukset pohjaveteen

Osayleiskaava-alueella tai sen vaikutusalueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Voimalat sijoittuvat sekalajitteisen maalajin (moreeni) alueelle. Voimalan numero 6 kaakkoispuolella on karkearakeisen maalajin aluetta. Tuulivoimaloiden rakentamisalueilla maaperän takia mahdolliset paikalliset pohjavesikerrokset ovat todennäköisesti ohuita ja epäyhtenäisiä. Kaivu- ja louhintatyöt voivat paikallisesti ja hetkellisesti aiheuttaa pohjaveden samentumista ja rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousua, mutta nämä paikalliset muutokset ovat väliaikaisia ja palautuvia. Kaivantojen kuivatuksella voi olla vähäisiä paikallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun, määrään tai virtaukseen kuivatuksen aikana. Voimaloiden betoniperustukset estävät sadeveden imeytymisen, mutta peittyvä pinta-ala on suhteessa alueen kokoon hyvin pieni, joten sillä ei ole merkittävää vaikutusta muodostuvan pohjaveden määrään.

Teiden ja nostoalueiden rakentamisessa maaperää kaivetaan vähemmän, joten teiden ja nostoalueiden rakentaminen aiheuttaa pienempiä vaikutuksia paikallisesti pohjaveteen kuin voimaloiden perustusten rakentaminen. Nostoalueet ja tiet ovat sorapintaisia, mikä ei estä sadeveden imeytymistä maaperään, eikä siten vaikuta pohjaveden määrään.

Muutoksen suuruus pohjavedessä on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys vähäiseksi kielteiseksi. Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat tilapäisiä ja melko paikallisia, eikä niillä normaalitilanteessa arvioida olevan vaikutusta alueen mahdolliseen pohjaveden käyttöön. Toimintavaiheessa vaikutuksia ei synny onnettomuustilanteen aiheuttamaa vähäistä pilaantumiseriskistä lukuun ottamatta. Toiminnan päättämisen vaiheen vaikutukset vastaavat rakentamisaikaa, jos tuulivoimaloiden perustukset päätetään poistaa. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia nykyiseen vedenhankintaan.

11.2.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kaivantoja kuivatetaan rakentamisen aikana vain tarpeen vaatiessa. Alueen kuivatukseen tehdään vain välttämättömät ojat. Silloin kuin mahdollista, teiden rakentaminen ja parantaminen tehdään tietä nostamalla ennemmin kuin vaihtamalla kantamattomia massoja. Mikäli massanvaihtoa on tarpeen tehdä pohjavedenpinnan alapuolelle, käytetään maa-aineksia, jotka eivät estä sadeveden imeytymistä. Koko suunnittelualueella ja sähkönsiirtoreiteillä on huomioitava happamien sulfaattimaiden pieni esiintymistodennäköisyys, minkä seurauksena maaperästä voi mahdollisesti kaivutyön myötä liueta metalleja ja happamoitumista aiheuttavia maa-aineksia. Näiden esiintyminen ja esiintymissyvyys rakentamiskohteilla tutkitaan jatkosuunnittelussa ja tehdään tarvittavat toimenpiteet vaikutusten välttämiseksi. Tarvittaessa haittoja ehkäistään esimerkiksi kalkitsemalla.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia.

Tuulivoimaloissa käytetään rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteessa estävät öljyjen vuotamisen maaperään. Öljyissä olisi hyvä suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä silloin, kun se on teknisesti mahdollista.

11.2.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Suunnittelualueen mahdollisista paikallisista pohjavesistä ei ole käytettävissä laatu- tai pinnankorkeustietoja eikä virtaussuuntatietoja. Vaikutusten arviointi perustuu karttatarkasteluun. Pohjaveden vaikutusten arviointiin ei arvioida kuitenkaan liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

11.3 Pintavedet

11.3.1 Vaikutusmekanismi

Rakentamisvaiheessa tuulipuiston alueella tehtävät maanrakennustyöt voivat aiheuttaa paikallisia ja lyhytkestoisia vaikutuksia pintavesien määrään ja laatuun ja sitä kautta vesieliöistöön sekä vedestä riippuvaisiin kasvillisuus- ja luontotyypeihin. Rakentamistoimenpiteiden aikana poistetaan pintamaata, mikä saattaa lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemaiden humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Tuulipuistoalueelle on tarpeen rakentaa uusia huoltoteitä ja ojia sekä kaivaa sähkönsiirtoa varten maakaapelit tienreunaojiin. Myös näillä rakentamistoimenpiteillä voi olla vähäisiä vaikutuksia alueen pintavesien kuormitukseen, alueen valuntaan ja vesitalouteen suotyyppien/ympäristöjen kuivumisen tai tulvimisen kautta. Suunnittelualueella on pääosin pieni tai hyvin pieni happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys, joten happaman valunnan muodostumisriski on vähäinen. Käytettävästä kalustosta aiheutuu pieni riski öljypäästöihin liittyen. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat osayleiskaava-alueelle. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia syntyy rakentamisvaiheessa puuston poistosta ja maakaapelin kaivuusta, kun maanpinta rikkoutuu ja seuraava sade saa kiintoainetta liikkeelle.

Tuulipuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Uusissa ojissa voi esiintyä eroosiosta johtuvia kiintoaineen kuormituspiikkejä etenkin rankkasateilla, kunnes massat asettuvat. Myöskään sähkönsiirron osalta ei toimintavaiheessa synny pintavesivaikutuksia.

Purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin jäävät rakentamista vähäisemmiksi, koska purkamiseen ei liity ojitusta ja kaivamista. Kuitenkin maisemoinnissa liikutellaan maamassoja, joista voi muodostua kiintoainekuormitusta. Nykylainsäädännön mukaan perustusten purkamista ei tavallisesti tehdä, mutta vaikka tehtäisiin, jäävät vaikutukset kokonaisuudessaan rakentamisvaihetta vähäisemmiksi. Vaikutukset lievenevät ja loppuvat vähitellen, kun alue on maisemoitu ja kasvittunut.

11.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön vesistöt on selvitetty olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon (mm. SYKE ja ELY 2022 pintavesien ekologinen tila 2022-arviointiaineisto ja SYKE 2022 Purohelmi -aineisto) pohjautuen. Tuulipuistoalueella sijaitsevien pienvesien sekä mahdollisesti luonnontilaisina säilyneiden purojen/norosten luonnontila tarkistettiin maastokäyntien yhteydessä. Edellä mainittuja muodostumia on käsitelty tarkemmin ja vaikutuksia arvioitu jäljempänä kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa, ks. luku 11.6 Kasvillisuus ja luontotyypit.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankesuunnitelmassa esitetty tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa on huomioitu myös hankkeen rakentamisen aiheuttama kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pintavesiin ja niistä riippuviin elinympäristöihin.

Tuulipuiston vaikutukset pintavesiin on arvioitu hankesuunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen, alueelle tehdyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen (kappale 11.6, liite 3) sekä karttatarkastelun perusteella asiantuntija-arviona. Erityistä huomiota on kiinnitetty mahdollisiin luonnontilaisiin pienvesiin. Samalla on arvioitu hankkeen yleispiirteiset vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen laatuun ja tilaan mm. vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat huomioiden.

11.3.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu muun muassa pintavesien luokitukseen, veden nykyiseen laatuun ja muutosalttiuteen sekä mahdollisiin suojelluksiin arvoihin ja virkistyskäyttöarvoon.

Herkkyydeltään suureksi on arvioitu Kasalanjoki, sillä sen ekologinen tila on arvioitu välttäväksi ja joki laskee Kasalanjokisuun Natura 2000 -alueelle ja siellä sijaitseville suojelualueille. Myös Siironjoki/Kärjenjoki ja Härkmeriän on arvioitu herkkyydeltään suuriksi niiden tyydyttävän ekologisen tilan arvion vuoksi ja Saunajärvi sen kuullessa soidensuojelun täydennysehdotuksiin.

Herkkyydeltään kohtalaiseksi on arvioitu Vähäjärvi vesilain 2. luvun 11 §:n kohdearvioin mukaan, Smalträsket pienen kokonsa takia sekä Lilla Sandjärv hyvän ekologisen tilan ja virkistysellisten arvojen takia. Muutoin suunnittelualueen ja sähkönsiirtoreittien alueiden herkkyys on arvioitu vähäiseksi.

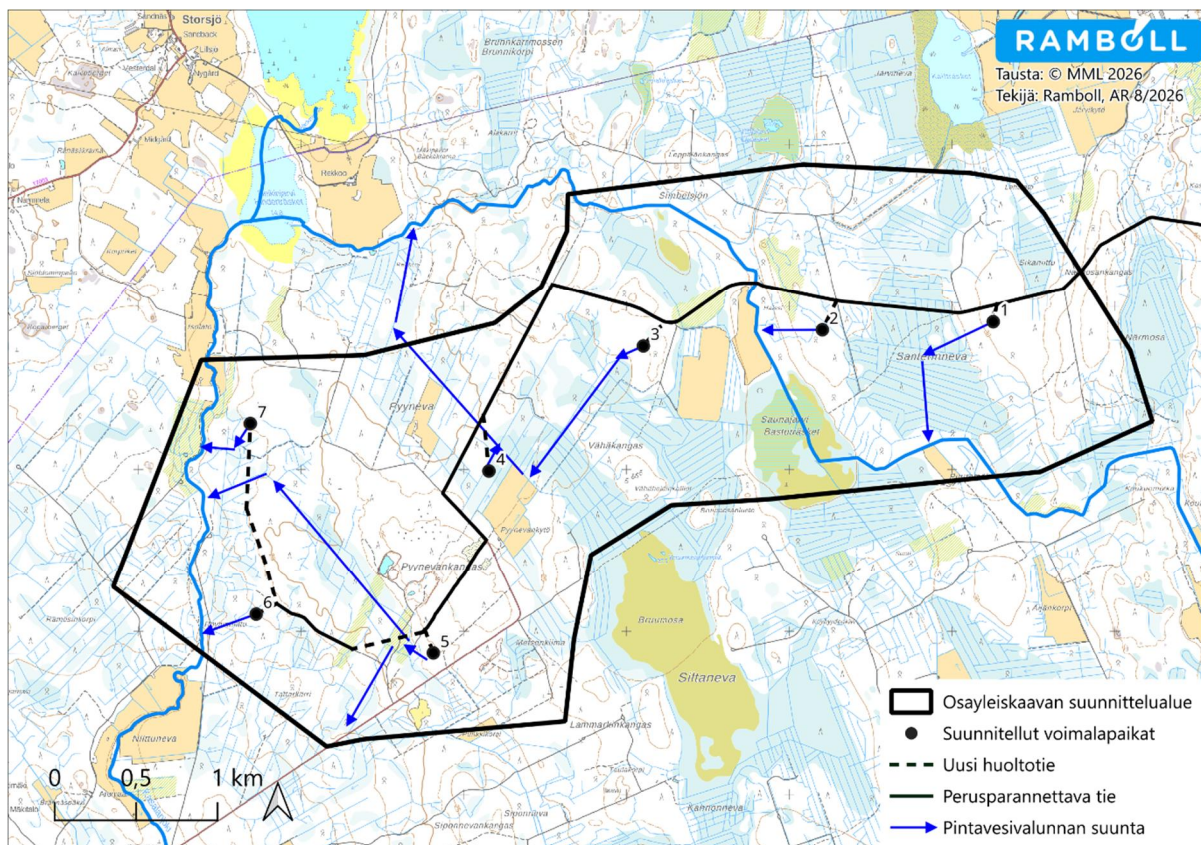
11.3.4 Vaikutukset pintavesiin

Pintavesien kulkeutuminen voimalapaikoilta vastaanottaviin vesistöihin ja arvioidut vaikutukset:

- Voimalapaikan numero 1 pintavesien arvioidaan virtaavan ojaverkoston pitkin noin 1,7 km matkan länteen/etelään Saunajärven erittäin kostealle suoalueelle. Vaikutuksen suuruus Saunajärveen on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Saunajärveä ympäröivät alueet ovat ennestään voimakkaasti ojitettuja ja alueelle laskevan Ruusanojan myötä suoalueelle päättyy pintavesiä laajalta alueelta. Kasalanjokeen ja Heikinjärveen ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia voimalapaikalta numero 1.
- Voimalapaikalta 2 valumavedet kulkeutuvat länteen metsäalueita ja ojaverkostoja pitkin noin 0,6 km matkan Saunajärveltä Heikinjärveen laskevaan Kasalanjokeen, josta vedet kulkeutuvat edelleen noin 4 km matkan Heikinjärveen. Voimalan vaikutuksen suuruus arvioidaan Kasalanjokeen vähäiseksi kielteiseksi eikä Heikinjärveen arvioida syntyvän vaikutuksia.
- Voimalan 3 rakentamisaikalta pintavedet kulkeutuvat lounaseen/luoteeseen noin 2,9 km matkan Kasalanjokeen. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.
- Voimalan 4 rakentamisaikalta pintavedet kulkeutuvat noin 1,9 km matkan luoteeseen Kasalanjokeen. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

- Voimalan 5 rakentamispaikalta pintavedet kulkeutuvat metsäalueita ja ojaverkostoja pitkin noin 3,8 km matkan lounaaseen tai voimalan lopullisesta sijoituspaikasta riippuen 2,1 km luoteeseen Kasalanjokeen. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.
- Voimala 6 sijaitsee myös Kasalanjokeen laskevien ojaverkostojen alueella. Voimalalta 6 valumavedet kulkeutuvat lounaaseen ojaverkostoja pitkin vähintään 0,4 kilometrin matkan Kasalanjokeen. Rakentamistöiden yhteydessä tulisi varmistaa, etteivät pintavedet pääse kulkeutumaan suoraan Kasalanjokeen ja käyttää vedenpidätysrakenteita, joilla valumavesien määrää, laatua ja samalla vesistökuormitusta voidaan hallita. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, jos rakennustöissä toimitaan huolellisesti ja lievennyskeinoja käytetään. Haitallisten vaikutusten lieventämistä on käsitelty kappaleessa 11.3.5.
- Voimalapaikalta 7 valumavedet kulkeutuvat lounaaseen noin 0,5 km matkan ojaverkostoa pitkin Kasalanjokeen. Rakentamistöiden yhteydessä tulisi varmistaa, etteivät pintavedet pääse kulkeutumaan suoraan Kasalanjokeen ja käyttää viivytysojauksia. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, jos rakentamistöissä toimitaan huolellisesti ja lievennyskeinoja käytetään. Haitallisten vaikutusten lieventämistä on käsitelty kappaleessa 11.3.5.

Kokonaisuudessaan suunniteltujen voimalapaikkojen on arvioitu aiheuttavan suuruudeltaan vähäisen kielteisen vaikutuksen. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintyminen tutkitaan jatkosuunnittelussa ja tehdään tarvittavat toimenpiteet vaikutusten välttämiseksi. Jos rakentamistoimet voidaan toteuttaa alueille, joilla näitä ei esiinny, vaikutukset jäävät kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi. Koska vaikutuskohteen herkkyys (Kasalanjoki, Saunajärvi) on arvioitu suureksi, muodostuu vaikutusten merkittävyys kohtalaiseksi kielteiseksi. Todennäköisesti vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi, mikäli happamia sulfaattimaita ja mustaliusketta ei havaita.



Kuva 11-1. Arvioitujen pintavesivaluntojen suunnat ja reitit voimalapaikoilta.

Tuulipuiston rakentamisvaiheessa voimaloiden maanrakennustyöt saattavat lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemaiden humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Tämä näkyy mahdollisena samentumisena vedessä tuulivoimaloiden ja teiden lähiojissa. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Vaikutuksia syntyy etenkin, jos rakentamistoimien aikana tai sen jälkeisenä aikana esiintyy paljon sateita, rankkasateita tai myrskyä. Mahdollinen vaikutus virtaavissa vesissä on kuitenkin kestoaltaan lyhytaikaista ja vastaanottavien vesistöjen ekologiseen tilaan on arvioitu syntyvän enintään kohtalaisia pääosin lyhytaikaisia vaikutuksia.

Rakentamisaikoina tulee varmistaa jatkosuunnittelussa mahdollisten happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintyminen ja tarvittaessa sijoittaa rakentaminen näiden alueiden ulkopuolelle. Sähkömagneettiselta kartalta tehdyn tulkinnan mukaan suunnittelualueen koillisosaan sijoittuu mustaliusketta (Kuva 6-29). Tämä aiheuttaa mahdollisten sulfaattimaiden lisäksi myös riskin happamalle valunnalle, ja raskasmetallien pitoisuuden kohoamiselle valumavedessä, jos rakennustyöt ulotetaan mahdollisiin mustaliuskekerroksiin. Alueelle ei kuitenkaan lähtökohtaisesti ole suunniteltu rakennustoimenpiteitä. Mikäli hapanta vettä ja sen mukana raskasmetalleja kulkeutuu vesistöön, voivat muutokset olla jokseenkin hitaasti palautuvia.

Uutta tie- ja ojaverkostoa joudutaan rakentamaan alueelle jonkin verran sekä vahvistamaan olemassa olevaa tieverkostoa. Sähkönsiirtoa varten tienvierusojiin kaivetaan maakaapelit. Nämä toimet niin ikään voivat nostaa hetkellisesti valuma-alueen kuormitusta. Uusilla teillä ja ojilla on myös vähäisiä vaikutuksia suunnittelualueen valuntaan ja vesitalouteen. Suunnittelualueen ollessa ennestään suurelta osin ojitettu, uusilla ojilla on kokonaisuudessaan vähäinen merkitys alueen vesitalouteen ja -kuormitukseen. Toimilla ei arvioida olevan kuivatusvaikutusta alueen

suomuodostumiin, joihin kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 11.6 Kasvillisuus ja luontotyytit. Ojitusten tekemistä aikaisemmin ojittamattomille suoalueille tulisi välttää. Jos ojituksia tehdään aikaisemmin ojittamattomille suoalueille, lisääntyy vesistökuormitus orgaanisen aineksien ja ravinteiden osalta turpeen hajoamisen kiihtyessä ja suoalueen pidentäyttyä myöskin myös valumavedet kulkeutuvat alapuolisiin vesistöihin nopeammin. Turvemaiden ojituksesta aiheutuu myös ns. "ojituslisää" eli kuormitusvaikutuksia on vuosikymmeniä kaivuutöiden jälkeenkin. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Kun alueen kuivatuksessa huomioidaan pintavesien johtaminen, säilyä vesieläiden liikkuminen esteettömänä.

Tuulipuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla. Aikaisemmin ojittamattomien turvemaiden ojituksesta syntyy edellä mainittua ns. ojituslisää, josta aiheutuu lisäkuormitusta vuosikymmeniä ojituksen jälkeen. Tuulivoimalan rikkoutuminen voi aiheuttaa vähäisen riskin koneiston sisältämän öljyn pääsemiseen maaperään ja edelleen vesistöihin. Tuulivoimalat on varustettu öljynkeräysalustoilla, jotka keräävät konehuoneessa sattuneet pienemmät öljyvuodot. Poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa öljyt voivat päästä ympäristöön. Tuulipuiston purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat enintään samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa ja voivat jäädä merkittävästi vähäisemmiksi, jos perustukset jätetään paikoilleen.

Hankkeen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi Kasalanjoen ekologiseen tilaan tai hidastavan tavoitetta sen tilan parantamisesta, sillä se ei estä kunnostustoimenpiteiden tekoa ja muodostuvat vesistövaikutukset ovat verrattavissa alueen nykyiseen maankäyttöön. Kun riskeihin varaudutaan ja rakentaminen toteutetaan suunnitelmallisesti tarpeen mukaan esimerkiksi valumavesien viivytysrakenteita toteuttaen, vaikutus pintavesien laatuun ja määrään on vähäinen, lyhytkestoinen ja vaikutukset näkyvät vain pienellä alueella rajoittuen lähinnä suunnittelualueelle tuulivoimaloiden ja teiden lähiojastoon.

11.3.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Suurimmat pintavesivaikutukset syntyvät rakentamisesta aiheutuvasta kuormituksesta ja valunnassa tapahtuvista muutoksista. Rakentamisaika tulee mahdollisuuksien mukaan ajoittaa kuivaan aikaan, jolloin kiintoainesta ei lähde sadevesien mukana liikkeelle. Maa-aineksista tehdään mahdollisuuksien mukaan tiiviitä rakenteita, kuten valleja, jolloin ne eivät lähde liikkeelle veden mukana. Ojien kaivamisessa tulee noudattaa suositeltua maa-aineksen mukaista luiskaamista eroosion ehkäisemiseksi. Ojiin tulisi kaivaa herkimpien kohteiden läheisyyteen lietetaskuja sekä muita vesiensuojelurakenteita kiintoaineen pysäyttämiseksi. Turvemaille tehdyistä ojituksista aiheutuu pysyvää luonnostilaisia soita korkeampaa kuormitusta, jota sanotaan ojituslisäksi. Tutkimusten mukaan kuormituksen tyyppi on todennäköisesti liukoista, mutta osa fosforista olisi partikkelimaista (Nieminen ja Sallantaus 2020). Tällöin vaikutuksia myös näiltä osin voitaisiin vähentää vesiensuojeluratkaisuilla. Ensisijaisesti kuitenkin ojituksia turvemaiden tulisi välttää.

Tuulivoimapuiston haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää huomioimalla vesistöt hankesuunnitelmassa ja tarvittaessa siirtää voimalapaikkoja etäämmäksi vesistöistä tai varustaa tuulivoimalan alue pintaveden viivytysrakenteilla. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Tierumpujen suunnitelmallisella sijoittelulla ja riittävällä koolla voidaan taata virtaussuuntien muuttumattomuus ja estää mahdollisten virtausesteiden

muodostuminen. Teiden parannuksessa ja rakentamisessa vältetään massojen siirtoa läheisiin ojiin. Maisemoinnissa maa-ainekset tiivistetään. Happamat sulfaattimaat/mustaliuske voidaan huomioida selvittämällä niiden esiintyminen jatkosuunnittelussa ja myös varmistamalla kaivutöiden tekijöiden kyky tunnistaa happamat sulfaattimaat ja tarvittaessa haittoja tulisi ehkäistä esimerkiksi kalkitseamalla.

11.3.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusalueiden pintavesien ekologisesta tilasta oli saatavilla vain vähän tietoa. Myöskään voimalapaikoille ei ole vielä tehty tarkempia maaperätutkimuksia. Tarkemmat maaperätutkimukset toteutetaan ennen rakentamislupavaihetta. Mikäli happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta esiintyy kallio- ja maaperässä rakentamisalueilla, kielteiset vaikutukset voivat nousta edellä arvioitua suuremmiksi. Vaikutusten arviointiin pintavesien osalta ei katsota liittyvän muita merkittäviä epävarmuustekijöitä.

11.4 Ilmanlaatu

11.4.1 Vaikutusmekanismi

Ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka ovat peräisin luonnosta tai ihmisen toiminnasta. Suomessa, kuten muissakin kehittyneissä maissa suurimpia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ovat tieliikenne, energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset, puun pienpoltto, työkoneet sekä satamissa ja rannikoiden läheisyydessä olevat laivat. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat monet tekijät kuten vuodenaika, sääolot, maastonmuodot, päästökorkeudet sekä päästömäärät. Lisäksi osa päästöistä kulkeutuu muualta Euroopasta kaukokulkeutena. (THL 2020)

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset ilmanlaatua heikentävät suorat ja epäsuorat vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien valmistuksesta sekä kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Lisäksi tuulipuiston rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä esimerkiksi maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, mikä voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Tuulivoima ei toimintavaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen myönteiset vaikutukset aiheutuvat tuulivoiman mahdollisesti korvatesa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa, sillä tuulivoima ei synnytä kasvihuonekaasu- tai hiilidioksidipäästöjä ilmaan.

11.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiantuotannon päästöjen huomattavaa vähentämistä kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös muiden ilmapäästöjen osalta, koska ilmanlaatuun vaikuttavien ilmapäästöjen (mm. rikkidioksidi, typen oksidit) määrät ovat tuulivoimatuotannossa vähäisiä esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Käytännössä tuulivoima on tuotantovaiheessaan päästötöntä energiantuotantoa. Tuulivoimalla voidaan myös korvata ilmanlaadun kannalta haitallisempien polttoaineiden käyttöä liikenteessä. Esimerkiksi liikenteen sähköistyessä voidaan uusiutuvalla energialla korvata fossiilisia polttoaineita ja samalla vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä, jolla on myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa on huomioitu tuulipuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulipuiston rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja

työkoneista. Arvioidessa tuulivoiman rakentamisesta aiheutuvia liikenteen päästöjä, on tehty laskelma liikenteen päästöistä hyödyntämällä LIPASTO-tietokantaa. Hankkeen liikennepäästöt suhteutetaan Merikarvian kunnan liikennepäästöihin, jotka on laskettu VTT:n LIISA-laskentajärjestelmän (Suomen pakokaasupäästöt) avulla ja käytetyt tiedot ovat saatavilla LIPASTO-tietokannasta (Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n toteuttama ja ylläpitämä Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä). LIPASTON tiedot ovat vanhempaa tietoa, mutta niiden voidaan katsoa olevan arvioinnin suuruusluokassa riittävästi suuntaa antavia. Liikenteen päästömäärät ovat vähentyneet Suomessa pienissä määrin. Esimerkiksi tieliikenteen kokonaiskasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2021 yht. 9,479 milj. t CO₂-ekv ja vuonna 2024 yht. 9,280 milj. t CO₂-ekv eli vähennystä oli tällä välillä 2,1 % (Tilastokeskus 2025). Tilastokeskuksen kehittämä Liike-päästölaskentajärjestelmä ei ollut arvioinnin tekohetkellä valmistunut.

Sähkön siirron vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat maakaapeleiden rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä työkoneiden käytöstä. Maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi mahdollisesti muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä, jos ne päädytään poistamaan toiminnan loputtua. Hankkeen toiminta-aikana sähkön siirron osalta ei synny merkittäviä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Sähkön siirron vaikutukset on arvioitu sanallisena arviona, sillä arvioita sähkön siirron liikenteen määristä tai työkoneiden toiminta-ajasta ei ole saatavilla, ja ne ovat arviolta määrällisesti hyvin vähäisiä verrattuna itse hankkeen toteuttamiseen.

11.4.3 Nykytila ja kehitys

Satakunnassa ilmanlaatua mitataan jatkuvatoimisesti suurimmissa kaupungeissa sekä teollisuus- ja voimalaitoksilla. Hankealuetta lähimmät jatkuvatoimiset mittausasemat ovat Pori/Harjavalta alueella. Alueella suurimmat päästömäärät syntyvät teollisuudesta. Näitä laitoksia ovat mm. Boliden Harjavalta Oy, Harjavalta Oy:n Porin kuparielektrolyysi, Fortum Power and Heat Oy:n Meri-Porin voimalaitos ja Porin Prosessivoima Oy. Teollisuuslaitokset päästävät suuren osan alueen rikkidioksidin, typen oksidien, raskasmetallien ja hiukkasten päästöistä. Esimerkiksi rikkidioksidin päästöt ovat käytännössä pelkästään peräisin teollisuudesta, typen oksideja teollisuus tuotti 60 % typen oksidien kokonaispäästöistä, ja teollisuuden hiukkaspäästöjen osuus oli 65 % kokonaishiukkaspäästöistä. Laitosten päästöt vapautuvat pääsääntöisesti korkeista piipuista, jolloin ne leviävät ja laimenevat tehokkaasti ympäröivään ilmaan. Tällöin ne eivät heikennä ilmanlaatua paikallisesti hengityskorkeudella. Päästöjen pitoisuudet pienentyvät nopeasti etäisyyden kasvaessa vilkkaimmista liikenneväylistä sekä energiantuotanto- ja teollisuuslaitoksista. Päästömäärät ja myös kaukokulkeuma ovat kuitenkin vähentyneet merkittävästi viimeisten vuosikymmenien aikana. Suunnittelualueen lähiympäristössä ei nykytilassa ole voimakkaasti ilmanlaatua heikentäviä toimijoita tai toimintoja. Paikallisesti ilmanlaatua heikentäviä tekijöitä ovat mm. liikenne, maanienestenoitoalueet ja karjatalous.

11.4.4 Vaikutuskohteen herkkyyks

Ilmanlaadun osalta suunnittelualue on vähäisissä määrin herkkä muutoksille, sillä alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten asutusta, kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Vaikutuskohteen herkkyyks on arvioitu vähäiseksi.

11.4.5 Vaikutukset ilmanlaatuun

Hankkeen rakentamisvaiheen aikaiset päästöt aiheutuvat pääosin hetkellisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Liikenteen päästöjen arvioinnissa on huomioitu

kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä ja kalustona on käytetty Teknologian tutkimuskeskuksen VTT:n LIPASTO-tietokannan EuroIV-luokan täysperävaunuyhdistelmää. Arvioinnissa käytetyn täysperävaunuyhdistelmän kokonaismassaksi on arvioitu noin 60 tonnia ja kantavuus noin 40 tonnia vuoden 2015 päästötasolla (VTT 2017). Arvot ovat suhteutettuna eri matkojen pituuksiin ja arviot, minkä verran eri päästöt lisääntyisivät hankkeen aikana ovat esitettynä alla olevassa taulukossa (Taulukko 11-1). Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betonialueilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla yhdistelmien sijaan. Rakentamisen aikaisia tuulipuistoalueella toimivien työkoneneiden, kuten kaivinkoneiden, päästöjä ei ole laskettu erikseen, koska ne katsotaan vähäisiksi muuhun rakentamisaikaiseen liikennöintiin nähden. Liikennemäärät on esitetty tarkemmin luvussa 6.4.3. Laskennoissa on huomioitu yhteensä 1638 liikennesuoritetta.

Taulukko 11-1. Arvio tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvasta liikenteen päästöistä (tonnia). Laskelmissa on käytetty liikennemäärinä 1638 kpl kuljetusta. Jos tuulipuistoalueelle voidaan toteuttaa betoniasema, liikennemäärät ja samalla päästömäärät arvioidaan 80 % pienemmiksi (ks. liikennevaikutusten arviointiosio).

8 voimalaa	10 km	25 km	100 km
CO ₂ (hiilidioksidi) (t)	14	34	139
NO _x (typen oksidit) (t)	0,1	0,2	0,8
PM (pienhiukkaset) (t)	0,01	0,01	0,01
HC (hiilivedyt) (t)	0,01	0,01	0,01
CO (hiilimonoksidi) (t)	0,01	0,02	0,06

Päästövaikutuksia arvioitaessa hankkeen liikenteen päästöt suhteutetaan alueellisesti kuntakohtaisiin tieliikenteen päästöihin. Vuonna 2021 Merikarvian tieliikenteen CO₂-päästöt olivat noin 23 000 tonnia (t), typen oksidit (NO_x) 32 t, pienhiukkaset (PM) 1 t, hiilivedyt (HC) 2 t ja hiilimonoksidi (CO) 28 t. (VTT 2021, LIPASTO)

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 11-2) on esitetty hankkeen toteutusvaihtoehtojen liikenteen prosentuaalinen osuus Merikarvian tieliikenteen päästöistä. Arvot kuvaavat tilannetta, jossa suoritettaisiin 10 tai 25 km pituiset matkat. Hankealueella ja sen läheisyydessä matkojen pituudet ovat todennäköisesti merkittävästi lyhyempiä kuin 25 km ja esimerkiksi maa-ainekset pyritään hankkimaan hankealueen sisältä. Pisimmät kuljetukset ovat voimalaosien kuljetuksia todennäköisimmin joko Porin tai Kaskisten noin 70 km pitkää kuljetusreittiä, mutta pääosa kuljetuksista (luku 13.4) on maa-ainekuljetuksia huomattavasti tätä lähempää, suunnittelualueelta tai sen läheisyydestä. Laskelmassa on käytetty 10 ja 25 kilometrin pituisten matkojen päästöarvoja yllä olevasta taulukosta (Taulukko 11-1), joiden arvioidaan vastaavan hankkeessa tehdyn keskimääräisen liikennesuorituksen pituutta parhaiten. Jos tuulipuistoalueelle toteutetaan sisäinen betoniasema, vähentyvät kuljetusmäärät ja samalla päästöt noin 80 prosenttia.

Taulukko 11-2. Hankkeen liikenteen päästöt suhteutettuna Merikarvian liikenteen päästöihin.

8 voimalaa	10 km suorite	25 km suorite
CO ₂ (t)	0,1 %	0,2 %
NO _x (t)	0,3 %	0,6 %
PM (t)	1,0 %	1,0 %
HC (t)	0,5 %	0,5 %
CO (t)	0,1 %	0,1 %

Rakennusvaiheen arvioidaan olevan kestoaltaan lyhyt, noin 1–2 vuotta. Kun rakennusaikaiset päästöt suhteutetaan Merikarvian kunnan liikenteen päästöihin, voidaan todeta, että hankkeen liikenteen aiheuttamat päästövaikutukset ovat suuruudeltaan vähäisiä kielteisiä. Rakentamisajan lisääntyvän liikenteen päästöt aiheuttavat paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun niiden teiden varsilla, joille liikennöinti keskittyy (valtatie 8, alueen metsätiet). Rakentamisesta aiheutuvat pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden ja rakennuspaikkojen, läheisyydessä eikä niillä katsota olevan merkittävää vaikutusta Merikarvian seudun ilmanlaatuun.

Tuulipuiston toimintavaihe ei juuri aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Todennäköisesti ainoat päästöt syntyvät pääosin henkilö- tai pakettiautoilla tehtävistä huoltokäynneistä tuulivoima-alueelle. Hanke voi toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin tuulivoimaloiden voidaan arvioida tuovan suuruudeltaan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun.

Hankkeen päättämiseen liittyvän liikenteen määrän voidaan olettaa olevan pienempiä kuin rakentamisvaiheessa. Tuulivoimaloiden purkamisvaiheessa työkonoiden polttoainepäästöt ovat todennäköisesti pienempiä, sillä alueelta poistettavat materiaalit/massat ovat rakennusvaihetta merkittävästi pienempiä, kun esim. kunnostettavat tiet jätetään lähtökohtaisesti ennalleen hankkeen päätyttyä sekä mahdollisesti myös voimaloiden perustukset. Lisäksi voidaan olettaa, että tulevaisuudessa liikenne sähköistyy ja siirtyy fossiilista polttoaineista kohti muun muassa sähköä tai biopolttoaineita, jolloin liikenteen päästöjen voidaan arvioida vähentyvän.

11.4.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Alueella käytettävien työkonoiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat hankkeen merkittävien kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttajia. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, kuten työkonoiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen kuljetuksissa ja työmaa-ajossa, sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentävät toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä lasteja mahdollisuuksien mukaan molempiin suuntiinkin (alueelle tuotava maa-aines ja alueelta poistettava maa-aines). Rakentamisesta aiheutuvaa pölyämistä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota pölyntorjuntaan. Pölyä voidaan torjua muun muassa kastelulla sekä noudattamalla ajonopeuksia alueella.

11.4.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät todellisen pölyämisen määrän arviointiin. Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän päästötasoon, näin ollen betonautojen ja erikoiskuljetuksessa käytettävän kaluston päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetyn kaluston päästötasosta. Lisäksi rakentamisen aikaisesta työkonoiden ja laitteiden käynnissä pidosta ei ole esitetty arvioita, joiden perusteella voisi laskea niistä aiheutuvia päästöjä.

11.5 Ilmasto

11.5.1 Vaikutusmekanismi

Kasvihuonekaasut vaikuttavat yläilmakehässä, jossa ne imevät ja heijastavat auringosta tulevaa ja planeetan pinnalta heijastuvaa lämpösäteilyä aiheuttaen ilmakehän lämpenemistä. Ihmistoiminnan on havaittu lisäävän osaltaan kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO₂) mutta myös metaanin (CH₄) ja typpioksiduulin (N₂O), määriä ilmakehässä. Kasvihuonekaasuilla ei ole suoria

paikallisia tai alueellisia vaikutuksia lukuun ottamatta typenoksideja (NO_x). Energiantuotannossa näitä yhdisteitä vapautuu eniten fossiilisten polttoaineiden (hiili, öljy, maakaasu) polton yhteydessä. Energiantuotannosta aiheutuvien päästöjen vähentäminen nähdään nykyisin keskeiseksi tekijäksi ilmastonmuutoksen hillitsemisen kannalta. Yleisesti energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää tehokkaimmin joko pienentämällä energiankulutusta tai lisäämällä vähäpäästöisten tai päästöttömien energialähteiden osuutta tuotannossa.

Tuulivoiman tuotannossa normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä, jotka voisivat saastuttaa ilmaa, vettä tai maaperää, tuulivoimaloiden huoltokäynteihin liittyvää liikennettä lukuun ottamatta. Tuulivoimatuotannon avulla voidaan mahdollisesti saavuttaa energiatuotannon hiilidioksidipäästöjen vähentämistä korvaamalla fossiililla polttoaineilla tuotettua energiaa, jolloin syntyy positiivinen ilmastovaikutus. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat kielteiset ilmastovaikutukset muodostuvat kasvihuonekaasupäästöistä, joita syntyy tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista tuulipuistoalueelle ja tuulipuistoalueelta, rakentamisaikana työkalujen ja laitteiden käytöstä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta (purkaminen, kuljetukset ja kierrätys). Perustamisvaiheessa käytetään hiilidioksidipäästöjä tuottavaa betonia tuulivoimaloiden perustuksiin ja mahdollisesti torniin. Päästöjä tuottavat myös sähkönsiirtoon tarvittavat komponentit kuten maakaapelit. Ilmastovaikutuksiin vaikuttaa myös hankkeen toimintavaiheen kesto. Voimaloiden käyttöikä on noin 35 vuotta, uusimpien jopa tätä enemmän. Sähkönsiirron voimajohtojen käyttöikäksi arvioidaan vähintään 40 vuotta.

Suunnittelualueen tiestön, sähkönsiirtoreitin ja voimaloiden rakennuskenttien raivaamisesta syntyy vaikutuksia hiilinielun ja hiilivaraston poistuman myötä. Metsäalueiden pirstoutuminen muuttaa myös merkittävästi metsän varjostus- ja pienilmasto-olosuhteita aiheuttaen elinympäristövaikutuksia. Sähkönsiirron häviöt aiheuttavat myös kielteisiä ilmastovaikutuksia. Tuulivoima tarvitsee säätövoimaa ja tarpeeseen vaikuttaa energiajärjestelmän rakenne, kysynnän joustot/tuotannon ennustaminen ja sähkön varastointimahdollisuudet. Suomen säätövoima tuotetaan pääasiassa vesivoimalla kotimaassa tai muissa Pohjoismaissa. Vesivoiman ilmastovaikutukset vastaavat tuulivoimatuotannon vaikutuksia. Myös itse ilmastonmuutos vaikuttaa suunnittelualueen tuulivoimatuotantoon muuttamalla alueen tuulisuutta ja muita luonnonoloja. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman mahdollisesti korvattaessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutuksen kasvuun yhteiskunnassa päästöttömällä sähköntuotannolla, kun esimerkiksi liikenne sähköistyy. Lisäksi tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

11.5.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ilmastoon arvioitaessa on laskettu, kuinka paljon tuulivoimahankkeessa syntyy päästöjä ja toisaalta vähentääkö tuulivoimahanke toteutuessaan energiatuotannon hiilidioksidipäästöjä. Arvioinnissa on hyödynnetty mm. tuulivoiman kapasiteettikerrointa, hankkeen tuulivoimaloiden tehoa sekä niiden päästöjä vähentävää vaikutusta ja sähkön tuotannon keskiarvioisten päästökertoimien ennusteita hankkeen toiminta-ajalle. Tuulivoimaloilla saavutettavat kasvihuonekaasujen sekä muiden ilmapäästöjen alenemat ovat keskeisesti riippuvaisia tuulivoimahankealueella käytössä olevista energiantuotantotavoista sekä siitä, mitä tuotantomuotoja niiden avulla pystytään korvaamaan. Suomessa ja Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu koko ajan vähäpäästöisemmäksi ja tällöin tuulivoima korvaa tulevaisuudessa nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja. Huomionarvoista on myös, että Fingrid on arvioinut Suomen sähkönkulutuksen kaksinkertaistuvan seuraavan kymmenen vuoden aikana. Sähkön kysyntää kasvattaa mm. vety- ja akkuteollisuus, datakeskukset,

kaukolämmön sähköistyminen sekä pienissä määrin autokannan muutos. Tuulivoima on ilmastovaikutuksiltaan yksi vähäpäästöisimmistä tavoista kattaa tätä ennustettua kasvavaa sähköntarvetta.

Suomen sähköstä tuotetaan yhä suurempi osa uusiutuvilla energianlähteillä. Sähköä tuotettiin Suomessa vuonna 2024 noin 80 TWh ja siitä hiilidioksidineutraaleilla energialähteillä tuotettiin 95 % (uusiutuvilla energialähteillä 56 %) ja tuulivoiman osuus oli noin 25 % (Energiateollisuus ry 2024). Uusiutuvilla energialähteillä tarkoitetaan uusiutuvista, ei-fossiilisista lähteistä peräisin olevaa energiaa, kuten tuuli- ja aurinkoenergiaa, geotermistä energiaa, ympäristön energiaa, vuorovesi- ja aaltoenergiaa, vesivoimaa sekä biomassaa ja biokaasua. Hiilidioksidineutraalilla tarkoitetaan sellaista sähköntuotantoa, josta ei synny hiilidioksidipäästöjä. Niitä ovat em. uusiutuvien energialähteiden lisäksi esimerkiksi ydinenergia. Fossiilisilla polttoaineilla ja turpeilla tuotettiin noin 4 % ja biomassalla 12 %. Suomalaisen sähköntuotantojärjestelmän keskimääräiseksi hiilidioksidipäästökseksi v. 2022 oli keskiarvioisesti 66 g CO₂ tuotettua kilowattituntia kohti, joka sisältää hiilineutraaleja tuotantomuotoja (Tilastokeskus 2024). Vuosien 2023 ja 2024 tilastotietoa ei ole vielä käytettävissä, mutta tämä puolittunee, sillä esimerkiksi Fingridin Suomen sähköntuotannon päästökerroin oli v. 2024 32 gCO₂/kWh ja päästökerroin laskee edelleen vuosikymmenen loppuun (Kuva 11-3). Ensisijaisesti tuulivoima korvaa päästöiltään suurempia ja usein tuotantokustannuksiltaan kalliita energiamuotoja, mm. hiililauhde- tai maakaasupohjaista sähköntuotantoa. Esimerkiksi Holttinen (2004) on tutkimuksessaan arvioinut tuulivoimatuotannon korvaavan pohjoismaisessa energiantuotantojärjestelmässä ensisijaisesti juuri lauhdevoimalla tuotettua sähköä, jonka keskimääräiseksi hiilidioksidipäästökseksi on arvioitu olevan jopa 620–720 gCO₂/kWh. Kivihiilen energiakäyttö Suomessa on kielletty vuodesta 2029 alkaen (Laki hiilen energiakäytön kieltämisestä 416/2019), joten hankkeen toteutusaikana sähköntuotantoa kivihiilellä ei todennäköisesti ole. Vastaavasti, mikäli tuulivoimaloilla korvataan jo nykyisin käytössä olevia hiilineutraaleja energiantuotantomuotoja (mm. ydin- tai vesivoima), jäävät hankkeen ilmastohyödyt pieniksi (Suomen Tuulivoimayhdistys, 2023b). Yhteiskunnan sähköistyessä tuulivoiman tuottamaa sähköä voidaan kuitenkin myös käyttää esim. synteettisiin polttoaineisiin ja vetyyn, jolloin ilmastollinen hyöty voi olla suurempi.

Arvioinneissa käytetyt eri skenaariot on kuvattu luvussa 11.5.7 ja samassa luvussa on arvioitu myös päästöt hankkeen elinkaaren ajalta (hankkeen rakentaminen, kuljetukset, toiminnan aikaiset huoltokäynnit ja purkamisvaihe). Hankkeen kuljetusten ilmanlaatuvaikutuksia on arvioitu kappaleessa 11.4. Vaikutukset alueen metsien hiilivarastoon ja hiilinieluun on arvioitu laskemalla arvio hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrästä. Metsät ovat alueella tärkein hiilinielu ja -varasto, sillä metsäalueiden osuus suunnittelualueen pinta-alasta on suurin. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna ja niiden nieluvaikutus on tyypillisesti 1–7 t CO₂ekv/ha vuodessa. Puiden kasvu sitoo tehokkaasti hiilidioksidia. Etenkin nuoret metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinieluja, sillä ne sitovat itseensä kasvaessaan yhä enemmän ilman hiilidioksidia. Luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat luonnollisia hiilinieluja (nieluvaikutus 3–6 tonnia CO₂ekv/ha/vuosi). Vanhojen monilajisten metsien tapauksessa kyky toimia hiilinieluna on heikentynyt, sillä ne eivät kasva enää yhtä nopeasti nuoreen metsään verrattuna. Tällöin metsästä voidaan puhua hiilinielun sijaan hiilivarastona. Vanhoissa monilajisissa metsissä hiilivarasto on siis parempi, sillä sen kyky sitoa hiilidioksidia on suurin. Hiilivaraston poistuma arvioitiin puuston keskitilavuuden perusteella ja arvioon paljonko kuutiometri puuta sisältää hiiltä. Keskimäärin kuutiometriin puuta sitoutuu 0,9 t hiilidioksidia. Satakunnassa puuston keskitilavuus on metsämaalla noin 147 m³/ha ja vuotuinen keskikasvu metsämaalla noin 6,1 m³/ha vuodessa. Koko maan keskitilavuus oli 122 m³/ha ja keskikasvu 5,1 m³/ha vuodessa. Myös maaperän hiilivaraston poistuma arvioitiin. Maanmuokkauksessa, kuten maan poistamisessa ja siirtämisessä, aiheutuvat päästöt liittyvät pääasiassa orgaanisen aineksen hajoamiseen, kun maaperää häiritään. Tämä voi johtaa hiilidioksidin (CO₂) ja mahdollisesti myös metaanin (CH₄) ja dityppioksidin (N₂O)

vapautumiseen. Hajoaminen on suurimmillaan, jos ojittamattomia suoalueita kuivatetaan. (LUKE 2022, LUKE 2023)

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja kierrätykseen. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Tuulivoimalan ja maakaapeleiden materiaaleja ja niiden kierrätettävyyttä on käsitelty aiemmin luvussa 4.9 Käytöstä poisto (toiminnan päättäminen) ja kierrätys. Kierrätettävyydessä on huomioitu nykyiset hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan materiaaleille. Voimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten tällä hetkellä esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen ja poikkeaa siitä tilanteesta, joka on voimaloiden elinkaaren lopussa.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiasäätöjärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjoustojen ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoimaa tarvitaan esimerkiksi tilanteissa, joissa sähkönkulutuspiikin aikaan ei sääolosuhteiden takia ole saatavilla tuulisähköä tai vastaavasti kulutuksen ollessa matalalla tasolla ylimäärin tuotettu tuulisähkö pitäisi saada varastoitua talteen. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan siitä, mitä menetelmää käytetään sen tuotantomenetelmistä. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista. Säätövoiman suuruutta ja sen ilmastovaikutuksia ei ole sisällytetty kaavan ympäristövaikutusten arviointiin, sillä säätövoiman voidaan katsoa olevan oma erillinen hankekokonaisuus.

11.5.3 Nykytila ja kehitys

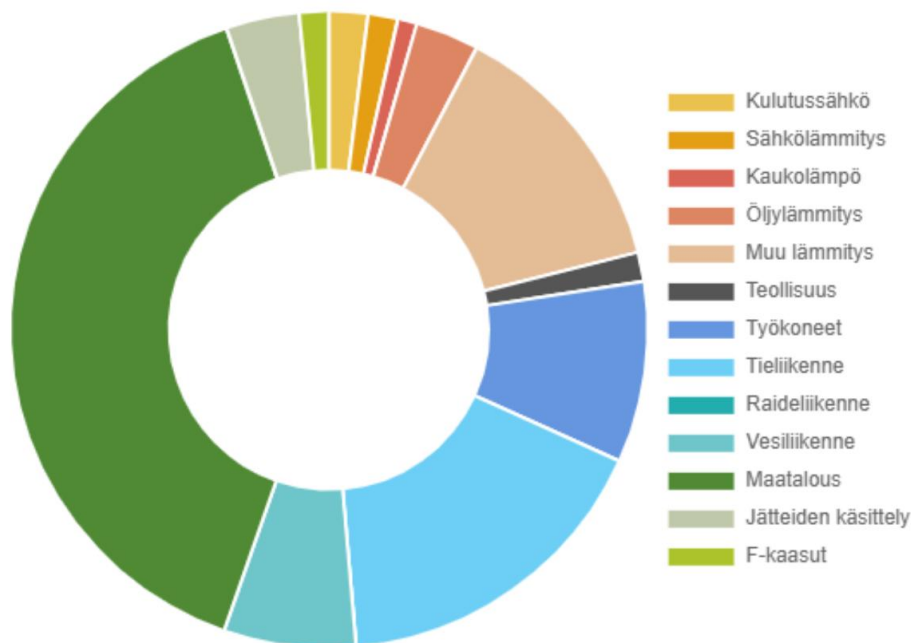
Merikarvian alue kuuluu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Satakunnan rannikko-osalla meren läheisyys nostaa hieman keskilämpötilaa ja vuosisadanta on hieman muuta aluetta pienempi, alle 600 mm, kun se muualla on 600-650 mm. Idempänä mantereisuus on ilmastoa hallitsevampi tekijä maaston noustessa rannikon matalammilta alueilta hankealueen +60-+70 mpy ja Kokemäenjokilaakson pienilmasto taas poikkeaa muusta alueesta. Vuoden keskilämpötila on alueella noin +6 °C, kylmin kuukausi on helmikuu ja keskimäärin lämpimin kuukausi on heinäkuu. Sateisin kuukausi on heinä-/lokakuu, jolloin vettä saadaan keskimäärin noin 75–80 mm. Vähäsateisimpina kuukausina helmi-, maaliskuu- tai huhtikuussa sataa noin 30 mm. Ensilumi sataa useimmiten marraskuun lopussa ja pysyvä lumipeite tulee joulutammikuussa. Lumipeite on suurimmillaan 20–30 cm paksu. Pysyvä lumipeite kestää keskimäärin noin kolme kuukautta. Välillä syystalvella meren jäätömänä aikana Satakunnan alueella esiintyy voimakkaita lumisateita. (Ilmatieteen laitos, 2022a)

11.5.4 Päästöjen kehitys ja vähennystavoitteet

Pohjoismaisen sähkön tuotannon kehitys painottuu voimakkaasti vähäpäästöisen tuotannon kasvuun ja tuulivoiman tuotanto kasvoi v. 2025 Suomen toiseksi suurimmaksi sähköntuotantomuodoksi ydinvoiman jälkeen. Vuonna 2025 tuulivoimalla tuotettiin noin 19,8 TWh (28 % tuotetusta sähköstä), joten kasvua esimerkiksi vuodesta 2021 oli 72 %. Tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa sekä kuntien energiaomavaraisuuden kasvattamisessa. Tuulivoiman lisäämisen myötä lisätään koko Suomen energiaomavaraisuutta, vähennetään sähkön tuontia ulkomailta sekä vähennetään ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta. Pohjanmaalla sijaitsee tällä hetkellä

noin 17 % koko Suomen tuulivoimakapasiteetista (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023, Suomen Uusiutuvat 2025).

Merikarvian vuoden 2023 hiilidioksidipäästöt olivat kokonaisuudessaan noin 40 kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia (kt CO₂-ekv.), josta esimerkiksi tieliikenteen osuus kattoi noin 7 kt CO₂-ekv., maatalous noin 16 kt CO₂-ekv ja muu lämmitys 5 kt CO₂-ekv (Kuva 11-2). Vuodesta 2005 vuoteen 2023 Merikarvian kokonaispäästöt ovat pienentyneet noin 21 %. Vuonna 2023 ilmastopäästöt pienenevät noin 2 % edellisvuoteen verrattuna. Merkittäviin päästövähennyksiin v. 2005–2023 lukeutui rakennusten energiankulutus (-43 %), jätteiden käsittely (-11 %), F-kaasut (-9 %) ja työkoneet (-5 %). Merikarvian kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä vuoteen 2030 saakka on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen kasvihuonekaasupäästöjen skenaariotyökalussa, <https://skenaario.hiilineutraalisuomi.fi>. Perusskenaarion mukaisesti Merikarvian kasvihuonekaasupäästöt tulevat pienentymään noin 21 % vuoden 1990 tasoon verrattuna, 30 % vuoden 2005 tasoon verrattuna ja 37 % vuoden 2007 tasoon verrattuna. Suurimpiin päästövähennyksiin kuuluvat rakennusten energiankulutus ja tieliikenne. (SYKE 2025)



Kuva 11-2. Merikarvian kasvihuonekaasupäästöt päästölähteittäin v. 2023 (SYKE 2025).

11.5.5 Ilmastotavoitteet ja sopeutuminen

EU:n tavoitteet

Euroopan unioni on sitoutunut tavoitteelliseen ilmastopolitiikkaan. Vihreän kehityksen ohjelmassa EU on asettanut tavoitteekseen poistaa ilmasta yhtä paljon kasvihuonekaasupäästöjä kuin tuottaa niitä v. 2050 mennessä. Tavoitteesta tuli laillisesti sitova, kun parlamentti ja neuvosto hyväksyivät EU:n ilmastolain vuonna 2021. Laki myös nosti vuoden 2030 päästövähennystavoitetta 40 prosentista vähintään 55 prosenttiin.

Suomen tavoitteet

Suomen ilmastolain tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolakia uudistettiin vuonna 2022, jolloin lakiin lisättiin päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050. Uudet päästövähennystavoitteet verrattuna vuoden 1990 päästötasoon ovat 60 % vuoteen

2030 mennessä, 80 % vuoteen 2040 mennessä ja vähintään 90 % vuoteen 2050 mennessä. Lisäksi laki laajentui koskemaan maankäyttösektoria ja samalla lakiin lisättiin hiilinielujen vahvistamista koskeva tavoite. Laki sisältää jatkossa neljä eri suunnitelmaa, jotka ovat keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, ilmastomuutoksen sopeutumis suunnitelma ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma.

Satakunnan tavoitteet

Satakunnan ilmastotiekartta on ilmasto- ja energiastrategian 2030 muodossa sisältäen Satakunnan strategiset ilmastoa ja energiaa koskevat tavoitteet ja painopisteet niiden toteuttamiseksi (SAMK ym. 2021). Strategia on rakennettu maakunnan ilmastotyön tueksi ja taustamateriaaliksi. Strategiatyötä on koordinoitu ja valmisteltu Satakunnan ammattikorkeakoulun toimesta. Työn tukena on ollut tiivis yhteistyö Satakuntaliiton sekä alueellisten sidosryhmien kanssa. Strategian on hyväksynyt alueellinen yhteistyöryhmä. Satakunnan maakunnan ilmastotiekartan mukaisena tavoitteena on hiilineutraalius vuoteen 2030 mennessä Hinku-tavoitteisiin (kohti hiilineutraalia kuntaa) perustuen. Tätä tavoitetta lähestytään nopeuttamalla päästövähennystoimia sekä vahvistamalla hiilinieluja. Satakunnan ilmasto- ja energiastrategian visiota tavoitellaan kolmen eri strategisen teeman kautta, jotka tarkentuvat toiminnallisiin painopisteisiin ja edelleen toimenpide-ehdotuksiin:

» Kestävien energiaratkaisujen Satakunta:

- Tavoitellaan energiaviisasta maankäyttöä ja rakentamista
- Vähennetään energian kulutuksesta ja tuotannosta aiheutuvia päästöjä
- Kehitetään monipuolista energia- ja ympäristöalan osaamista ja koulutusta

» Hiilineutraali Satakunta:

- Vähennetään päästöjä
- Vahvistetaan hiilinieluja

» Ilmastoviisas Satakunta:

- Siirrytään ilmastohämmennyksestä ilmastotietoisuuteen
- Edistetään kiertotaloutta
- Varaudutaan ja sopeudutaan ilmastomuutoksen vaikutuksiin
- Tuetaan luonnon monimuotoisuutta

11.5.6 Vaikutuskohteen herkkyyys

Suomen uudistuneessa ilmastolaissa (423/2022) on asetettu kolme päästövähennystavoitetta. Tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vuoden 1990 tasosta 60 % vuoteen 2030 mennessä, 80 % vuoteen 2040 mennessä ja 90 % vuoteen 2050 mennessä (Ilmastolaki 2022/423). Merikarvian perusskenaarion mukaisen päästökehityksen arvioidaan olevan noin -37 % vuosina 2007–2030 (-21 % v. 1990–2030). Arvioitu päästökehitys on huomattavasti pienempi Hinku-verkoston -80 % päästövähennystavoitteeseen sekä Suomen tavoitteisiin verrattuna. Tavoitteeseen pääsemiseksi kunnan olisi tehtävä lisätoimenpiteitä, jotta perusskenaarion mukainen päästövähennyskehitys kasvaisi noin 39 % seuraavan viiden vuoden aikana. Edellä mainitun perusteella tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron herkkyyys on määritelty ilmaston osalta kohtalaiseksi, sillä alueen päästöjä tulisi edelleen vähentää nopealla aikataululla.

11.5.7 Vaikutukset ilmastoon

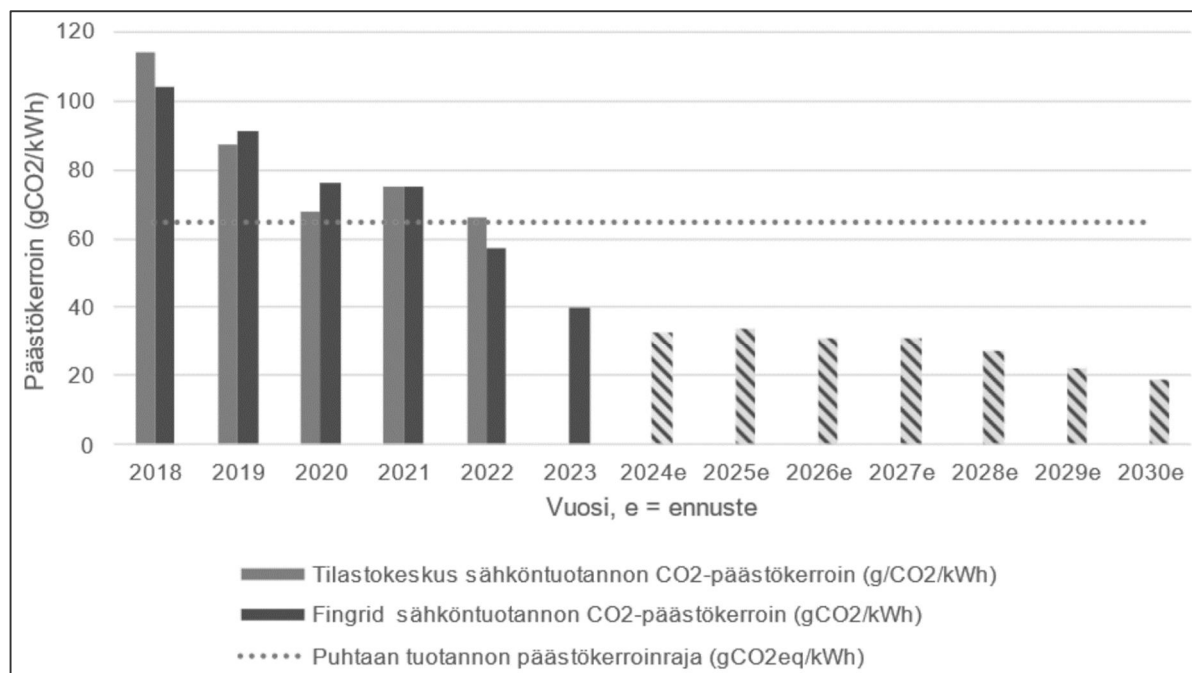
Tuulipuiston rakentamisen aikaiset ilmastovaikutukset syntyvät puuston ja muun kasvillisuuden sekä maaperän poistamisesta alueelta, jolloin hiilinielut ja hiilivarastot vähenevät, maa- ja pohjarakentamisesta sekä rakentamisen aikaisesta raskaasta liikenteestä aiheutuvista päästöistä. Toiminnan aikaisia kielteisiä vaikutuksia hankkeessa syntyy huollon aiheuttamista päästöistä eli esimerkiksi liikenteestä. Myönteisiä vaikutuksia aiheutuu siitä, että tuulivoimalla voidaan korvata muulla tavoin tuotettua sähköä ja enemmän päästöjä aiheuttavia energianlähteitä. Huollosta aiheutuvat päästöt ovat pieniä verrattuna hankkeen kokonaisvaikutuksiin, joten niitä ei ole huomioitu laskennassa. Tuulipuiston toiminnan päätyttyä voimalat puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat mm. käytetyistä materiaaleista ja niiden määrästä. Tuulipuiston rakenteiden ja osien sekä materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän lähitulevaisuudessa, joten tilanne ja ratkaisut tuulipuiston elinkaaren lopussa voivat olla huomattavasti erilaisia kuin nykytilanteessa.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 11-3) on esitetty arviot eri energialähteiden koko elinkaaren aikaisista päästöistä. Nämä ovat SYKE:n Canemure -hankkeessa koottuja arvioita energiantuotantomuotojen elinkaaripäästöistä IPCC:n ja EU:n julkaisemien yhteenvetokatsausten aineistoista. Yleisesti tuulivoiman keskimääräiseksi ominaispäästöksi arvioidaan noin 10–12 g CO₂ekv/kWh. Tämä hiilijalanjälkiarvio sisältää kokonaisarvion tuulivoiman rakentamisen, pystyttämisen, kuljetuksien, huollon ja toiminnan lopettamisen aiheuttamista päästöistä.

Taulukko 11-3. Arvio eri energialähteiden elinkaaren aikaisista päästöistä (SYKE 2022).

Energialähde	Arvio elinkaaren aikaisista päästöistä (ominaispäästö g CO ₂ -ekv/kWh)
Ydinvoima	12
Vesivoima	6–12
Tuulivoima	10–12
Aurinkoenergia	30–48
Geoterminen energia	38–50
Biomassa (eri lajikkeita)	12–484
Jäte (Bio- ja sekajäte)	105–295
Maa- ja nestekaasu	240–490
Turve	390
Kivihiili (eri lajikkeita)	358–820

Tuulivoimala tuottaa takaisin sen valmistamiseen, kuljettamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energian laskutavan mukaan reilusti alle vuodessa, jopa alle puolessa vuodessa (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022). Keskimääräisellä päästömäärällä (11 g CO₂-ekv/kWh) hankkeen elinkaaren hiilidioksidipäästöt olisivat 2800 CO₂-ekv t/a. Suomen sähköjärjestelmän päästökerroin on viime vuosina laskenut voimakkaasti (Kuva 11-3) ja esimerkiksi Fingridin Suomen sähköntuotannon päästökerroin oli v. 2024 32 gCO₂/kWh. Päästökertoimen ennustetaan laskevan edelleen ja Fingrid on verkkosuunnittelussaan arvioinut päästökertoimen laskevan noin 20 gCO₂/kWh vuoteen 2030 mennessä (Fingrid 2024). Hankkeen tuulivoimalat otettaisiin käyttöön alustavasti vuosina 2028–2029, joten hankkeen toiminta-aikana päästökerroin tulee laskemaan hyvin lähelle keskiarvoisia maatuulivoiman päästöjä ja hankkeen mahdollinen hiilidioksidin päästövähennäjä jää maltilliseksi (Taulukko 11-4).



Kuva 11-3. Fingridin verkkosuunnittelun pohjana olevaan skenaarioon perustuva ennuste päästökertoimien kehityksestä ja aikaisempien vuosien Fingridin reaaliaikalaskennan vuosikeskiarvot sekä Tilastokeskuksen varmennetut vuosikeskiarvojen toteumat (Fingrid 2024).

Taulukko 11-4. Tuulivoimahankkeen toteutuksen laskennalliset hiilidioksidipäästöt ja mahdollinen hankkeen hiilidioksidipäästöjen vähennys tonneina vuodessa. Laskelmissa tuulivoimatuotannon kapasiteettikertoimenä on käytetty 35 %. Vuonna 2019 tuulivoimaloiden kapasiteettikertoimen oli keskimäärin 33 %, parhaan tuulivoimalan ylittäessä 47 % kapasiteettikertoimeen.

	Tuulipuisto
Voimaloiden lkm	7
Maksimikokonaisteho, MW	70
Sähköntuotanto, GWh/a	250
Hankkeen aiheuttama päästövaikutus, t CO ₂ /vuosi (11 gCO ₂ -ekv /kWh)	2 800
Hiilidioksidivähennys, CO ₂ -ekv t/vuosi (jos vähentävä vaikutus 10 g CO ₂ -ekv /kWh)	- 2 500

Vaikutukset hiilinieluun ja hiilivarastoon

Hankkeen vaikutukset hiilivarastoon syntyvät hankkeen vaatimalta pinta-alalta, josta poistetaan puustoa. Puustoa kaadetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja työskentelyalueen, sähköaseman sekä huoltoteiden alueilta. Hankkeessa on arvioitu tieyhteyksien ja kenttäalueiden osalta raivattavan 39,6 hehtaaria (2,8 % suunnittelualueen pinta-alasta) maastoa. Laskelmat on esitetty tarkemmin vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen käsittelevässä luvussa. Suunnittelualue on pääosin talousmetsää ja suoalueita sekä peltoalueita, rakentamisalueet sijoittuvat pääosin metsäalueille ja huoltotielinjaukset pieniltä osin ojitetuille suoalueille. Rakentamisvaiheen jälkeen osa raivatuista alueista maisemoidaan ja kasvava puusto palautuu hitaasti hiilivarastoksi, jolloin nuori kasvava metsä toimii tehokkaana hiilinieluna. Hiilivarastoon ja hiilinieluun kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen aiheuttama metsäpinta-alan väheneminen sisältäen edellä mainitut alueet, joista on tarkoitus poistaa puustoa.

Kasvavan puun määrä voi vaihdella runsaasti alueen mukaan – lähes puuttomasta alueesta noin 260 kuutiometriin puuta / hehtaari (m^3/ha) sisältävään metsään. Keskimäärin Suomen metsien keskitilavuus on noin $122 \text{ m}^3/\text{ha}$ ja Satakunnassa $147 \text{ m}^3/\text{ha}$. Yksi kuutio puuta sisältää noin 200 kiloa hiiltä, mutta puulaji- ja aluekohtaisesti hiilivaraston määrä vaihtelee hiukan (Taulukko 11-3). Vastaavasti hakkuiden kasvattaminen yhdellä kuutiolla heikentää metsämaan hiilivaraston vuotuista kehitystä 350–400 kilolla hiiltä. Metsän hakkuu siis heikentää sen vuotuista hiilinielua jopa lähes kaksinkertaisesti verrattuna suoraan metsästä hakattujen puiden mukana poistuvaan hiilimäärään. (ETLA 2021, Luonnonvarakeskus 2022)

Luonnontilaiset suot toimivat hiilen pitkäaikaisena varastona ja hiiltä kerryttävinä ekosysteemeinä. Turpeen hiilivarasto siis lisääntyy tasaisesti, mutta toisaalta luonnontilaiset suot päästävät metaania. Suomessa luonnontilaisten soiden hiilinielun suuruudeksi on arvioitu n. 0,82 teragrammaa (Tg)/vuosi eli 3 megatonnia (Mt) CO_2 /vuosi (Turunen 2008). Karut suot kerryttävät turvetta ja hiiltä noin kolmanneksen nopeammin kuin rehevät suot, koska tällaisella alueella suurempi osa karikkeesta jää hajoamatta (Turunen ym. 2002). Jos suota ojitetaan tai muuten muokataan, turpeen hiilivarasto alkaa huveta turpeen hajotessa ja tuolloin turpeen hajoaminen hiilidioksidina ilmaan on sitä voimakkaampaa, mitä ravinteikkaampi suo on. Luonnontilainen suo siis muuttuu muokkauksen myötä hiilinielusta hiilidioksidin ja typpioksiduulin (N_2O) lähteeksi metaanipäästöjen pienetessä. Ojitetuilla soilla turpeen hajoaminen riippuu kasvupaikan rehevyydestä ja vedenpinnan syvyydestä. Rehevillä kasvupaikoilla (ruoho- ja mustikkaturvekankaat) turpeen hävikki on huomattavaa ja taas karut metsäojitetut suot (ei suurta turpeen hävikkä) ovat päästöiltään samankaltaisia kuin kivennäismaiden metsät. Ilmastovaikutukseltaan suurin merkitys on turpeen hävikin aiheuttamalla hiilidioksidipäästöllä. Siten turvemaan raivaaminen aiheuttaa monikertaisesti suuremmat kasvihuonekaasupäästöt kuin kivennäismaan raivaaminen. (GTK 2019, Ojanen ym. 2019)

Hankkeessa rakentamista ei ole sijoitettu suoalueille, vaan rakentamistoimet (voimalapaikat, huoltotiet) sijoittuvat kivennäismaa-alueille. Rakentamisalueilla rakentamiskelvoton maa-aines (turvema, pintamaat) poistetaan ja korvataan sorapedillä. Ylijäämämaat läjitetään kasoihin ja käytetään lähtökohtaisesti alueen maisemointiin. Metsien ja peltoalueiden hiilen sidonta vaihtelee paljon ollen noin $1\text{--}7 \text{ t CO}_2\text{-ekv}/\text{ha}/\text{vuosi}$ nuorten talousmetsien ollessa tehokkaimpia hiilen sitoja ja luonnonniittyjen varvikoiden, nummien jne. ollessa luonnollisia hiilinieluja (nieluvaikeus $3\text{--}6 \text{ tonnia CO}_2\text{ekv}/\text{ha}/\text{vuosi}$). Tämän mukainen hiilinielun poistuma hankealueella on esitetty taulukossa alla (Taulukko 11-5). Samassa taulukossa on esitetty puuston laskennallinen hiilivaraston poistuma, joka on arvioitu Satakunnan keskimääräisen puustotilavuuden mukaan ($147 \text{ m}^3/\text{ha}$). Maaperän hiilivaraston poistuman osalta on oletettu, että hankealueen maaperä on kivennäismaalajeja sisältävää metsämaata, jonka pintamaakerros on 30 cm paksuinen, ja että yksi tonni maaperän muokkauksesta johtuvaa hiilen menetystä vastaa noin $3,67 \text{ tonnia CO}_2\text{-päästöjä}$. Maaperää poistetaan $110000 \text{ m}^3\text{tr}$ (teoreettinen kiintotilavuus kuutioina). Pintamaita käytetään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan maisemointiin jo rakentamisvaiheen aikana, joten todellinen vaikutus ei ole näin suuri.

Taulukko 11-5. Arviot hankkeen hiilivaraston poistumasta ja hiilinielun poistumasta vuosittain sekä koko toiminta-aikana.

	Pyynevankankaan hanke
Hankkeessa rakennettava pinta-ala (ha)	36,6
Poistuvan puuston arvioitu tilavuus (m^3)	5 380
Hiilivaraston poistuma, puusto (t CO_2)	4 800
Hiilivaraston poistuma, maaperä (t CO_2)	8 900

Hiilivaraston poistuma yhteensä jaettuna 35 v. toiminta-ajalle (t CO ₂ /vuosi)	390
Hiilinielun poistuma (t CO ₂ -ekv/vuosi)	37-260

Hankkeen vaikutusten hiilivarastoon ja hiilinieluun on arvioitu olevan vähäisiä, vaikkakin pitkäaikaisia (arvioltaan 30 vuotta) ja paikallisia. Poistuvan puuston määrän on arvioitu olevan pienimuotoista suhteutettuna koko maakunnan metsiin, hankealueen raivattavan alueen ollessa noin 0,01 % maakunnan metsistä. Lisäksi osa suunnittelualueesta maisemoidaan rakentamisvaiheen jälkeen, jolloin kasvillisuus ja nuori kasvava puusto palautuu lopulta hiilinieluksi. Vaikutuksia voi kasvattaa välillisesti suunnittelualueen maanomistajien mahdollisesti kasvava halukkuus tehdä hakkuita metsien tullessa hakkuukypsiksi huoltotieverkoston parantaessa saavutettavuutta.

Suomen luonnonsuojeluliiton vuonna 2022 julkaiseman Tuulivoimaoppaan mukaan Suomen metsäkatoon tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkitystä. Tuulivoimala kompensoi hiilinielun menetyksen hyvin nopeasti. Oppaassa mainitaan, että Suomen luonnonsuojeluliitto SLL ja Teknologian tutkimuskeskus VTT selvittävät asiaa parhaillaan ja ennalta arvioiden kompensointi tapahtuu mahdollisesti vain tunneissa tai vuorokausissa. (SLL 2022)

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 11-6) on kerätty edellisissä luvuissa arvioituja vaikutuksia ilmastoon.

Taulukko 11-6. Hankkeen elinkaaren laskennalliset hiilidioksidipäästöt tai -vähenemä eri skenaarioilla ja vaikutukset hankealueen hiilivarastoon ja -nieluun kaavaehdotusvaiheessa tarkistetulla hankesuunnitelmalla (7 voimalaa) sekä arvio kokonaisilmastovaikutuksesta.

Hankkeen elinkaaren hiilidioksidipäästöt tai -vähenemä riippuen hankkeella korvattavasta sähköntuotantomuodosta, eri skenaariot:	Pyynevankangas
Hankkeen aiheuttama hiilidioksidivähenemä, t CO ₂ /vuosi (vähentävä vaikutus 10 g CO ₂ /kWh, hankkeen toteutusajan ennustetun päästökertoimen perusteella)	-2 500
Hankkeen aiheuttama päästövaikutus, t CO ₂ /vuosi (hanke ei korvaa runsaspäästöisempiä energiamuotoja ja hankkeen päästökerroin vastaa tuotantoajan sähköntuotannon päästökerrointa, tuulivoiman 30 v. elinkaaren arvioitu päästömäärä 11 g CO ₂ -ekv/kWh)	2 800
Hankkeen vaikutukset hiilivarastoon ja -nieluun:	
Hiilivaraston poistuma 35 v. toiminta-aikana, t CO ₂ /vuosi	390
Hiilinielun poistuma, t CO ₂ -ekv/ha/vuosi	37–260
Arvio ilmastovaikutuksesta:	
Hankkeen ilmastovaikutus kokonaisuudessaan	vähäinen myönteinen

Hankkeen koko elinkaaren aikaiset päästöt olisivat noin 2800 tonnia vuodessa (Taulukko 11-6). Todennäköisesti kuitenkin maltillisiin päästövähennyksiin päästään vielä hankkeen toteutusvaiheessakin. Fingridin ennusteen mukaan v. 2030 Suomen sähköntuotannon päästökerroin olisi noin 20 g CO₂/kWh, kun tuulivoiman elinkaaren keskimääräinen päästömäärä olisi 11 g CO₂-ekv/kWh. Suoraan näihin arvoihin verrattuna päästövähennemä olisi noin 2500 CO₂ t/vuosi). Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edistää alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Hanke edistää myös Suomen energiaomavaraisuutta ja vastaa kasvavaan energiankulutukseen. Hankkeella katsotaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen hiilivarastoon ja hiilinielun kehittymiseen. Toisaalta tuulivoimatuotannon katsotaan korvaavan puuston poiston yhteydessä poistetun hiilinielun ja -varaston suhteellisen nopeasti, vain joissain päivissä. Muutoksen suuruus ilmastoon kannalta on arvioitu vähäiseksi myönteiseksi. Edellä mainitun perusteella

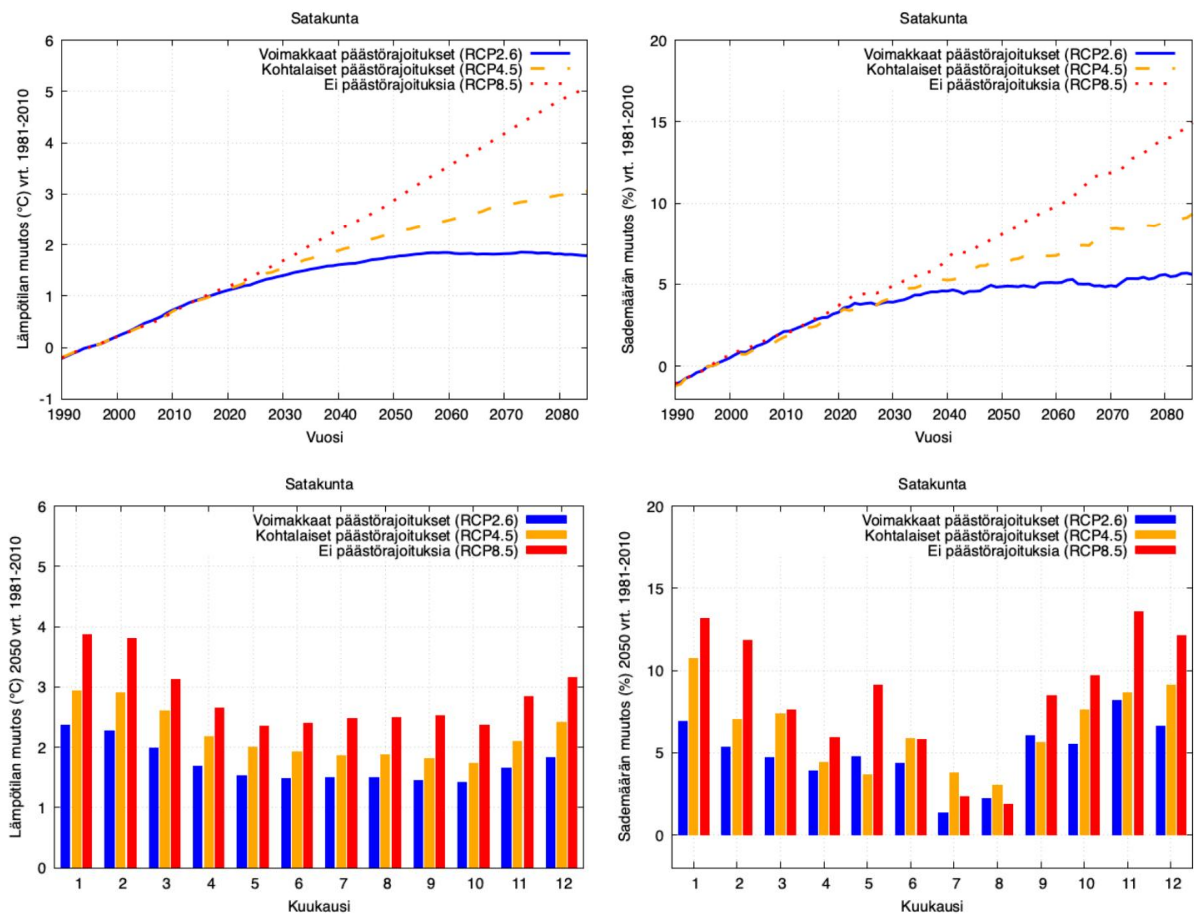
Pyynevankankaan tuulivoimapuistolla on arvioitu olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia ilmastoon.

11.5.8 Ilmastomuutoksen vaikutukset

Ilmastomuutoksen vaikutuksia tarkastellaan erilaisten skenaarioiden ja mallien avulla. Skenaariot eivät ole ennusteita vaan niiden avulla pyritään kuvaamaan useita erilaisia tapahtumapolkuja ja vaihtoehtoisia tulevaisuuden tiloja. Arvioinnit perustuvat kolmeen eri ilmastomuutospaneelin (IPCC) käyttämään skenaarioon, jotka kuvaavat kasvihuonekaasujen pitoisuuksien mahdollisia kehityskulkuja (Representative Concentration Pathways, RCP). Skenaarioiden päästöjen kehityskulkua on arvioitu seuraavasti:

- RCP2.6 kuvaa ilmastopolitiikan napakymppiä. CO₂:n päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun jo vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisadan lopulla lähellä nollaa. CO₂:n pitoisuus on korkeimmillaan vuoden 2050 tienoilla noin 440 ppm ja alkaa sen jälkeen laskea.
- RCP4.5 kuvaa ilmastopolitiikan osittaista onnistumista. CO₂:n päästöt kasvavat aluksi hieman, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Vuosisadan loppupuolella ilman hiilidioksidipitoisuus tasaantuu teollistumista edeltävään aikaan verrattuna noin kaksinkertaiselle tasolle.
- RCP8.5 kuvaa ilmastopolitiikan täydellistä epäonnistumista. CO₂:n päästöt kasvavat nopeasti ja vuoteen 2100 mennessä ne ovat kolminkertaiset verrattuna vuoteen 2000 verrattuna. Ilman CO₂:n pitoisuus kohoaa teollistumista edeltävään aikaan verrattuna yli kolminkertaiseksi ja jatkaa kasvuaan vuoden 2100 jälkeen. (Ympäristöhallinto, 2015).

Ilmastomuutoksen vaikutukset Satakunnassa Ilmastopaneelin skenaarioiden mukaan olisivat kuluvan vuosisadan aikana seuraavanlaisia. Ilmaston arvioitiin lämpenevän sekä sademäärien muuttuvan alueella alla olevan kuvan (Kuva 11-4) mukaisesti. Lämpötila muuttuisi 1,9–5,1 astetta. Ilmasto on jo nykyisellään lämmennyt 0,6 astetta jaksolla 1991–2020 verrattuna kauteen 1981–2010. Sademäärä kasvaisi 6–15 %, jolloin se vaihtelisi 680–740 mm välillä vuodessa. Vuosisadan puoliväliin mennessä sademäärät kasvaisivat melkein kaikkina kuukausina, mutta heinä-elokuussa muutos olisi pienempi. Eniten sataisi marras-helmikuussa.



Kuva 11-4. Satakunnan vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti (yläriivi) sekä lämpötilan ja sademäärän muutokset kuukausittain v. 2050 mennessä ilmastossa (alarivi). Muutokset ovat verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow ym., 2021)

Satakunnan tulvariskialueet sijoittuvat Poriin ja Huittisiin Kokemäenjoella. Porin tulvariski aiheutuu vesistö- ja merivesitulvan yhdistelmänä. Vahingollisin tulvatyyppi on jääpato- ja hyydetulvat. Tulvapenkereiden ylittyessä, jos tulva on harvinaisempi kuin kerran 1000 v. toistuva, vaarassa on yli 20000 asukasta ja teollisuuden kohteita. Porin alue on Suomen merkittävin tulvariskialue Rovaniemen lisäksi. Huittisissa Kokemäenjoen varrella harvinaisen tulvan alueella on 1200 asukasta. Muita tulvariskialueita Satakunnan alueella ovat Merikarvia ja Pomarkku Karvianjoella sekä Kokemäen alue Kokemäenjoen varrella. Näillä alueilla ja siten myös Merikarvian alueella on asutusta harvinaisen tulvan peittämällä alueella ja riski tieliikenneyhteyksien katkeamisen. Osayleiskaava-alue ei sijoitu tulvariskialueelle.

Ilmastomuutoksen vaikutuksesta tulvariski Kokemäenjoessa todennäköisesti kasvaa tai pysyy ennallaan vuoteen 2050 mennessä, mutta se siirtyy entistä enemmän syksyyn ja talveen. Ilmastomuutoksen vaikutus kokonaistulvarisktiin riippuu useasta tekijästä (merivesi ja jääpato- ja hyyderiski) ja sen arvioiminen on siten hankalaa. Merivedenkorkeuden lyhytaikaisvaihtelu saattaa lisääntyä myrskyjen ja matalapaineiden yleistymisen myötä ja yhdessä tulvien ajoituksen muuttumisen syksyyn ja talveen, jolloin riski samanaikaisille meri- ja vesistötulville kasvaa. Muutoksia on esitetty kuvassa alla (Kuva 11-5). (Gregow ym., 2021)

++	Lisääntyy/kasvaa huomattavasti					+	Lisääntyy/kasvaa					/	Ei juurikaan muutosta					()	Muutos epävarma				
--	Vähenee huomattavasti					-	Vähenee					*	Ei osata sanoa tai merkityksetön										
Satakunta																							
Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi	1991-2020 ja 1981-2010 vertailu ja huomioita																	
Keskilämpötila	++	++	+	++	++	Jakso 1991-2020 0,6°C lämpimämpi kuin 1981-2010.																	
Sademäärä	+	+	/	+	+	Jakson 1991-2020 vuotuinen keskimääräinen sademäärä on noin 102 % verrattuna 1981-2010.																	
Termisen vuodenajan pituus	--	+	+	+	*	Talvi lyhenee 40 - 50 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, muut vuodenajat pitenevät 10... 30 vrk:lla.																	
Vuorokauden ylin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,7°C korkeampi kuin 1981-2010.																	
Vuorokauden alin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen alin lämpötila noin 0,6°C korkeampi kuin 1981-2010.																	
Pakkaspäivien määrä	-	--	-	--	--	Jaksolla 1991-2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 6 päivällä verrattuna 1981-2010.																	
Lumi	--	--	*	--	--	Lumensyvyys vähentynyt noin 4 - 6 cm / vuosikymmen, ja pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 4 - 5 vrk/vuosikymmen.																	
Sadepäivien määrä	+	()	-	()	+	Suurta vuosien välistä vaihtelua.																	
Rankkasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+	Ilmastonmuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.																	
Suhteellinen kosteus	+	/	/	/	+	Ei merkittävää havaittua muutosta.																	
Tuulen nopeus	+	+	/	/	/	Ei merkittävää havaittua muutosta.																	
Roudan määrä	--	--	*	*	--	Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt n. 7 päivää per vuosikymmen.																	

Kuva 11-5. Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset Satakunnan alueella 2050-luvulle mentäessä (Gregow ym. 2021).

Pienilmastollinen vaihtelu

Vuonna 2022 julkaistussa pienilmastoon keskittyvässä tutkimuksessa on havaittu, että pienilmastojen lämpötilat vaihtelevat huomattavasti pohjoisissa ympäristöissä. Tutkimus korostaa pienilmastojen lämpötilojen huomattavan suurta ajallista sekä alueellista vaihtelua. Pienilmastollisen vaihtelun suuruus on riippuvainen vuodenajasta, sillä esimerkiksi alkukesästä Pohjois-Suomen tunturialueilla havaittiin hetkittäin jopa yli 30 asteen lämpötilaeroja mittausasemien välillä. Aikaisemmin esimerkiksi lajilevinneisyysarviot ovat perustuneet alueellisesti (enemmän kuin 1 km) ja ajallisesti (monen vuoden keskiarvo) karkean erotuskyvyn ilmastoaineistoihin, kuten sääasematietoihin, jolloin ilmastonmuutoksen aiheuttamat muutokset levinneisyyskuviissa on mahdollisesti yliarvioitu. Tutkimuksen yksi keskeisistä viesteistä onkin, että sääasemien mittaustiedot kuvaavat huonosti paikallisia lämpötilavaihteluita. Tutkimuksessa todetaan, että jatkossa olisi tutkittava, kuinka paljon pienilmastot tulevat muuttumaan eri vuodenaikoina. (Ilmatieteen laitos, 2022)

Satakunnassa ilmastotyötä on ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi toteutettu aktiivisesti. Maakunnan ilmastostrategian tavoitteissa yhtenä teemana on ilmastomuutosilmiöihin sopeutuminen.

Ilmastonmuutos ja tuulivoima

Ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia tuotantomahdollisuuksiin tuulivoiman osalta. Talviajan ilmaston muuttuessa merkittävämmän vähentäisi keskilämpötilojen nousu lumipeitteen ja jään määrää. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää lapojen jäätymistä. Jään kertyminen kasvattaa

tuulivoimalan kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen. Tuulisuuden kasvu voi parantaa tuulivoimaloiden tuottopotentiaalia. Tosin ilmastomuutos myös lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla kasvattaen säätövoiman tarvetta. Tuulen nopeuden kasvaessa voimalatyyppistä riippuen noin 15–25 metriin sekunnissa (m/s) tehoa voidaan joutua rajoittamaan ja tuulen noustessa 25–30 m/s laitos yleensä pysähtyy välttyäkseen laitevauriolta. Myrskyjen ulkopuolisten tuulennopeuksien kasvu ei ole ilmastomuutosennusteissa kovin merkittävä, vaikka varovaisia arvioita tuulennopeuksien kasvusta onkin tehty. Tuulinopeuksien mahdollisesta kasvusta tuulivoiman tuotanto kasvaisi jonkin verran ja ennusteiden mukaan Suomen kohdalla tuotantopotentiaali kasvaisi noin 7 % (Ilmasto-opas, 2022).

Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa on arvioitu, että Pohjois-Euroopan tuulienergian potentiaali voisi olla suurempi kuin aiemmin on oletettu ja todennäköisesti kasvaa 1,5 °C lämpimämmässä ilmastossa (Holmes ym., 2018). Tosin tuulisuuden muutos on vielä epävarmaa, sillä mallien ennustukset vaihtelevat paljon. Ilmastomuutos lisää myös metsäpaloriskiä, joka on Ilmatieteen laitoksen raportin mukaan suurempi Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa (Ilmatieteen laitos, 2021). Tulevaisuuden metsäpaloriskialueita ei ole toistaiseksi tulvariskialueiden tavoin kartoitettu. Maa- ja metsätalousministeriön keväällä 2020 käynnistämän MARISKA-hankkeen tarkoituksena on ollut tuottaa karttapalvelu maastopalojen torjumiseksi, joka on pelastuslaitoksilla kokeilukäytössä. Hanketta toteuttivat Suomen metsäkeskus, Pelastusopisto sekä Arbonaut. (Metsäkeskus 2022) Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen välinen vuorovaikutus tulee kestämään koko hankkeen elinkaaren, hankkeen suunnittelun, rakennusvaiheen infratöiden, voimaloiden pystytyksen sekä tuulivoimala-alueen tuotannon aikana (SPPL 2022). Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja mahdollisesti jopa kamera- tai muun teknologian avulla palojen havaitsemista ja sammutustoiminnan aloittamista voidaan tehostaa. Hankkeessa tullaan toteuttamaan rakennustyömaa-aikana selkeät työmaaohjeistukset ja toimintaohjeet, joissa huomioidaan myös vaaratilanteiden, kuten palojen, ehkäiseminen. Tuulivoimahankkeissa tehdään aktiivisesti yhteistyötä pelastuslaitoksen kanssa.

11.5.9 Vaikutusten lieventäminen

Toimintavaiheessa hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Haitallisia vaikutuksia syntyy rakennusvaiheessa materiaalihankinnoista, kuljetuksista sekä hiilinielun ja -varaston poistumisesta, kun puustoa poistetaan hankealueelta tiestön ja voimala-alueiden sekä sähkönsiirtoreitin osalta. Huoltotiestö on lähtökohtaisesti suunniteltu siten, että hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä, minkä lisäksi maakaapelit pyritään sijoittamaan teiden yhteyteen, jolloin puustoa tarvitsisi kaataa vähemmän. Hakattavan puustoalueen pinta-alaa pienentämällä voidaan säilyttää suurempi alue hiilivarastoa ja hiilinielua ja se on jo alustavassa suunnittelussa minimoitu vain välttämättömille alueille. Pystytysalueiden maisemoinnilla ja puunistutuksilla mahdollisimman laajoilla alueilla heti rakennusvaiheen jälkeen voidaan palauttaa hiilinieluja ja -varastoja. Rakennusvaiheessa kuljetusten optimoinnilla voidaan vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä. Hankealueella sijaitsevien maa-ainesten ottoalueiden ja esimerkiksi sisäisen betoniaseman avulla liikennemääriä voidaan vähentää merkittävästi.

11.6 Kasvillisuus ja luontotyytit

11.6.1 Vaikutusmekanismi

Rakentamisen aikana tehtävä puuston hakkuu, maaston tasaaminen ja muut rakentamiseen liittyvät toimet hävittävät tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisalueiden nykyisen kasvillisuuden. Rakentamisalueita laajemmilla alueilla voi muodostua maaston ja kasvillisuuden kulumisvaurioita työkoneiden liikkumisesta ja maanläjityksestä johtuen. Lisäksi puustoa voidaan paikoitellen joutua kaatamaan muun muassa teiden mutkissa ja kokoamisalueella rakentamisalueita laajemmin voimalakomponenttien kuljettamista ja kokoamista varten. Suoran luonnonympäristön hävittämisen lisäksi kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta vaikutuksia muodostuu epäsuorasti elinympäristöjen pirstoutumisena ja reunavaikutuksen lisääntymisenä sekä mahdollisesti muuttuvina pinta- ja pohjavesiolosuhteina.

Pirstoutumisen ja reunavaikutuksen seurauksena näille vaikutuksille herkkien lajien elinympäristöjen pinta-ala pienenee myös varsinaisia rakennusalueita laajemmin. Pirstoutuminen voi myös hankaloittaa lajien leviämistä suunnittelualueen sisällä heikentämällä tai mahdollisesti katkaisten joitain kulkeutumis-/leviämisreittejä. Reunavaikutuksen seurauksena elinympäristöjen rajavyöhykkeiden pinta-ala kasvaa ja sisäosien suojaisempien elinympäristöjen pinta-ala pienenee. Tämän seurauksena reunavaikutuksen lisääntyminen voi vaikuttaa erityisesti suojaisiin tai pienilmastolta herkkiin elinympäristöihin ja niiden lajeihin.

Tuulivoimaloilla ei ole kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta toiminnanaikaisia vaikutuksia, sillä voimalat eivät aiheuta normaalitilanteessa kasvillisuuteen vaikuttavia päästöjä. Sähkönsiirtoreiteillä puuston pitäminen matalana estää alueen palautumisen toiminta-aikana.

Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä voimalapaikat maisemoidaan, minkä seurauksena kasvillisuus palautuu alueille osin. Laajennetut tielinjaukset säilyvät alueella.

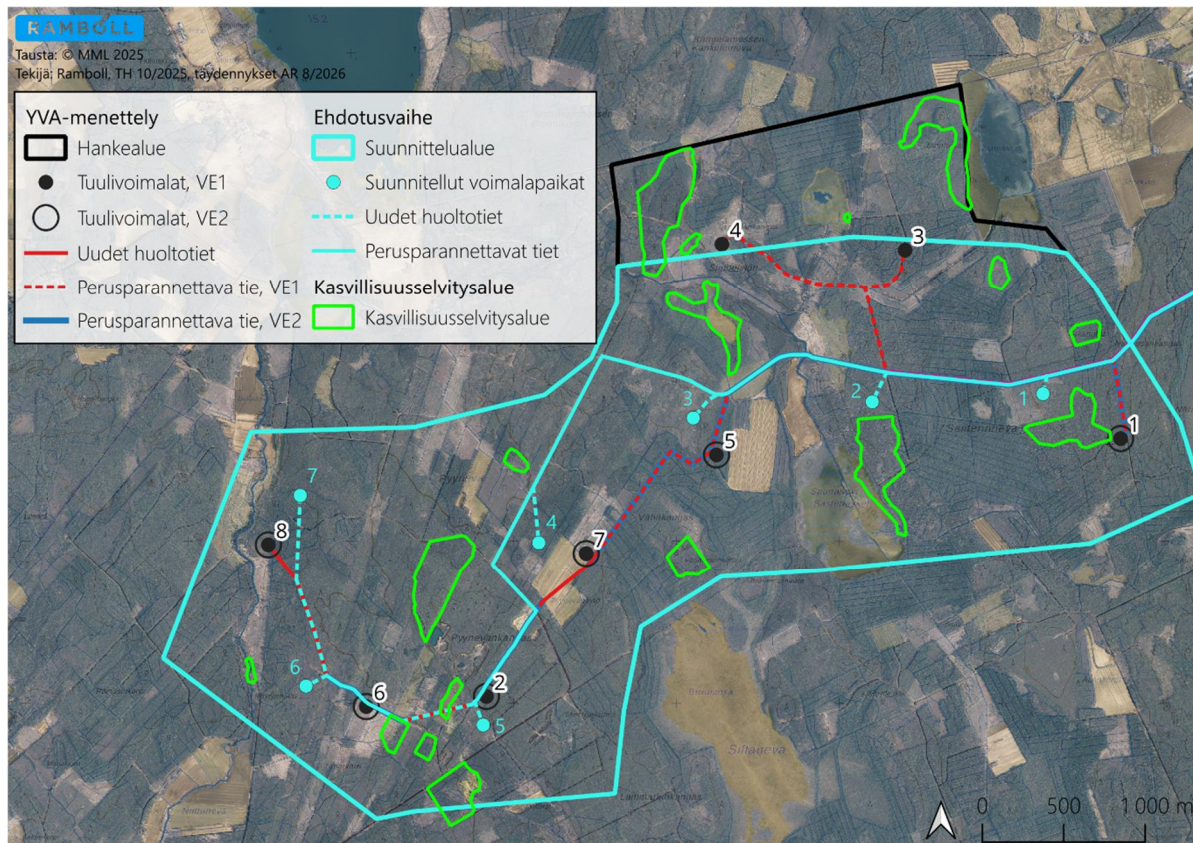
11.6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston hankealueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä on selvitetty vuosien 2023–2026 maastokausilla. Maastotyöt on kohdennettu voimaloiden, sähkönsiirron ja huoltotiestön rakentamispaikoille sekä niiden läheisyydessä oleville potentiaalisille luontoarvokohteille, joille tuulivoimarakentamisesta voisi aiheutua vaikutuksia. Ennen maastokartoituksia alueita tarkasteltiin mm. Maanmittauslaitoksen karttojen ja ilmakuvien sekä Luonnonvarakeskuksen (VMI), Suomen Lajitietokeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen (mm. Zonation) ja Suomen Metsäkeskuksen (mm. metsävarakuviot, erityisen tärkeät elinympäristöt) paikkatietojen avulla potentiaalisten suojelullisesti arvokkaiden elinympäristöjen paikantamiseksi tuulivoimarakentamiseen kohdistuvien alueiden lähistöltä ja pyrittiin paikallistamaan arvokkaat luontokohteet (mm. uhanalaiset luontotyytit ja lajit, luonnonsuojelulain 64 §:n luontotyytit, vesilain 2. luvun 11 §:n kohteet, muut monimuotoisuuskohteet). Lisäksi maastoselvitysten kohdentamisessa on hyödynnetty tietoa aiemmin keväinä toteutetuista viitasammakko- ja liito-oravaselvityksistä.

Lähtötietoja ja arviointimenetelmiä on kuvattu tarkemmin luontoselvityksessä, joka on kaavaselostuksen liitteenä 3 sekä vuoden 2026 täydennysten osalta liitteenä 4.

Kasvillisuusvaikutusten arvioinnissa on verrattu hankkeen aiheuttamia muutoksia ja niistä aiheutuvia vaikutuksia luontotyypeissä ja lajistossa suhteessa nykytilaan. Erityisesti on arvioitu hankkeen vaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin kohdetasolla sekä luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena. Suunnittelualueelle sijoittuvat suojelualueet sekä vesistöt on käsitelty erikseen,

ks. luku 11.9 Luonnonsuojelualueet ja luku 11.3 Pintavedet. Luontokohteet on arvoitettu Mäkelän & Salon (2024) mukaisiin arvoluokkiin. Vaikutusarvioinnit on tehty asiantuntijatyönä. Rauhoitettut lajit eivät lukeudu suoraan mihinkään LUOPAS-oppaan neljään arvoluokkaan (Mäkelä ja Salo 2024), mutta ne on huomioitu arvioinnissa. Rauhoitettuja lajeja koskee hävittämiskielto (LsL 74 §).



Kuva 11-6. Maastokartassa tutkitut erilliset kasvillisuusselvitysalueet sekä tarkistettavat alueet. Pyynevankankaan alustavan kaava-alueen raja on esitetty mustalla viivalla ja kaavaluonnoksen pohjana olleet YVA:n hankevaihtoehdon VE1 voimalat mustilla pisteillä. Kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue, voimalapaikat ja tiesuunnitelma on esitetty turkoosilla värillä.

11.6.3 Vaikutuskohteen herkkyyden

Kasvillisuuden ja luontotyyppien herkkyyden perustuu kohteiden arvoon ja muutosalttiuteen. Kohteen arvo muodostuu Mäkelä ja Salon (2024) mukaisesta arvoluokituksista. Muutoksille altteimpia kohteita ovat pitkän ajan kuluessa syntyneet tai pitkään häiriöttä kehittyneet elinympäristöt ja luontokohteet, joiden palautuvuus on heikko. Sen sijaan vähemmän herkkiä ovat nopeasti palautuvat käsitellyt elinympäristöt. Kasvillisuuden ja luontotyyppien herkkyyden on arvioitu vähäiseksi suunnittelualueen ja sähkönsiirtoreittien tavanomaisen käsitellyn talousmetsän ja turvekankaiden osalta. Yksittäisten luontoarvokohteiden osalta kohteiden herkkyyden vaihtelee kohtalaisesta erittäin suureen (Taulukko 11-7). Huomionarvoisten kasvilajien herkkyyden vaihtelee vähäisestä kohtalaiseen (Taulukko 11-8).

Taulukko 11-7. Huomionarvoisten luontotyyppien herkkyys. SSTEK = soidensuojelun täydennysehdotuskohde

Nimi	Arvo	Alttius muutoksille	Herkkyys
Rösmosa-Väsyneva-Siltaneva- (Saunajärvi) SSTEK	Erittäin suuri	Suuri	Erittäin suuri
Saunajärvi	Erittäin suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kallträsket	Erittäin suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kasalanjokivarsi	Suuri	Kohtalainen	Suuri
Haka	Suuri	Suuri	Suuri
Lehtokorpi	Suuri	Suuri	Suuri
Saraneva ja -korpi	Suuri	Kohtalainen	Suuri
Smallträsket	Suuri	Kohtalainen	Suuri
Vähäjärvi	Suuri	Kohtalainen	Suuri
Järvinevan kangasmetsäsaareke	Suuri	Kohtalainen	Suuri
Heikijärvenneva	Suuri	Kohtalainen	Suuri
Isokeidas	Suuri	Kohtalainen	Suuri
Kalliometsä	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Oligotrofinen lyhytkorsineva	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Saunajärven metsäalue	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Haapa-kuusisekametsä	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Sararäme	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Halluviidanneva	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Korkeakeidas	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Vähäjärvi	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen
Järvineva	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen
Ombrotrofinen lyhytkorsineva	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen
Maalmosankeidas	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen

Taulukko 11-8. Huomionarvoisen lajiston herkkyys.

Nimi	Arvo	Alttius muutoksille	Herkkyys
Valkolehdokki	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Raidankeuhkojäkäkä	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen

Vaikutuksen suuruus muodostuu vaikutuksen kestosta, laajuudesta ja voimakkuudesta.

11.6.4 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeessa suunnitellaan rakennettavaksi seitsemän tuulivoimalaa ja niille kulkeva tiestö. Vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen talousmetsäluontoon, joka häviää rakennusalueilta. Tuulivoimaloiden rakentamisalue on 1–2 hehtaaria/voimala eli kokonaisuudessaan 7–14 hehtaaria. Uutta tiestöä rakennetaan noin 2,8 kilometriä, jolloin poistetaan puustoa tien ja maakaapelin rakentamisesta noin 20 metrin leveydeltä. Muuttuvan ympäristön määrä on noin 5,6 hehtaaria. Lisäksi hankkeessa parannetaan noin 8,5 kilometrin pituudelta alueen nykyistä tiestöä ja puustoa poistetaan mutkissa laajemmalla alueella, mikä lisää muuttuvan ympäristön määrää. Suunnittelualueen metsäalueet pirstoutuvat voimaloiden ja niille

johtavien uusien teiden rakentamisen myötä ja reunavaikutus lisääntyy suunnittelualueella. Muutoksen suuruus on arvioitu tavanomaisen luonnon osalta vähäiseksi kielteiseksi vaikutuksen keston ollessa pitkäaikainen ja osin palautuva, mutta rakennetuksi muuttuvan luonnonympäristön määrän ollessa pieni. Vaikutuksen merkittävyys kasvillisuuteen ja luontotyypeihin on tällöin vähäinen kielteinen.

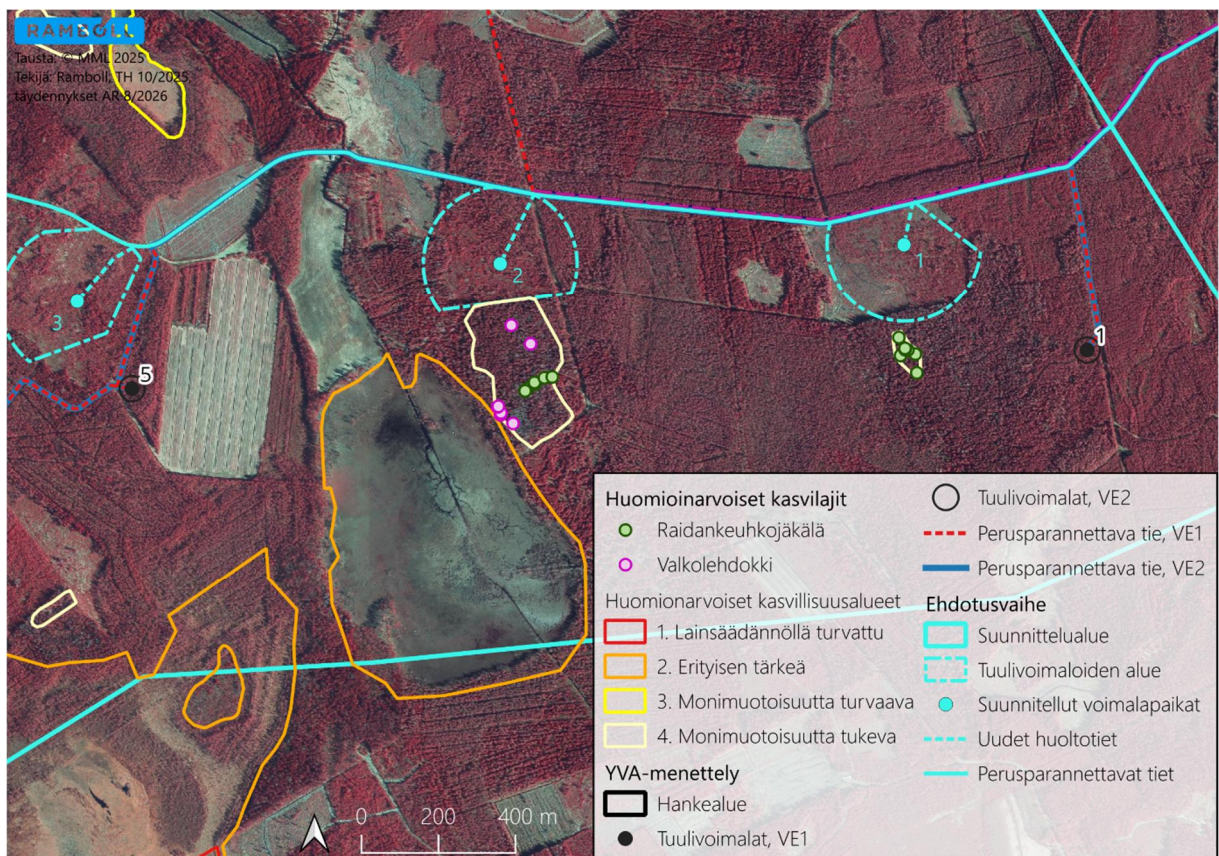
Rakentamisalueet sijoittuvat pääosin etäälle (useita satoja metrejä) suunnittelualueen huomionarvoisista kasvillisuus- ja luontotyyppikohteista eivätkä suorat rakentamisen vaikutukset kohdistu näin ollen huomionarvoisiin luontotyypeihin. Voimalapaikasta 2 noin 100 m etäisyydellä sijaitsee lajistorajaus, jossa havaittiin rauhoitettua valkolehdokkia ja silmälläpidettävää (NT) raidankeuhkojäkälää (Kuva 11-7). Lajistorajaus on järeää metsää, ja kaavan tv-alue rajautuu metsän reunaan, mistä alkaa nuori metsä ja taimikko. Valkolehdokkia tavataan taimikoissa ja teiden varsilla, joten se ei ole kovin herkkä varjoisuuden ja pienilmaston muutoksille, kun puusto hakataan. Siksi vaikutukset liittyisivät lähinnä suoraan kasvupaikan muuttumiseen maan muokkauksen ja rakentamisen seurauksena, mitä ei tässä tapahdu. Lähimpienkään esiintymien nykytilaan ei arvioitu kohdistuvan muutosta. Esiintymän nykytilaan ei arvioida kohdistuvan muutosta.

Voimalapaikan 2 etäisyys raidankeuhkojäkälän (NT) esiintymistä on noin 320 m ja metsänreunan sekä samalla tv-alueen rajan etäisyys noin 220 m. Voimalapaikalla on nuorta metsää ja taimikkoa. Voimalapaikan muuttuminen avoimeksi ei siten juuri vaikuta pienilmasto- ja valaistusolosuhteisiin jäkälän kasvupaikoilla. Voimalan sijainti lajiesiintymän pohjoispuolella ehkäisee paahtaisen reunavyöhykkeen syntymistä. Reunavaikutuksen voidaan arvioida yltävän noin 2–3 puunmitan (noin 50 m) verran sulkeutuneeseen metsään, joten olosuhteet jäkälän kasvupaikalla eivät muutu juuri havaittavasti. Arvioitiin, että esiintymän nykytilaan ei kohdistu muutosta.

Voimalapaikasta 1 noin 230 m etelään sijaitsee lajistorajaus (Kuva 11-7), jossa esiintyy raidankeuhkojäkälää. Tilanne on hyvin samanlainen kuin voimalapaikalla 2: voimalapaikka sijaitsee nuoren metsän ja taimikon alueella, ja tv-alueen raja yltää noin varrtuneen metsän rajaan. Lähin lajihavaintopiste sijaitsee noin 60 m nykyisen hakkuuaukon/nuoren taimikon reunasta. Vaikutusmekanismit ovat samat kuin voimalapaikan 2 ympäristössä. Arviotiin, että esiintymään kohdistuu korkeintaan vähäinen kielteinen muutos, jolloin vaikutuksen merkittävyudeksi muodostuu vähäinen kielteinen.

Muutoin vaikutuksia voisi syntyä lähinnä rakennusvaiheessa valumavesien kautta, mutta voimalat rakennetaan kangasmaille eivätkä vaikutukset ulotu luontotyyppikohteille asti. Kasalanjokea lähimpien voimaloiden sekä parannettavien teiden vähäinen valuma ja kuormitus kulkeutuvat Kasalanjokeen, joka ei ole luonnontilaisen kaltainen uoma suunnittelualueella eikä näin ollen luonnontilaisen kaltainen vesistöluontotyyppikohde. Joen varteen sijoittuu kostean runsasravinteisen lehdon alue, johon ei arvioida aiheutuvan muutosta nykytilaan joen kautta kulkevasta kuormituksesta, sillä luontotyyppi sijoittuu kangasmaalle jokivarteen.

Muut suunnittelualueen luontotyyppikohteet sijaitsevat niin etäällä suunnitelluista rakentamisalueista ja niitä lähimpien rakennusalueiden valumat suuntautuvat eri suuntaan kohteista tai jäävät huomattavan etäälle niin, ettei niille arvioida muodostuvan vaikutuksia hankkeesta.



Kuva 11-7. Voimaloiden 1 ja 2 ja kaavaehdotuksessa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden sijoittuminen kasvillisuus- ja luontotyyppikohteisiin nähden. Pyynevankankaan alustavan kaava-alueen raja on esitetty mustalla viivalla ja kaavaluonnoksen pohjana olleet YVA:n hankevaihtoehdon VE1 voimalat mustilla pisteillä. Kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue, voimalapaikat, tuulivoimaloiden alueet sekä tiesuunnitelma on esitetty turkoosilla värillä.

11.6.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä rajaamalla rakentamisalueet mahdollisimman suppealle alueelle, mikä minimoi rakennetuksi muuttuvan alueen määrän. Huomioonarvoiset luontokohteet merkitään selvästi maastoon, jolloin ne osataan väistää. Hydrologiaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen tulvahuippujen, ja turvemaiden sulan maan ajan ulkopuolelle sekä hulevesien hallinnalla. Runsassateisten ajankohtien huomioiminen rakentamisessa vähentää valumaa.

Saunajärven luontotyyppisiin ei arvioida muodostuvan hankkeesta merkittäviä vaikutuksia, mutta hyvin vähäistäkin valumaa kohteelle suositellaan ehkäistävän hulevesiratkaisuilla.

11.6.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin tunnetaan hyvin yleisellä tasolla ja aiempien hankkeiden perusteella. Epävarmuustekijöiden vaikutuksen arvioidaan näin ollen jäävän vaikutusten arvioinnin osalta kokonaisuudessaan pieneksi. Arvioinnissa ei kasvillisuuden osalta ole huomioitu kuitenkaan onnettomuuden aiheuttamia vaikutuksia. Yksittäisiä lajiesiintymiä tai hankalasti paikallistettavia pieniä luontotyyppikohteita on saattanut kaava-alueelta jäädä

löytymättä, mutta voimalapaikkakohtaiset selvitykset huomioiden nämä sijaitsevat rakentamisalueiden ulkopuolella.

11.7 Linnusto

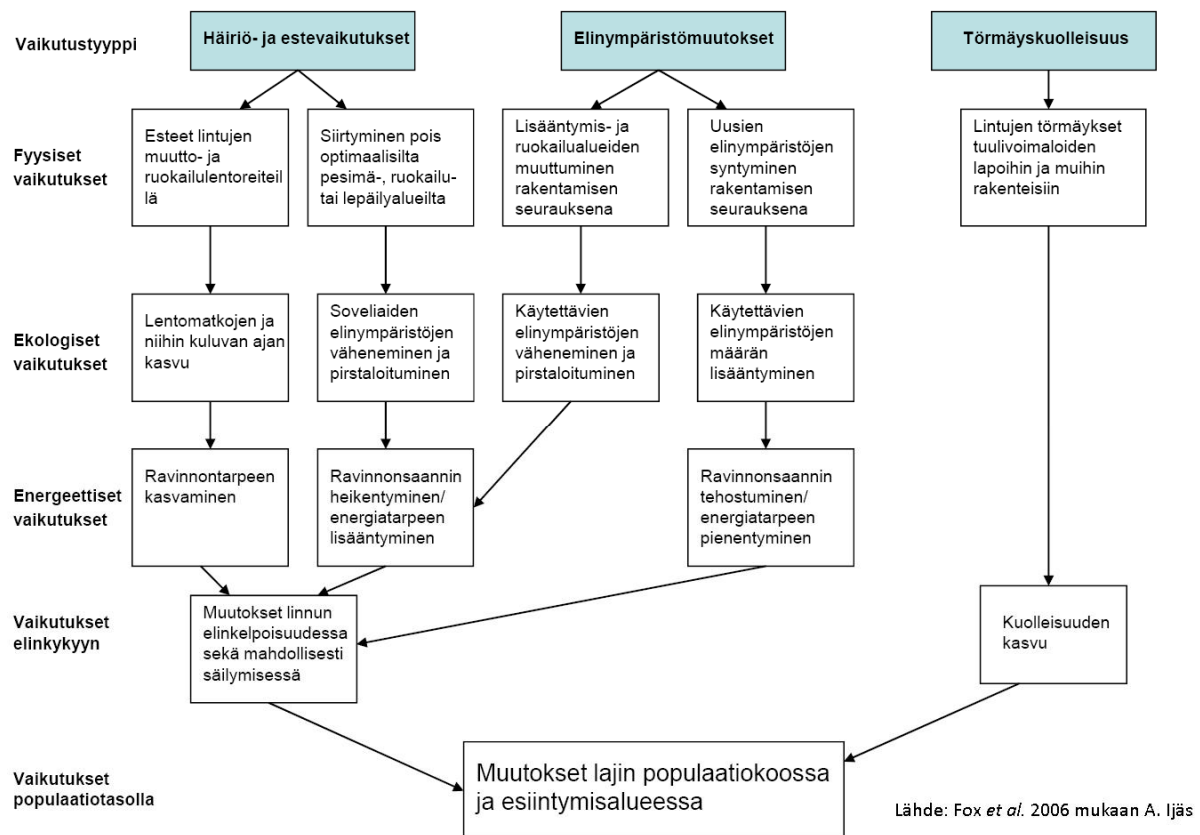
11.7.1 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa rakentamisen ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Rakennustoiminta aiheuttaa erilaisia häiriövaikutuksia mm. melua ja lisääntyvää ihmistoimintaa sekä muuttaa elinympäristöjä. Toiminta-aikana voimalat aiheuttavat mm. karkotusvaikutusta, meluvaikutusta ja mahdollisesti törmäyskuolleisuutta. Voimaloiden, rakennus- ja huoltoteiden sekä voimajohtojen rakentaminen muuttaa ja pirstoo lintujen elinympäristöä ja voi katkaista ekologisia käytäviä.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa hankealueen linnustoon pääsääntöisesti kolmella eri tavalla:

1. Tuulipuiston rakentamisen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja sen vaikutukset alueen linnustoon.
2. Tuulipuiston vaikutukset lintujen käyttäytymiseen. Häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä yhdyskäytävillä sekä muuttoreiteillä.
3. Tuulipuiston aiheuttaman törmäyskuolleisuuden vaikutukset lintuihin ja lintupopulaatioihin lyhyellä ja pitkällä aikavälillä.

Näistä mekanismeista tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 11-8).



Kuva 11-8. Kaavio tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista ja niihin johtavista vaikutusmekanismeista.

11.7.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pesimälinnusto

Linnustoselvitykset on tehty suurimmaksi osaksi vuonna 2023. Vuonna 2026 tehtiin täydentävä pistelaskenta muuttuneilla voimalapaikoilla. Pesimälinnuston osalta tavoitteena oli saada selville yleiskuva, arvokkaat linnustokohteet ja suojellisesti arvokkaiden lajien esiintymät hankkeen mahdolliselta vaikutusalueelta. Kartoitukset muodostuivat pöllökartoituksista, kanalintujen soidinpaikkakartoituksista, suunniteltujen voimalapaikkojen kartoituksista ja pistelaskennoista, erityisalueiden kartoituksista, päiväpetolintujen reviirien kartoituksesta ja lentoseurannasta, kuikkalintujen lentoseurannasta ja sääksenpesien tarkastuksesta. Pesimälinnustosta saatiin tietoa myös kevät- ja syysmuuton tarkkailujen yhteydessä. Erilaisissa kartoitusmenetelmissä sovellettiin ympäristöministeriön ohjeita ja luonnontieteellisen keskusmuseon ja linnustoseurannan havainnointiohjeita.

Muu tausta-aineisto muodostui seuraavista lähteistä:

- Suomen Lajitietokeskuksen (laji.fi) aineisto
- Arvokkaat luokitellut lintualueet (IBA- ja FINIBA- sekä MAALI-kohteet).

Muuttolinnusto

Muuttolinnustoa tarkkailtiin kevätmuuton ja syysmuuton aikana vuonna 2023. Muuttolinnustaselvityksen kohdalla tavoitteena oli selvittää suunnittelualueen ja sen lähiympäristön merkitys lintujen muuttoväylänä sekä ruokailu- ja levähdysalueena.

Lähtötietoja ja arviointimenetelmiä on kuvattu tarkemmin luontoselvityksessä, joka on kaavaselostuksen liitteenä (liite 3).

Hankkeen vaikutuksia linnustoon on arvioitu asiantuntija-arviona tukeutuen Suomessa ja maailmalla tehtyihin havaintoihin ja tutkimuksiin tuulivoimaloiden vaikutuksista. Lisäksi on tehty muuttolinnuston törmäysmallinnus keskeisimmille lajeille.

11.7.2.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Kohteiden (lajien, alueiden tai esiintymien) herkkyudet on luokiteltu Luopas-oppaan (Mäkelä & Salo 2024) mukaisesti. Kohteen arvon (luontoselvityksessä määritetty arvoluokka) lisäksi on huomioitu alttius muutokselle. Herkkyys on luokiteltu erittäin suureksi tärkeiksi luokitelluille lintualueille (tässä FINIBA). Suureksi herkkyys on luokiteltu mm. paikallisesti tärkeille lintualueille ja uhanalaisten lintulajien merkitykseltään tavanomaisille esiintymille. Kanalintujen soidinpaikat luettiin pieninä tai pienehköinä soitimina arvoluokkaan 3 ja sitä kautta herkkyydeltään suuriksi. Petolintujen herkkyys katsottiin suunnittelualueella kohtalaiseksi.

Muuttolinnusto on päämuuttoreiteillä erittäin runsasta, mutta toisaalta suurin osa linnuista osaa väistää tuulivoimaloita (eivät ole kovin alttiita muutokselle). Näin ollen muuttolinnuston herkkyys on arvioitu suureksi. Herkkyudet arviointikohteittain on esitetty kappaleessa 11.7.3.

11.7.3 Vaikutukset linnustoon

Pesimälinnusto

Yleistä tarkastelua eri vaikutusmekanismeista

Elinympäristömuutoksina voimaloiden, uusien teiden ja muiden rakenteiden vaikutus osuisivat pääasiassa metsälintujen reviireille. Osa voimalapaikoista ja muista rakenteista sijoittuu nykytilassakin hakkuuaukeille, joten todellinen elinympäristöjen menetysten vaikutus ei ole näin suuri.

Laajemmin tarkasteltuna tuulivoimarakentamisen metsäalueita pirstovasta vaikutuksesta voi olla haittaa etenkin yhtenäisiä metsiä edellyttävillä lajeilla. Pyynevankankaan hankkeessa tuulipuistoalue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsäisiä. Seudulla on lisäksi joitain pienehköjä peltoalueita. Pyynevankankaan tuulivoimapuiston muodostamat aukot metsäpeitteessä tulisivat olemaan pienialaisia, joten voidaan arvioida, että metsään tiukasti sidoksissa olevien lajien siirtymismahdollisuudet alueelta toiselle eivät olennaisella tavalla heikkenisi nykytilaan verrattuna. Tuulivoimalat voisivat haitata etupäässä lentoliik ehdintää, kun taas avoimet alueet pääasiassa metsien sisällä ja matalalla tapahtuvaa liikehdintää.

Häiriövaikutusten (mm. voimaloiden aiheuttama melu/välke ja ihmistoiminta) takia osa linnuista karttaa aiemmin pesimä- ja/tai ruokailuympäristönä käytössä ollutta aluetta. Vakituiset pesimäpaikat, ruokailulentoreitit ja ruokailualueet voivat muuttua tai heikentyä. Herkkyys vaihtelee lajin ja häiriötyypin mukaan. Tehtyjen pesimäaikaisten tarkkailujen ja karttatarkastelun perusteella hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse pesimälinnustolle tärkeitä vakituksia ruokailualueita

tai kulkureittejä. Liikehdintää voidaan luonnehtia seudun metsäalueille tyypilliseksi ja melko tasaiseksi. Estevaikutusta muodostuu mm. metsäalueilla pesiville ja ruokaileville aktiivisesti lentäville lajeille, kuten varislinnuille ja petolinnuille.

Törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on arvioitu olevan keskimäärin yhtä tuulivoimalaa kohden noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Pohjois-Pohjanmaalla seurattujen tuulivoimapuistojen kohdalla keskimääräinen törmäysriski arvioitiin maastotutkimusten perusteella todennäköisesti tätä pienemmäksi (Suorsa 2019). Pyynevankankaan hankkeen kohdalla, mikäli kuolleisuus olisi mainittu 5–10 yks/voimala/vuosi, se tarkoittaisi kaikkien lajien ja 7 voimalan kaavaehdotuksessa 35–70 lintua vuodessa. Kaartelevat lajit, suurikokoiset lajit sekä sellaiset lajit, joilla on pienet siivet suhteessa ruumiinkokoon ovat tutkimusten mukaan alttiimpia törmäämään voimaloihin. Lajiryhmistä päiväpetolinnut, kanalinnut, lokit ja tiirat ovat havaintojen mukaan altteimpia törmäämään tuulivoimaloihin (Everaert & Stienen 2007, Carrete ym. 2009). Törmäysmäärien vaikutukset riippuvat tarkasteltavan lajin kannan koosta ja elinkiertostrategiasta. Samalla törmäyskuolemien määrällä on enemmän vaikutusta hitaasti lisääntyvään pitkäikäiseen lajiin kuin nopeasti lisääntyvään lyhytikäiseen lajiin.

Eri lintulajien alttiutta Suomessa tuulivoimarakentamisen vaikutuksille on arvioitu tutkimuksessa (Balotari-Chiebao ym. 2021), mikä tässä arvioinnissa on huomioitu.

Vaikutusten tarkastelua keskeisistä lajeista/lajiryhmistä:

Päiväpetolinnut

Luonnonvarakeskuksen kirjallisuuskoosteen (Tolvanen ym. 2023) perusteella petolintuja esiintyy vähemmän voimaloiden läheisyydessä, ja ne muuttivat lentokäyttäytymistään, minkä arveltiin lisäävän energiantarvetta. Välttelyn mediaani oli 100–500 m. Välttelyn on toisinaan havaittu johtavan tärkeän elinympäristön menettämiseen. Merikotkalla havaittiin Suomessa pesimämenestyksen heikkenemistä voimaloista neljän kilometrin säteelle saakka. Saksassa törmäysten on todettu aiheuttaneen populaatiotasolla vaikutuksia isohaarahaukalla ja hiirihaukalla ja myös poikastuoton on paikoin havaittu vähentyneen tuulivoimaloiden läheisyydessä (mm. Meller, K. 2017). Kanahaukalla ja mehiläishaukalla törmäyskuolemia suurempi haitta tuulivoimarakentamisesta saattaa olla sen aiheuttamat muutokset metsissä, mm. metsäpeitteen pirstoutumista voimistava vaikutus (mm. Balotari-Chiebao ym. 2021).

Pyynevankankaalla petolintujen pesiä ei havaittu suunniteltujen tuulivoimaloiden tai tiestön läheisyydessä. Nuolihaukan arvioitu reviirirajaus osuu yhden voimalapaikan alueelle ja varpushaukan reviirirajaus lähes yhdelle voimalapaikalle asti. Lisäksi yksi nuolihaukan reviirirajaus sijoittuu noin 1,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta. Kumpikin laji ovat elinvoimaisia (LC), nuolihaukka lisäksi lintudirektiivin liitteen I lajeja vastaava muuttolintu. Nuolihaukka ja varpushaukka eivät ole petolinnuista herkimpiä tuulivoimaloiden vaikutuksille (Balotari-Chiebao ym. 2021). Muutoksen suuruus paikallistettuihin petolintureviireihin on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys kohtalaiseksi kielteiseksi. Kaavaluonnoksen (YVA:n vaihtoehto VE1) pohjoisimpien voimaloiden poistaminen kuitenkin pienentää hieman vaikutusta nuolihaukkaan hankealueen pohjoisosissa. Alueella tehtiin lisäksi lentohavaintoja useista lajeista, joiden joukossa tuulivoimalle herkkinä pidettyjä suuria kaartelevia petolintuja. Havaintoja tehtiin merikotkasta, hiirihaukasta, sääksestä ja sinisuohaukasta, joiden lentoaktiivisuus ei kuitenkaan ollut niin runsasta, että reviirejä olisi pystytty arvioimaan. Nämäkin lajit esiintyvät säännöllisesti alueella. Asuttuja sääksen pesiä sijaitsee noin 3,3 kilometrin ja 7,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista, ja lennot ainakin satunnaisesti tuulivoimapuiston läpi ovat mahdollisia. Yksi lähempänä sijainnut pesä todettiin pudonneeksi tarkastuskäynneillä 2024 ja 2026. Etäisyydet ylittävät Sääksisäätiön suositteleman 2 kilometrin

etäisyyden. Pyynevankankaan tuulivoimapuiston ei arvioida sijaitsevan erityisen tärkeällä lentoreitillä pesien ja kalastusvesistöjen välillä. Alueelta ei tunneta merikotkan pesiä. Tutkimustiedon perusteella hanke voi pienentää alueellista petolintutiheyttä. Kokonaisuutena muutoksen suuruus petolintuihin arvioitiin kohtalaiseksi ja vaikutusten merkittävyys kohtalaiseksi kielteiseksi.

Kanalinnut

Kanalinnut, etenkin teeri ja metso, on nostettu esille tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Kanalinnut ovat törmäysalttiita lajeja sekä tuulivoimaloihin että sähkölinjoihin (mm. Meller, K. 2017). Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalintujen törmäysriski liittyy lähinnä voimalan runkoon. Perämeren rannikon tuulipuistojen linnustoseurannoissa havaittiin törmäysuhreina teeriä 2 kpl ja metsoja 14 kpl (Suorsa 2019). Metso oli löydetyistä lintulajeista runsaslukuisin törmäysuhri. Tosin törmäysuhriksi joutunut matalalla lentävä kookas metso myös löydetään muita lajeja helpommin. Kirjallisuuskatsauksessa (Meller, K. 2017) arvioitiin, että valtakunnallisesti tuulivoiman aiheuttama kuolleisuus tuskin kuitenkaan vaikuttaa kanalintujen kannankokoihin. Ruotsissa (Taubmann ym. 2021) seurattiin metsoja GPS-lähettimien avulla. Tutkimuksen mukaan voimaloilla oli kielteinen vaikutus metson soidinaktiivisuuteen; metsojen soidinaktiivisuus oli korkeampi, mitä vähemmän turbiineja oli 800 metrin säteellä. Tuulivoimalat myös heikensivät metsojen pesimämenestystä. Habitaatinvalinta-analyysin perusteella etäisyys, jonka jälkeen tuulivoimaloilla ei ole negatiivista merkitystä metsojen kesäaikaiseen esiintyvyyteen oli 865 metriä. Tuulivoimaloiden vaikutuksia kanalintuihin käsittelevässä tutkimuksessa (Coppes ym. 2020), jossa aineisto oli koottu 35 julkaisusta, todettiin tutkimusasetelmissa ja tulosten välillä vaihteluja, eikä varsinaisia suosituksia voitu muodostaa. Tutkimuksen mukaan teeret ja metsot kuitenkin näyttivät välttelevän tuulivoimaloita vähintään 500 metrin säteellä. Teeren kohdalla Ruotsissa ja Skotlannissa havaittiin rakentamisajan vaikutuksia sekä soidinpaikojen siirtymistä etäämmälle, mutta pitemmän aikavälin yksilömäärän muutosta ei todettu.

Pyynevankankaan suunnittelualueella varmistettuun 2–3 koiraan metsosoitimeen on etäisyyttä pienimmillään noin 530–575 metriä lähimmistä kahdesta voimalapaikasta mitattuna soidinalueen reunaan voimalapaikan keskeltä. Etäisyystarkastelun perusteella soitimeen voi kohdistua suuruudeltaan hyvin pieni muutos. Muutoin voimalapaikkojen etäisyydet soitimesta ovat reilusta kilometristä useisiin kilometreihin. Epävarmaksi jääneeseen metsosoitimeen mitattu pienin etäisyys on noin 380 metriä, joten soitimen siirtyminen on mahdollista. Kyseessä oli pieni soidin, jollaaiset saattavat muidenkin tekijöiden vaikutuksesta siirtyä, minkä vuoksi soitimen merkitystä ei arvioitu kovin suureksi. Muutoksen suuruus metsoon on arvioitu kokonaisuutena vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys kohtalaiseksi kielteiseksi. Teerien pienehköjä soitimia tavattiin noin 280–1200 metrin etäisyyksillä suunnitelluista voimalapaikoista. Lähimpänä voimalapaikkaa sijaitsi noin 10 koiraan soidin. Muutoksen suuruus teereen on arvioitu kokonaisuutena vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys kohtalaiseksi kielteiseksi. Pyyreviirejä ei löydetty tuulivoimaloiden välittömästä läheisyydestä eikä riekkoja havaittu selvityksissä. Kanalintuihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteisiksi.

Pöllöt

Tuulivoimaloiden vaikutukset metsäalueiden pöllöihin tunnetaan huonosti. Keskeinen vaikutusmekanismi voi olla tuulivoimaloista aiheutuva melu (Langgemach & Dürr 2022). Se voi haitata soidinäntelyn ja muiden ääntelyjen kantavuutta. Pöllöt myös paikantavat saaliinsa osin kuuloaistilla. Törmäysriski tuulivoimaloihin on todennäköisesti vähäinen, sillä etenkin pesimäaikana pöllöt lentävät pääasiassa matalalla, joskin suopöllön soidinlento tapahtuu osin riskikorkeudella. Tuulivoiman vaikutuksille alttiiksi pöllölajeiksi on arvioitu erityisesti huuhkaja, viirupöllö ja varpuspöllö (Balotari-Chiebao ym. 2021). Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen 2023) kirjallisuuskosteessa oli esitetty kaksi tutkimusta tuulivoiman vaikutuksista pöllöihin, joissa

Espanjassa lehtopöllöön (López-Peinado ym. 2020) ja Norjassa huuhkajaan (Husby & Pearson 2022) todettiin yltävän vaikutuksia jopa viiden kilometrin etäisyydelle. Huuhkajat hylkäsivät reviirinsä kaksi kertaa todennäköisemmin, jos se sijoittui lähemmäksi kuin viisi kilometriä tuulivoimalasta, ja lehtopöllöjä esiintyi neljä kertaa todennäköisemmin neliökilometrillä, jos sillä ei ollut tuulivoimaloita. Tutkimusalueet ja -asettelut olivat niin erilaisia, että tulosten yleistettävyyttä Suomessa metsätuulipuistoihin on kyseenalainen.

Pyynevankankaan suunnittelualueella neljä arvioitua varpuspöllön reviiriä sijaitsee noin 200–300 metrin päässä suunnitellusta voimalapaikasta ja yksi noin 400 metrin päässä. Muissa tapauksissa etäisyyttä on yli 400 metriä. Varpuspöllöllä suomalaisessa tutkimuksessa (Baroni ym. 2023) todettiin, että osan reviiristä on oltava vanhaa metsää ja reviirikoko oli 4 km². Tällä perusteella lähimmät voimalat hyvin todennäköisesti osuvat reviirille. Tutkimustiedon perusteella hanke voi pienentää pöllökannan tiheyttä suunnittelualueella ja lähiympäristössä. Pöllöjen esiintymät vaihtelevat suuresti myös luontaisesti pikkunisäkkäiden kannanvaihtelujen mukana. Osa tulkituista reviireistä sijaitsee niin lähellä toisiaan, että ne todennäköisimmin koskivat samaa lintua, joka on siirtynyt havaintokertojen välillä. Todellinen reviirimäärä on kaava-alueella todennäköisesti aiempaa arvioitua pienempi. Kaavaehdotuksessa tuulivoimalat eivät sijoitu varpuspöllön kannalta vanhimpiin varttuneisiin kuusikkoihin vaan nuorempiin talousmetsiin, jolloin suoria vaikutuksia mm. varpuspöllöjen pesimisympäristöihin ei aiheudu. Muutoksen suuruus pöllöihin on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys suureksi kielteiseksi.

Soiden ja vesistöjen linnut

Luonnonvarakeskuksen kirjallisuuskootteen (Tolvanen ym. 2023) perusteella kahlaajat ja vesilinnut välttelivät osittain tuulivoimaloita, välttelyn mediaanietäisyyden ollessa 100–500 metriä. Vesilinnuilla tämä koski lähinnä ruokailualueiden valintaa. Tanskassa tehdyssä tutkimuksessa mm. joutsenet, hanhet, lokit ja kurjet muuttivat ilmatilan käyttöä 500 metrin säteellä voimaloista.

Pyynevankankaan suunnittelualueella sijaitsee melko monia pienialaisia suo- ja vesistökohteita. Lähimmän suunnitellun voimalan etäisyydet kartoitettuihin kohteisiin ovat seuraavat: Saunajärvi 326 metriä, Siltaneva 847 metriä (FINIBA-rajaan), Nimetön suo 507 metriä, Smalträsket 1391 metriä, Vähäjärvi 1051 metriä ja Kallträsk 931 metriä (FINIBA-rajaan). Lähimmillä kohteilla, noin 300–500 metrin etäisyydellä sijaitsevilla nimettömällä suolla ja Saunajärvellä pesii herkkiksi katsotuista lajeista (Balotari-Chiebao ym. 2021) kurkia ja laulujoutsenia. Näihin kohdistuu ennen kaikkea häiriövaikutusta, mutta paikasta toiseen siirtyvät linnut voivat myös altistua törmäyksille, erityisesti kaarrellen lentävä kurki. Kurkia ja laulujoutsenia tavattiin myös hieman kauempana sijaitsevilla kohteilla. Kohteiden kahlaajiin ja pienempiin vesilintuihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Saunajärvi on suuri ja linnustoltaan rikas kohde, mutta nimetön suo on pieni ja suhteellisen vähälinnustoinen. Suurin osa kohteista sijaitsee yli 500 metrin etäisyydellä, jopa yli kilometrin etäisyydellä, missä vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi. Muutoksen suuruus soiden ja vesistöjen lintuihin on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys kohtalaiseksi kielteiseksi. Vaikutusten on arvioitu lieventyneen kaavaluonnoksen hankesuunnitelmaan nähden (YVA:n vaihtoehto VE1), missä muutos arvioitiin kohtalaiseksi ja vaikutuksen merkittävyys suureksi kielteiseksi.

FINIBA-alue

Vaikutukset soiden ja vesistöjen lintuihin on arvioitu jo edellä, mutta FINIBA-kohde (Merikarvian pohjoisosan suot) käsitellään erikseen, koska tunnettuna ja rajattuna arvoluokan 2 linnustokohteena se poikkeaa herkkyydeltään tavanomaisista soista tai lintukosteikoista. Samat vaikutusmekanismit pätevät FINIBA-alueeseen kuin soiden ja vesistöjen lintujen yhteydessä esitetyt. FINIBA-alueeseen kuuluu kaksi osa-aluetta, joista Kallträsketin ja Järvinevan osa-alueen rajaus sijaitsee noin 931 metrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. FINIBA-rajaus

kattaa melko paljon puustoista ojitusten kuivattamaa suota, ja järveä ympäröivän avosuon reunaan etäisyyttä on noin 470 metriä. Siltanevan osa-alueen rajaan on lähimmästä voimalapaikasta etäisyyttä noin 847 metriä. Samaan FINIBA-alueeseen kuuluu myös muita osa-alueita, jotka eivät ole käytännössä Pyynevankankaan hankkeen vaikutuspiirissä, vaan sijaitsevat 5–11 kilometrin päässä. Kallträsket on FINIBA-alueen ainoa järvi, ja muutoin alueet ovat soita, joilla esiintyy pieniä lampia. Linnustoselvityksessä Kallträsketin lajistoon kuuluivat esimerkiksi laulujoutsen, kurki, ruokokerttunen, naurulokki, pikkulokki ja taivaanvuohi. Siltanevan osa-alueeseen kuuluivat kiuru, kapustarinta ja kurki. Muutoksen suuruus on arvioitu koko FINIBA-alueeseen vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutus kohtalaiseksi kielteiseksi. Suoraan ristiintaulukoimalla vaikutukseksi saataisiin kohteen korkean herkkyyden vuoksi suuri kielteinen, mutta tätä alennettiin Mäkelän ja Salon (2024) kuvaamalla tavalla tapauskohtaisesti harkiten, koska vaikutukset ulottuvat vain kahteen osa-alueeseen eivätkä etäisyystarkastelun perusteella ole näilläkään kovin merkittäviä suurimpaan osaan lajistosta.

Varpuslinnut ja muu metsälinnusto

Metsävarpuslintuja ei pidetä tuulivoimalle erityisen herkinä (Melller, K. 2017), joskin yksittäisten lajien, kuten hömötiainen (Balotari-Chiebao ym. 2021), kohdalla vaikutukset voivat olla suurempia. Avoimilla alueilla vaikutukset voivat yltää kauemmas (Meller, K. 2017). Luonnonvarakeskuksen kirjallisuuskootteen (Tolvanen ym. 2023) perusteella varpuslinnuilla havaittiin siirtymää puolessa (50 %) yhteensä 32 eri tutkimuksesta. Keskimääräinen vaikutusetäisyys oli 100–500 metriä voimaloista. Näissä tapauksissa linnut välttelivät aluetta ja pesivien yksilöiden määrät laskivat. Metsäpeitteen kutistuminen vähensi metsävarpuslinnuille turvallisia paikkoja. Joissakin tutkimuksissa kannat elpyivät rakentamisen jälkeen. Vaikka tuulivoimapuiston rakenteiden aiheuttama suora vähennys metsäpinta-alasta olisi varsin pieni, voimat pirstaloivat metsäpeitettä.

Pyynevankankaan suunnittelualueella havaittuja alttiiksi luokiteltuja tuulivoimalle herkiksi katsotuista metsälinnuista (Balotari-Chiebao ym. 2021) havaittiin töyhtötiainen (VU) noin 300 metrin säteellä voimalasta sekä vuoden 2026 täydennyksessä hömötiainen (EN) voimalapaikan alueella. Muutoin uhanalaisia ja silmälläpidettäviä lajeja havaittiin enimmäkseen avoimilla alueilla, kuten hakkuuaukeilla (pensastasku VU) ja pelloilla (pajusirkku VU). Palokärkiä (LC, D) havaittiin useiden voimalapaikkojen lähistöllä. Alueella tehtiin erillinen kehrääjäselvitys, sillä se on vahvaa kehrääjän esiintymisaluetta. Laulavia kehrääjiä tavattiin seitsemässä paikassa, jotka kaikki sijaitsevat vähintään 500 metrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista, joten kehrääjiin ei arvioitu kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Kaikkiaan muutoksen suuruus varpuslintuihin ja muiden lajiryhmien yhteydessä käsittelemättömiin metsälintuihin on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys vähäiseksi kielteiseksi. Erityisen monia reviierejä ei havaittu voimalapaikkojen lähialueilla.

Muuttolinnusto

Lintuja törmää jonkin verran tuulivoimaloihin muuttomatkojen yhteydessä. Aiemmin kerrotun mukaisesti lintujen vuosittainen arvioitu kuolleisuus (5–10 yksilöä) voimalaa kohden, antaisi kokonaiskuolleisuudeksi noin 35–70 lintua vuodessa. Valtaosaksi kuolleisuuden voidaan olettaa kohdistuvan pääasiassa alueella pesiviin ja kierteleviin lintuihin, ei niinkään muuttaviin yksilöihin (Rydell ym. 2017 ja Suorsa 2019).

Vaikutusarvioinnin tueksi on tehty myös törmäysmallinnus (Band ym. 2007, Band ym. 2012). Törmäysmallinnukset edellyttävät lintumuuton esittämistä lukumäärinä. Suunnittelualueen poikittaisleveys lintujen tyypillistä muuttosuuntaa vastaan on noin viisi kilometriä, jolle kaistalle arvioitiin keskeisten lajien läpilentojen määrät kevät- ja syysmuutolla. Ensimmäisessä tarkastelussa muuttotarkkailujen pohjalta laskettiin arviot läpimuuttokannoille, suhteuttamalla havainnointiajat

valoisan ajan pituuteen ja lajin muuttokauden pituuteen. Tämän jälkeen interpoloitiin havainnoimattomat päivät, olettamalla että niinä päivinä muuton voimakkuus oli suhteessa edeltävään ja seuraavaan havainnoituun päivään. Näin muodostettiin arvio muuttokauden aikana päivänääöllä havaittavasta kokonaismäärästä, mikäli havainnointi olisi jatkuvaa. Läpimuuttoarviossa on kuitenkin hyödynnetty myös useita muita lähteitä. Tuulivoimapaistojen läpilentomääriä seudulta on arvioitu selvityksessä "Selkämeren merkitys lintujen muuttoväylänä" (Nousiainen ja Tikkanen 2013). Näitä korjattiin BirdLife Suomen muuttoreittien uusilla tiedoilla (Lehtiniemi & Toivanen 2023) ja viimeisen 10 vuoden tapahtuneilla kannan muutoksilla (Lehikoinen ym. 2025). Lisäksi huomioitiin, että tundrametsähanhen ja tundrahanhen aiemmin pääasiassa Suomen eteläpuolelta kulkenut kevätmuuttoreitti on siirtynyt hiljalleen luoteeseen ja ollen nykyään merkittävää myös länsirannikolla. Taulukossa on eroteltu nykyisen lajikäsityksen mukaisesti taiga- ja tundrametsähanhi, joita aiemmin pidettiin toistensa alalajeina. Edelleen on huomioitu muiden samalla seudulla tehtyjen hankkeiden läpimuuttoarvioita.

Törmäysarvio laskettiin tässä ja joissakin muissa hankkeissa tehtyjen maastohavaintojen mukaan 100–350 metrin välisellä korkeudella ns. riskikorkeudella lentäneiden osuudelle. Roottoreiden halkaisijana käytettiin 250 metriä, lavan leveytenä 5 metriä ja pyörimisnopeudeksi arvioitiin 9 sekuntia kierros ja lavan kulmaksi arvioitiin 15 astetta. Voimaloiden oletettiin pyörivän 85 % ajasta. Väistävien osuutena käytettiin mallinnusmenetelmille suositeltuja (SNH 2018, NatureScot 2025), mikäli tietoa ei löytynyt, käytettiin suositeltua 98 % väistöoletusta. Lajien koko-, siipien kärkiväli- ja lentonopeustiedot perustuivat kirjallisuuteen. Tulokseksi on saatu arviot vuosittaisista törmäysmääristä, mikäli alueelle sijoitettaisiin 7 tuulivoimalaa (Taulukko 11-9).

Taulukko 11-9. Bandin mallinnusmenetelmällä törmäyskuolleisuusarviot (yksilöä vuodessa) keskeisille muuttolintulajeille.

Laji	Kevät (yks)	Syksy (yks)	Väistökerr oin	Osuus riskikorkeudella	Törmäyskuolleisuus / vuosi
Laulujoutsen	2000–3200	600–800	99,5 %	31 %	0,07–0,11
Taigametsähänhi	5200–8000	2800–4000	99,8 %	43 %	0,08–0,13
Tundrametsähänhi	5200–8000	1200–2000	99,8 %	44 %	0,07–0,11
Tundrahanhi	2800–4000	-	99,8 %	50 %	0,03–0,05
Merihanhi	800–1200	1200–2000	99,8 %	50 %	0,02–0,04
Merikotka	200–400	200–400	95,0 %	50 %	0,14–0,29
Sinisuhohaukka	20–40	40–80	99,0 %	30 %	0–0,00
Varpushaukka	40–60	200–400	98,0 %	50 %	0,03–0,05
Hiirihaukka	20–40	40–80	98,0 %	40 %	0–0,010
Piekana	120–200	40–80	98,0 %	40 %	0,01–0,02
Tuulihaukka	40–80	40–80	95,0 %	35 %	0,01–0,03
Kurki	800–1200	3200–5200	98,0 %	28 %	0,34–0,55
Töyhtöhyppä	2800–4000	-	98,0 %	50 %	0,27–0,38

Sepelkyyhky	2800–4000	5200 – 8000	98,0 %	27 %	0,53–0,79
Naakka	400–800	4000 – 6000	98,0 %	51 %	0,45–0,7
Yhteensä					2,12–3,33

Mallinnusten mukaan metsähanhia, muita hanhia ja joutsenia törmäisi hyvin harvoin, enimmillään noin kerran viidessä vuodessa, vaikka lajit muuttavat runsaslukuisesti alueen kautta. Kirjallisuustiedon valossa ne kykenevät hyvin väistämään tuulivoimaloita. Merikotka törmäisi tässä tarkastelussa enimmillään noin kolmen vuoden välein. Laskelma ei huomioi muuta vuotuista lentoliikkeitä, joka merikotkalla on huomattavaa. Muiden petolintujen törmäykset muuttolennon yhteydessä olisivat hyvin harvinaisia. Kurkia törmäisi noin kerran kahdessa vuodessa. Runslukuisista läpimuuttajista naakkoja, töyhtöhyyppejä ja sepelkyyhkyjä törmäisi enimmillään muuttolennon yhteydessä noin kerran vuodessa tai kahdessa. Näin pienet kuolleisuudet eivät ole läpimuuttaviin populaatioihin suhteutettuna merkittäviä. Yhteensä tarkasteltuja lajeja törmäisi mallinnuksen mukaan 2–3 yksilöä vuodessa.

On huomattava, että lähtöoletukset vaikuttavat merkittävästi arvion suuruuteen. Niistä keskeisin muuttuja on arvio väistävien osuudesta, mutta epävarmuutta riippuu muihinkin lukuihin. Mallinnusta on pidettävä suuntaa antavana, mutta riittävänä johtopäätöksille.

Pyynevankankaan suunnittelualueen kautta kulkeva lintumäärä on tiheydeltään tavanomaista suurempi, sillä alue sijaitsee lähellä länsirannikkoa useiden lajien keväisillä ja syksyisillä päämuuttoreiteillä (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Alueen kautta muuttavia lajeja ovat erityisesti kurki, laulujoutsen, merikotka, metsähani ja piekana. Näistä eritoten merikotkan on todettu olevan altis törmäyksille, kuten myös törmäysmallinnuksessa käytetystä muista lajeista pienemmästä väistökertoimesta ilmenee. Mustalinnut, pilkkasiivet, merimetsot, haahkat ja kuikkalinnut muuttavat pääosin meren yllä, joten niihin ei juuri kohdistu vaikutuksia. Muutonseurannassa havaitut määrät eivät päämuuttoreiteistä huolimatta olleet erityisen suuria, mikä saattoi osin johtua hyvien havaintopaikkojen puutteesta. Sijainti päämuuttoreiteillä lisää hankkeen kielteisiä vaikutuksia, mutta voimalamäärä (enintään seitsemän) on hyvin pieni. Yksinään hankkeen ei siksi arvioitu lisäävän törmäyskuolleisuutta merkittävästi, mutta yhteisvaikutukset muiden jo tuotannossa olevien tai suunniteltujen hankkeiden kanssa ovat merkittävämpiä (luku 18.2).

Estevaikutuksen seurauksena lintujen muuttokäyttäytyminen tulisi jonkin verran muuttumaan. Pohjois-Pohjanmaalla seuratuilla tuulivoimahankkeilla vaikutukset muuttoreitteihin ovat kohdistuneet lintujen muuttoreittien sisällä tapahtuneeseen paikalliseen ja pienipiirteiseen muutokseen lintujen kiertäessä tuulivoimapuistoja (Suorsa 2019). Pyynevankankaan tuulivoimapuiston leveys itä-länsisuunnassa on vain noin viisi kilometriä, joten sen aiheuttama estevaikutus lintujen muuttosuuntaa vasten ei ole erityisen laaja. Tuulivoimalat ovat lisäksi käytännössä yhdessä rivissä, joten lintujen ei tarvitse väistellä useita voimaloita pääasiallisessa muuttosuunnassaan. Roottorikorkeudella lentävistä linnuista arviolta suurin osa kiertäisi kapean tuulivoimapuiston ja osa lentäisi noin kilometrin etäisyydellä toisistaan olevien tuulivoimaloiden välistä. Alueelle on jo rakennettu ja suunnitteilla tuulivoimaa, myös Pyynevankangasta huomattavasti laajempia alueita, joten yhteisvaikutusten tarkastelu korostuu (luku 18.2).

Suunnittelualueen läheisyydessä ei havaittu olevan tärkeitä muutonaikaisia kerääntymäalueita, joiden käyttö voisi häiriintyä tuulivoimahankkeen seurauksena. Pieniä peltoalueita ja soita esiintyy, mutta niiden lepäilevän linnuston määrät jäävät pieniksi.

Yksinään Pyynevankankaan aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolinnustoon on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys kohtalaiseksi kielteiseksi.

11.7.4 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin linnustovaikutuksia on voitu lieventää erityisesti hankkeen suunnitteluvaiheessa voimaloiden ja muiden rakenteiden ohjaamisella/sijoittamisella. Vaikutusten lieventämiseksi hankesuunnitelmaa on muutettu kaavaehdotusvaiheessa. Hankesuunnitelmasta on poistettu kaksi pohjoisinta voimalapaikkaa, jotka aiheuttivat suurimmat vaikutukset FINIBA-alueeseen. Muutoksilla saadaan lievennettyä linnustovaikutuksia oleellisesti. Voimalapaikkojen sijainteja on tarkistettu ja voimaloiden sallittua kokonaiskorkeutta on laskettu 350 metristä 300 metriin. Kaava-ehdotuksessa voimaloiden lukumäärää on laskettu kahdeksasta enintään seitsemään.

Mahdolliset lievennys- ja kompensatiokeinot (mm. pöllönpönttöjen lisääminen) huomioidaan ja ratkaistaan tapauskohtaisesti myöhemmin hankkeen tarkemmassa jatkosuunnittelussa.

11.7.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Linnustoselvitykseen liittyvät maastossa käytetyille menetelmille tavanomaiset epävarmuustekijät. Kartoitusalueen laajuuden vuoksi osa uhanalaisiksi luokiteltujen metsälintulajien reviireistä jäi havaitsematta. Yksi metson soidinpaikka jäi selvityksissä epävarmaksi. Riekko on alueella harvinainen, joten se on saattanut jäädä löytymättä, koska hankkeessa ei tehty erillistä riekkoselvitystä käyttäen atrappia (äänentoistolaitteesta soitettua linnun ääntä). Merkitystä vähentää, se että potentiaalisimmat riekkosuot ovat kaava-alueen ulkopuolella (mm. Siltaneva-Bruumosa). Petolintujen lentoja havaittiin tuulipuistoalueella, mutta pesiä ei saatu paikallistettua kanahaukkaa lukuun ottamatta. Ilman pesälöytöä jääneiden päiväpetolintujen ja pöllöjen reviirien paikannuksiin liittyi epätarkkuutta. Petolinnuista tärkein epävarmuus liittyy merikotkaan, joita liikkuu alueella mutta joiden pesäpaikkoja ei tunneta. Myös nuoria ja esiakuisia kierteleviä tai muuttavia merikotkia havaittiin alueella. Muuttolintujen kohdalla sääolosuhteet vaikuttavat muuttoreitteihin ja lentokorkeuteen. Muutonseurantapaikoilta ei ollut optimaalinen näkyvyys, joten muuttolinnustoarviossa alueen kautta kulkeva muutto oletettiin kohtuullisen runsaaksi esitetöjen perusteella. Yömuuttoa ei kartoitettu, mikä ei ole mahdollista tavanomaisin muutontarkkailumenetelmin. Havainnoidessakin ohimuuttavia lintuja jää havaitsematta ja havainnoijista johtuvat erot ovat muuttolintulaskennoissa suurempia kuin pesimälintulaskennoissa. Epävarmuuksista huolimatta kokonaisuutena tässä hankkeessa tehtyjä lintukartoituksia voidaan pitää kattavuudeltaan tavanomaisen hyvinä.

Lintujen törmäysmallinnuksiin liittyy epävarmuustekijöitä ja numeerisia tuloksia onkin pidettävä ensisijaisesti suuntaa antavina, mutta kuitenkin riittävinä johtopäätöksille. Mallinnuksessa käytettiin kaavaehdotuksessa esitettyä suurempaa voimalamallia, jolloin vaikutuksia ei ainakaan ole aliarvioitu. Tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten arviointiin liittyy vielä paljon epävarmuutta. Joidenkin lintulajien tai lajiryhmien osalta ei ole juurikaan saatavilla tutkimustietoa. Tämä puute on huomionarvoista esimerkiksi pöllöjen kohdalla, sillä juuri Suomessa pesii useita taigametsälle ominaisia pöllölajeja, jotka puuttuvat tai ovat vähälukuisia suurimmassa osassa läntistä Eurooppaa. Yleisesti maailmalla tuulivoiman vaikutuksista linnustoon tehdyt tutkimukset ovat usein avomailta tai muulla tavoin erilaisista olosuhteista ja tuloksissa on paljon vaihtelua. Toisaalta vaikutusarviointien luotettavuutta ovat parantaneet Pohjois-Pohjanmaan metsätuulipuistoista saadut seurantakokemukset. Parhaillaan on myös käynnissä uusia tutkimusprojekteja mm. Suomessa ja Ruotsissa, jotka tulevat yhä parantamaan tietämystä seuraavien vuosien aikana.

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

11.8.1 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin. Välittömissä vaikutuksista lajin esiintymispaikka ja/ tai elinympäristö häviää rakentamisen seurauksena. Välillisten vaikutusten, kuten häiriön lisääntymisen seurauksena, esiintymispaikan ja/tai elinympäristön laatu voi laatu heikentyä.

Voimaloiden, huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreittien rakentaminen aiheuttavat välittömiä vaikutuksia; lajien luontaisten elinympäristöjen häviämistä sekä samalla mahdollisesti ruokailualueiden vähentymistä. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta sekä saattaa heikentää lajien kulkuyhteyksiä. Elinympäristöjen häviämisen myötä alueella aiemmin esiintynyt eläimistö hakeutuu vastaaville alueille hankealueen ympäristössä, mikä lisää ainakin hetkellisesti esim. eläimistön yksilömäärää ja siten ekologista painetta näillä alueilla.

Rakentamistoiminnan myötä aiheutuu erilaisia välillisiä vaikutuksia, pääosin melun, välkkeen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aikaansaamia häiriövaikutuksia. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan. Karttaessaan voimaloita lajit saattavat menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Lisäksi alueen vesistöihin sekä suoelinympäristöihin voi kohdistua kuormitusta sekä vesitasapainon muutoksia, jotka vaikuttavat niissä esiintyviin vesieläimiin.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu pääosin ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden vuoksi, voimaloiden toiminnan muodostamasta melusta sekä välkkeestä. Toiminnanaikaiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, joista keskeisimpänä lepakoiden lisääntynyt törmäysriski. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista.

Direktiivilajit

Yllä mainituista vaikutusmekanismeista liito-oravan kannalta tärkeimmät ovat rakentamisen aiheuttamat välittömät vaikutukset sekä niistä seuraava elinympäristöjen pirstoutuminen. Myös käytönaikaiset häiriöt voivat vaikuttaa liito-oraviin. Lajin tiedetään kuitenkin myös käyttävän rakennettujen ympäristöjen soveliaita elinympäristöjä, ja siten sietävän sekä toiminnallista- että liikennemelua.

Viitasammakoiden kannalta tärkeimmät mekanismit ovat rakentamisen aikaiset välittömät vaikutukset sekä niistä aiheutuva vesistön kuormitus ja vesitasapainon muutos. Lajin tiedetään käyttävän rakennettujen ympäristöjen soveliaita elinympäristöjä, ja siten sietävän sekä toiminnallista- että liikennemelua.

Lepakoiden kannalta keskeisimpänä mekanismina on lisääntynyt törmäysriski sekä päiväpiilo- ja lisääntymisalueiden menettäminen rakentamisen seurauksena. Lajien tiedetään käyttävän rakennettujen ympäristöjen soveliaita elinympäristöjä, ja siten sietävän sekä toiminnallista- että liikennemelua.

Hirvieläinten ja suurpetojen kannalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen sekä meluhäiriön lisääntymiseen, etenkin rakentamisen seurauksena. Elinympäristön muutos saattaa johtaa myös lajiston rakenteen muutokseen.

11.8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liito-orava

Hankealue sijoittuu liito-oravan (*Pteromys volans*) levinneisyysalueelle. Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämästä Laji.fi-palvelusta saatujen tietojen perusteella suunnittelualueen lähistöltä ei ole havaintoja liito-oravista (aineisto haettu 15.4.2024). Selvitysalueelta huomiotiin lajille soveltuvat metsäalueet eli varttuneet kuusi-lehtipuusekametsät. Liito-oravalle parhaiten soveltuvat metsiköt tutkittiin papanakartoitusmenetelmällä liito-oravan ruokailu- ja pesimäpaikoiksi sopivien järeiden puiden ja puuryhmien alta, sekä inventoimalla mahdollisia luonnonkoloja ja risupesäiä. Lisäksi havainnoitiin syönnösjälkiä niille soveltuvilla kohteilla. Merkkejä liito-oravan esiintymisestä etsittiin suunnittelualueella kevään 2023 liito-oravakartoituksessa. Lisäksi liito-oravan esiintymistä tarkasteltiin lumijälkiselvityksen yhteydessä, kun papanoita havaittiin maastosta alueelta, josta ei edellisellä selvityskerralla havaittu papanoita.

Viitasammakko

Viitasammakkoa kartoitettiin sille soveltuvista elinympäristöistä erillisellä kartoituksella. Viitasammakko (*Rana arvalis*) suosii etupäässä reheviä, voimakkaasti luhtaisia suoalueita ja luhtaisia lammen- tai järvenrantoja, mutta voi lisääntyä myös mm. pelto-ojissa. Suunnittelualueella esiintyy viitasammakolle mahdollisia elinympäristöjä, sillä alueella on paljon kosteikkoja. Suunnittelualueelta ei ollut aikaisempia havaintoja viitasammakosta (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Lepakot

Lepakkoselvitykset toteutettiin hankealueella aktiivi- ja passiiviselvityksin noudattaen Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeita (SLTY 2023).

Aktiivikartoitusoina alueen tiestö ajettiin rauhallisesti läpi ja jalan kuljettiin ajopolkuja sekä vesistöjen reunoja. Valitut reitit kuljettiin hitaasti läpi kuunnellen lepakkodetektorilla jatkuvasti lepakoiden ääniä. Ohjeistuksen mukaan kartoitus aloitetaan noin puoli tuntia auringonlaskun jälkeen, jolloin lepakot lähtevät liikkeelle ja päätetään hieman ennen auringonnousua. Kartoitukset tehdään poutaisina ja kohtuullisen tyyninä öinä, koska voimakas sade tai tuuli voivat vähentää lepakoiden saalistusaktiivisuutta. Maastokaudella 2023 hankealueella kierrätettiin yhtä passiivitalenninta, joka oli sijoitettuna selvitysohjeen (SLTY 2023) mukaisesti voimalapaikoille. Passiividetektorilla ehdittiin sijoittaa neljälle silloiselle voimalapaikalle, joista nykyisessä sijoittelussa vain yksi ei ole vaihtanut paikkaa.

Saukko

Saukon (*Lutra lutra*) esiintymistä suunnittelualueella tarkasteltiin muiden selvitysten yhteydessä, mutta keväällä 2025 toteutettiin Kasalanjoen varteen myös lajille kohdennettu maastokäynti 19.3.2025. Tavoitteena oli tehdä myös toinen saukkotarkistus kevään aikana, mutta aikaisen kevään takia olosuhteet eivät enää mahdollistaneet toista selvityskäyntiä. Suunnittelualueelta ei ole aikaisempia tiedossa olevia havaintoja saukosta (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Euroopanmajava

Euroopanmajavan (*Castor fiber*) esiintymistä suunnittelualueella on tarkastelu muun lajiston selvitysten yhteydessä. Tausta-aineistona on tarkasteltu Luonnonvarakeskuksen avointa aineistoa lajista (Luonnonvarakeskus 2025). Suunnittelualueelta ei ole aikaisempia tiedossa olevia havaintoja euroopanmajavasta (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Suurpedot

Hankkeen lähtö- ja taustatietoina on käytetty Suomen lajitietokeskuksen havaintoja (2024), suurpetojen kanta-arvioita ja Luonnonvarakeskuksen avoimia aineistoja (Luonnonvarakeskus 2025, 2026a ja 2026b). Hankkeessa on toteutettu eri maastoselvityksiä vuosien 2023–2026 aikana, joissa kaikissa on tarkasteltu myös muun kuin selvityksen varsinaisena kohteena olleen lajiston (esim. lumijälkilaskenta, kasvillisuus, linnusto) esiintymistä, erityistä huomiota on kiinnitetty suurpetojen esiintymiseen selvitysalueilla. Kaikki lajeista tehdyt havainnot (mm. jäljet, jätökset) on kirjattu ylös. Menetelmät on kuvattu tarkemmin luontoselvitysraportissa (liite 3).

Erityisesti suojeltavat perhoset

Varsinais-Suomen ELY-keskuksen lausunnossa Pyynevankankaan hankealueesta YVA-ohjelmasta (liite 1) esitetään maininta erityisesti suojeltavien perhoslajien suovenhokkaan (*Nola karelica*, VU) ja kirjoviiksikoin (*Brachmia dimidiella*, EN) esiintymisalueesta, josta on tehty rajauspäätös lajien tärkeästä esiintymispaikasta. Lajeista on saatu lähtötietoa myös Suomen Lajitietokeskuksen aineistosta (2024).

Muu eläimistö

Kuten suurpetoja, myös muun eläimistön esiintymistä hankkeen alueella on selvitetty muiden maastoselvitysten yhteydessä ja erityisesti lumijälkiselvityksillä. Luonnonvarakeskuksen avoimia aineistoja (2025) on hyödynnetty lähtötietona muun eläimistön osalta. Lähtötietona käytetty Lajitietokeskuksen havaintoaineisto (2024) ei sisällä tavanomaisen eläimistön havaintoja, sillä lajit ovat elinvoimaisia eivätkä lukeudu luonnonsuojelulain haettuihin luokkiin (haku tehty Virva-viranomaisrajoituksella ilman aikarajaa).

Lähtötietoja ja arviointimenetelmiä on kuvattu tarkemmin luontoselvityksessä, joka on kaavaselostuksen liitteenä (liite 3). Vuonna 2026 tehtiin linnusto- ja kasvillisuusselvityksiä muuttuneilla voimalapaikoilla, mutta direktiivilajeista ei tehty erillisselvityksiä; direktiivilajien elinympäristöt huomioitiin selvitysten ohessa. Suunnittelualueen merkitystä ilveksen elinympäristönä ja erityisesti lisääntymispaikkojen suhteen on täsmennetty kaavaehdotusvaiheessa.

11.8.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Liito-orava

Liito-orava on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja silmälläpidettävä. Lajin herkkyys on arvioitu erittäin suureksi lisääntymis- ja levähdyspaikkojen osalta, suureksi muun elinpiirin ja tärkeiden kulkureittien osalta ja kohtalaiseksi lajille soveltuvien elinympäristöjen osalta.

Viitasammakko

Viitasammakko on elinvoimainen luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja hankealueella on lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja kuitenkin etäällä rakentamispaikeista. Lajin herkkyys on arvioitu rajattujen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen osalta erittäin suureksi.

Lepakot

Maastokartoituksissa yleisesti tavattua pohjanlepakkoa pidetään ihmisen toimintaan hyvin sopeutuvana lajina, joka ei karta rakennettuja tai aukeita alueita, vaan hyödyntää niitä. Siippalajeja pidetään ihmisen toiminnan vaikutuksille alttiimpina. Siipat välttelevät aukeita alueita ja viihtyvät varjoisissa kuusikoissa ja vanhoissa metsissä. Tämä johtuu myös lyhyemmästä kaikuotauksesta, toisin kuin pohjanlepakolla. Tiheämpiä metsiä ja kuusikoita esiintyy hankealueella, mutta tärkeimmät niistä alueilla, joilla maankäyttö muuttuu, on tunnistettu ja huomioitu mm. kasvillisuus- ja eläimistökartoitusten yhteydessä. Lisääntymis- ja levähdysalueita ei havaittu, mutta suunnittelualueella esiintyy sekä pohjanlepakkoa että siippalajeja. Koska suunnittelualue on arvioitu lepakoiden kannalta tavanomaiseksi elinympäristöksi ja havaintomäärä on ollut yleisesti matala, alueiden arvo on vähäinen. Lepakoiden luokan III muut käyttämät alueet ovat arvoltaan kohtalaisia.

Lepakoiden alttius muutoksille on arvioitu suureksi, sillä lepakoiden on havaittu välttävän jossain määrin tuulivoimaa (Gaultier ym. 2023) ja lepakot ovat alttiita törmäämään voimaloihin. Herkkyys on arvioitu luokan III kohteisiin suureksi. Kokonaisuudessaan suunnittelualueen herkkyys lepakoiden osalta on arvioitu näin ollen kohtalaiseksi vähäisen havaintomäärän ja reittien elinympäristöjen laadun vuoksi.

Saukko

Saukko on elinvoimainen luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) laji. Kasalanjoen arvioidaan olevan lajin elinympäristöä, jolloin sen arvo on suuri. Lajin muutosalttius on arvioitu vähäiseksi, jolloin hankealueen herkkyys Kasalanjoen osalta muodostuu kohtalaiseksi.

Euroopanmajava

Euroopanmajava on silmälläpidettävä luontodirektiivin liitteiden II, IV(a) ja V laji. Euroopanmajava on myös riistalaji. Kasalanjoen ja Smalträsketin arvioidaan olevan lajin elinpiiriä, jonka arvo on erittäin suuri ja lajin muutosalttius arvioidaan vähäiseksi. Näin ollen elinpiirin on arvioitu olevan herkkyydeltä suuri.

Suurpedot

Suurpetojen herkkyyttä on arvioitu alueen arvon ja lajien muutosalttiuden perusteella, johon on huomioitu lajien uhanalaisuus ja suojelustatus, selvityksissä tehtyjen havaintojen määrä sekä näille lajeille soveltuvien elinympäristöjen esiintyminen. Suurpetojen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi hankkeen sijoittuessa susireviirin reunaosiin, suurpetohavaintojen vähyyden perusteella ja koska alue on suurelta osin tavanomaista intensiivisessä metsätaloustyössä olevaa kangasmetsää ja turvekangasta, vailla kallioisia mäkimaastoja, mikä ei lähtökohtaisesti muodosta esimerkiksi ilvekselle erityisen potentiaalisia pesäpaikkamaastoja.

Erityisesti suojeltavat perhoset

Suunnittelualueelta ei ole havaintoja huomionarvoisista suoventhokkaista, kirjoviiksikoista tai tummavervkoperhosesta. Rösmosan rajatun esiintymisalueen herkkyys on arvioitu erittäin suureksi.

Muu eläimistö

Pienpetojen, hirvieläinten ja piennisäkkäiden arvo on vähäinen lajien ollessa uhanalaisluokituksen mukaisesti elinvoimaisia. Lajien alttius muutoksille arvioidaan myös vähäiseksi tai korkeintaan kohtalaiseksi, minkä seurauksena muun eläimistön herkkyyks on vähäinen.

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

Liito-orava

Suunnittelualueen metsätyypit eivät pääsääntöisesti vastaa lajin elinympäristövaatimuksia. Suurin osa hankealueesta on tehokkaassa metsätalouskäytössä ja sen vuoksi puustorakenteeltaan liito-oravalle soveltumatonta elinympäristöä. Hankealueelta havaittiin kaksi liito-oravan elinpiiriä ja lisääntymis- ja levähdyspaikkaa sekä neljä muuta lajille soveltuvaa elinympäristöä. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikoille tai elinpiireille ei sijoitu rakentamista, mutta voimaloiden 5 ja 6 välinen uusi huoltotie kulkee liito-oravan elinpiirin pohjoispuolelta, pieneltä osalta lajille sopivaksi arvioitua elinympäristöä. Liito-oravan kulkureitin arvioidaan säilyvän pohjoiseen tien ja sen yhteyteen sijoittuvan maakaapelin rakentamisesta huolimatta, mutta heikentyvän. Lajin liikkuminen suunnittelualueen kautta on mahdollista hankkeen toteutuessaakin. Muutoksen suuruus liito-oravan mahdolliseen kulkureittiin ja sopivaan elinpiiriin arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, sillä liito-oravan kulkureitti pohjoiseen säilyy, heikennystä liito-oravan liikkumiseen elinpiiriltä muihin suuntiin ei muodostu ja sopivan elinympäristön häviävä määrä on pieni. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu näin ollen vähäiseksi kielteiseksi. Muihin liito-oravan elinpiireihin tai soveltuviin elinympäristöihin ei aiheudu suoria muutoksia hankkeesta, mutta toiminta-aikana voimaloiden melu ja vähäinen välke ulottuu alueille.

Viitasammakko

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueita rajattiin vanhojen hiekkakuoppien lammikoille sekä suunnittelualueen kosteikoille. Voimaloiden ja teiden rakennuspaikat eivät sijoitu havaituille viitasammakkojen levähdys- tai lisääntymispaikaksi arvioiduille kohteille. Näin ollen hankkeen rakentamisen suorat vaikutukset eivät sijoitu viitasammakolle tärkeille alueille. Lisääntymispaikat sijoittuvat myös alueille, joihin ei kohdistu viitasammakolle olennaisia epäsuoria vaikutuksia, kuten vesistöön päätyvää kiintoaineskuormitusta rakennusaikana. Etäisyyttä voimaloista lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin on vähintään 500 metriä, joten melun ja välkkeen ei arvioida yltävän alueille niin, että ne aiheuttaisivat havaittavia vaikutuksia. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen nykytilaan ei näin ollen arvioida kohdistuvan muutosta. Laajahkoilla ojitusalueilla, jotka ovat viitasammakolle heikkolaatuisempaa elinympäristöä, ei tehty kattavia viitasammakkoselvityksiä, mutta pääsääntöisesti vaikutuksia ojiin ei synny, koska tiestö noudattelee pitkälti olemassa olevaa tiestöä ja voimalat rakennetaan ojittamattomille kangasmaille. Luontoselvitysten yhteydessä paikannettu mahdollisesti viitasammakolle sopiva alue, jolla ei tehty oikea-aikaista viitasammakkoselvitystä, ei sijoitu kaavaehdotuksen mukaisille rakentamisalueille.

Lepakot

Maastokartoituksissa ei löydetty Luontodirektiivin liitteen IV (a) lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Niiden olemassaoloa ei voida kuitenkaan poissulkea, koska lepakoiden tiedetään lepäilevän monenlaisissa kohteissa. Voimalapaikkojen ja huoltotiestön elinympäristöjen perusteella niiden olemassaolo rakentamisalueilla on epätodennäköistä. Kaikkien päiväpiilojen luotettava kartoitus on lähes mahdoton tehtävä ja hankealueella, saattaa hyvinkin olla lepakoiden käyttämiä

koloja. Luontoselvitysten perusteella ne sijaitsevat todennäköisesti kuitenkin rakentamiseen suunniteltujen alueiden ulkopuolella.

Viimeaikaisessa lepakkotutkimuksessa Suomen länsirannikolta (Gaultier ym. 2023) pohjanlepakon ja siippalajien havaittiin välttävän metsäisissä elinympäristöissä tuulivoimaloiden läheisyyttä. Pohjanlepakkoa esiintyi merkitsevästi enemmän yli 600 m etäisyydellä, ja siippalajeja yli 800 m etäisyydellä tuulivoimaloista (Gaultier ym. 2023). Näin ollen tuulivoimahankkeen toteuttaminen vähentää lepakoiden alueiden käyttöä tuulivoimaloiden ympäristössä ja voi aiheuttaa ekologisen paineen lisääntymistä alueilla, jotka sijoittuvat etäämmäs voimaloista. Gaultier ym. (2023) tutkimus osoittaa lepakkoaktiivisuuden ja voimalaetäisyyden välisen korrelaation, mutta tutkijat tunnistivat merkittävän epävarmuuden syy-seuraussuhteessa. Tutkimuksessa ei ole eroteltu, johtuuko havaittu välttely itse voimaloiden häiriövaikutuksesta vai voimaloiden läheisyydessä tehdyistä metsänhakkuista ja elinympäristön pirstoutumisesta. EUROBATS-ohje ei suosittele tuulivoiman sijoittamista 200 metriä lähemmäs metsää. Ohjetta ei voi suoraan soveltaa Suomessa ja Lepakkotieteellisen yhdistyksen mukaan kansallisesti ohjetta voitaisiin tulkita niin, että tuulivoimaloita ei suositella sijoitettavaksi kehitysluokiltaan varttuneisiin ja sitä vanhempiin metsiin, joissa voidaan arvioida esiintyvän lepakoita (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023). Tuulipuistoalueen rakentaminen ei sijoitukaan alueen arvokkaimpiin metsäalueisiin, jotka on rajattu osin liito-oravan ja osin kasvillisuuden puolesta huomionarvoisiksi kohteiksi.

Pyynevankankaan suunnittelualueelle on rajattu havaintojen perusteella yksi luokan III muu lepakoiden käyttämä alue, siipan/siippojen saalistusalue, josta lähin suunniteltu voimala sijoittuu noin 420 m etäisyydelle ja muut voimalat yli 900 m etäisyydelle. Näin ollen voimaloiden välttelyvaikutus voisi Gaultier ym. (2023) mukaan ulottua lepakkoalueelle. Tähän yksittäiseen lepakkoalueeseen voi varovaisuusperiaatteen mukaan siis muodostua kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, mutta laajemmin tarkasteltuna vaikutukset lepakoihin jäävät vähäisemmiksi, koska muita alueita ei rajattu ja tämä rajattu aluekin edustaa merkitykseltään alinta luokkaa III. Lisäksi ei ole todennettua syy-seuraussuhdetta siitä, johtuiko Gaultier ym. (2023) tutkimuksessa havaittu välttely itse voimaloiden häiriövaikutuksesta vai voimaloiden läheisyydessä tehdyistä metsänhakkuista ja elinympäristön pirstoutumisesta. Keskeistä kuitenkin on ettei tuulivoimarakentaminen ulotu rajatulle lepakkoalueelle.

Suunnittelualueen muut toimenpiteet, uuden huoltotiestön rakentaminen ja nykyisen parantaminen, vähentävät hieman hankealueen metsäisten alueiden pinta-alaa sekä lisäävät alueen pirstoutuneisuutta ja reunavaikutusta. Pohjanlepakon osalta tällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta lajiin, sillä laji tunnetusti hyödyntää tieaukeita kulkureitteinä ja saalistuksessa. Viiksisiipat viihtyvät sen sijaan suojaisemmissa metsäympäristöissä, jolloin metsäisten alueiden vähenemisellä voi olla vaikutus lajiin. Koska hankkeen rakentamisalueet sijoittuvat kuitenkin pääosin nuoriin talousmetsiin elinympäristöjen suora väheneminen arvioidaan viiksisiippojen kannalta hyvin vähäiseksi jokseenkin pitkäaikaiseksi muutokseksi. Merkittävämpää siippojen sekä pohjanlepakon kannalta ovat tuulivoimaloiden aiheuttamat välttelyvaikutukset, jotka voivat jatkaa koko hankkeen toiminta-ajan.

Välttelyn lisäksi tuulivoimasta aiheutuu törmäysriskiä voimaloiden lähellä liikkuville lepakoille, sillä lepakat voivat myös hakeutua niiden lähelle saalistamaan. Vaikka lepakoilla on havaittu tuulivoimaloiden välttelyä, tämä ei tarkoita, että välttelyalueesta muodostuu lepakkovapaa alue ja mahdollista törmäysriskiä ei pääsisi muodostumaan. Voimaloiden ympäristö on avointa ja näin ollen avoimissa ympäristöissä saalistava pohjanlepakko voi olla suuremmassa törmäysriskissä suojaisemmissa ympäristöissä viihtyviin siippoihin nähden. Pohjanlepakko lentää myös muita lajeja korkeammalla, mikä lisää törmäysriskiä.

Suunnittelualue sijoittuu noin 6 kilometriä länsirannikosta sisämaahan. Lepakoiden tiedetään muuttavan länsirannikolla, jolloin muuttoa voisi ulottua myös suunnittelualueelle saakka. Selvityksissä ei saatu havaintoja muuttavista lepakoista, mutta muuttoajan passiivivaiheita ei myöskään saatu, minkä seurauksena ei voida sanoa, ettei muuttavia lepakoita kulje alueelta. Tuulivoimaloista voi näin ollen mahdollisesti muodostua heikentävä vaikutus ja törmäysriskiä lepakoiden muuttoon, mutta vaikutus arvioidaan vähäiseksi, sillä hanke sijoittuu kuitenkin selvästi sisämaahan eikä voimaloita rakenneta maastonmuodoille, jotka voisivat ohjata lepakoiden muuttoa, kuten harjuille, joille tai isompien teiden alueelle.

Hankkeesta arvioidaan muodostuvan vähäinen kielteinen vaikutus lepakoille tavanomaisiin elinympäristöihin ja mahdolliseen muuttoon sekä kohtalainen kielteinen vaikutus yhteen lepakkoalueeseen jolloin vaikutuksen merkittävyys muodostuu kokonaisuutena vähäiseksi kielteiseksi.

Saukko

Saukon reagoimisesta tuulivoimaloiden meluun ja visuaaliseen häiriöihin ei tiedetä olevan tutkimustietoa. Saukon esiintymispaikkojen perusteella tiedetään lajin voivan sietää melko voimakastakin liikenteen melua etenkin talviaikaisilla esiintymispaikoilla. Esimerkiksi Sulkavan ja Liukon (2007) tekemässä laaja-alaisessa saucon esiintymistä koskevassa tutkimuksessa selvitettiin mm. taajama-alueiden sisälle sijoittuvia vesistöjä, ja jälkilaskennoissa havaittiin sauकोjen liikkuneen taajama-alueiden läpi vesireittejä pitkin ilman erityistä näiden alueiden välttelyä. Saukko liikkuu usein jokipenkoilla, ojissa ja uomissa sekä veden alla, jotka puskuroivat melua ja antavat suojaa metsänpinnan tasoa paremmin. Pesintäaikana häiriönsietokyky on todennäköisesti elinkierron muuta aikaa alhaisempi. On todennäköistä, että saukot pääasiallisesti tottuvat tuulivoimaloiden käyntiäänien kaltaiseen tasaiseen äänilähteeseen suunnittelualueella, mutta voivat mahdollisesti siirtyä käyttämään runsaammin etäämpänä tuulivoimaloista sijoittuvia vesistöjen osia etenkin jokea lähimpien voimaloiden läheisyydessä. Lännessä voimalat 7 ja 6 sijoittuvat noin 290–340 m etäisyydelle Kasalanjoesta. Lähempänä Saunajärveä voimaloiden 2 ja 3 etäisyydet joesta ovat 360 – 700 m. Suunnittelualueen saukolle sopivaan elinympäristöön Kasalanjokeen aiheutuu lyhytaikainen muutos rakentamisaikana joen ylittävän Halssintien parantamisesta, joka aiheuttaa melua, lisää ihmisaktiivisuutta ja heikentää vähäisesti vedenlaatua pienellä osalla jokea. Muu rakentaminen ei kohdistu suoraan saucon elinympäristöihin. Saukon elinympäristöihin kohdistuva muutos on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi, sillä lajin elinpiirit ovat laajoja ja vaikutus kohdistuu vain pienelle osalle mahdollista elinpiiriä, isommat rakentamisen vaikutukset ovat hyvin lyhytaikaisia kohdistuen hyvin pienelle alueelle ja toiminta-aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu näin ollen vähäiseksi kielteiseksi saucon elinympäristöön.

Euroopanmajava

Euroopanmajavan reagoimisesta tuulivoimaan ei tiedetä olevan tutkimusta. Saukon tavoin majavat viettävät suuren osan ajasta vedessä ja uomissa, joissa vesi sekä vesistön penger puskuroivat tuulivoimasta aiheutuvaa melua. Majavat liikkuvat myös vesistöjä reunustavissa lehtipuustoisissa metsissä, joissa tuulivoimaloiden toimintamelu kuuluu paremmin. Majavan arvioidaan kuitenkin tottuvan tuulivoimaloiden tasaiseen ääneen, mutta meluisimmiksi muuttuvien alueiden käyttö voi mahdollisesti vähentyä. Etäisyydet tuulivoimaloista majavan mahdolliseen elinympäristöön ovat samat kuin yllä saucon osalta esitetyt eli pienimmillään noin 290 m. Hankkeen rakentaminen ei pääosin sijoitu majavan kannalta elinpiiriksi arvioiduille Kasalanjoelle, Smalträsketille ja niiden väliselle ojalle. Varsinkin Smalträsketin alueesta rakennustoimet jäävät kauas pohjoisimpien voimaloiden (YVA vaihtoehto VE1 ja kaava luonnos) poistumisen myötä. Rakentamista tapahtuu kuitenkin Kasalanjoen nykyisellä Halssintien ylityspaikalla, jota parannetaan hankkeen

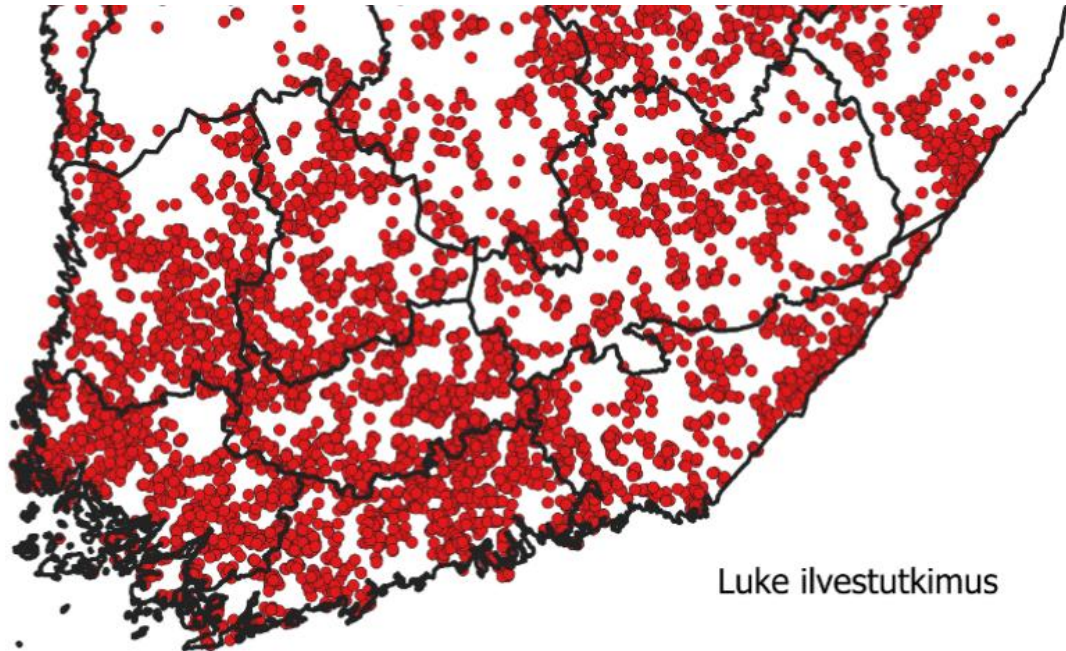
seurauksena. Tämä aiheuttaa rakentamisaikana ihmishäiriön lisääntymistä, melua ja mahdollista vedenlaadun vähäistä heikentymistä, jotka voivat vaikuttaa majavaan ja aiheuttaa mm. välttelyä. Muiden nisäkkäiden tavoin majavat ovat hämääkaktiivisia, rakentamisen ajoittuessa tyypillisesti valoisaan aikaan, majavat eivät välttämättä rakentamisaikaan välttäisi aluetta kuin päivisin, jolloin laji ei muutoinkaan ole aktiivisimmillaan. Euroopanmajavan elinpiiriin arvioidaan näin ollen aiheutuvan hankkeesta vähäinen kielteinen muutos ja vaikutuksen merkittävyys on arvioitu näin ollen kohtalaiseksi kielteiseksi.

Suurpedot

Suurpetojen suhtautumisesta tuulivoimaan on toteutettu vain vähän tutkimusta, minkä seurauksena sen vaikutukset lajeihin eivät ole tiedossa. Esimerkiksi ahman yksilömäärä saattoi pienentyä tuulivoimapuiston alueella rakennusvaiheessa Ruotsissa lumijälkilaskentojen perusteella (Flagstad & Tovmo, 2010) ja Portugalissa suden on havaittu välttävän tuulivoimaa rakennus- ja aikaisessa toimintavaiheessa, mutta palaavan myöhemmin käyttämään tuulivoimarakennettuja alueita (da Costa ym. 2017, Alvarez ym. 2011). Kuitenkin sudet pesivät kauempana voimaloista myös toiminta-aikana (da Costa ym. 2018). Tuulivoiman on havaittu aiheuttavan mahdollisesti jonkin asteista rakentamisaikaista välttelyä mustakarhulla (Helldin ym. 2012 viittaa Wallin ym. 1998). Karhun on myös havaittu välttävän alueita, joilla on teitä (Swenson ym. 1996). Suurpedot elävät laajoilla elinpiireillä, joilla esiintyy monenlaisia maankäytönmuotoja, minkä seurauksena ne ovat mahdollisesti sopeutuvia myös tuulivoimaan. Ihmisen lisääntyvä aktiivisuus aiheuttaa mahdollisesti rakentamisaikana alueen välttelyä, mutta voi heikentää aluetta myös toiminta-aikana mm. parantuneen tiestön ja sen mukana ihmisen lisääntyvän aktiivisuuden seurauksena. Uusi tiestö toisaalta myös tehostaa petojen saalistamista, ja näin ollen voi myös parantaa niiden menestystä alueella. Voimaloiden toiminta-aikainen melu ja ajoittainen välke voivat jossain määrin heikentää aluetta eläinten kannalta. Alueen pirstoutuneisuus lisääntyy ja rakentamisen alta häviää petojen pesäpaikoiksi käytettävissä olevaa elinympäristöä. Suurpetoihin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan kohdistuvan todennäköisesti pääosin rakennusvaiheeseen.

Suden pesäpaikkojen on kuitenkin havaittu siirtyneen etäämmäs tuulivoimaloista myös toiminta-aikana ja sen on havaittu välttelevän jossain määrin tuulivoimaloiden läheisyyttä ja voimaloiden rakentamisen niiden pesimäpaikkojen läheisyyteen heikentävän lisääntymismenestystä (da Costa ym. 2018). Portugalin susitutkimusten perusteella tuulivoimaloista on suositeltu pidettävän 2 km etäisyys suden lisääntymispaikkoihin (da Costa ym. 2017). Näin ollen, vaikka suunnittelualue ei sijoittuisi susireviirin ydinosiin, voi voimaloiden vaikutus ulottua susireviirin reunaosiin heikentäen sen laatua. Mahdollinen heikennys kohdistuu kuitenkin hyvin pienelle osalle suden laajaa reviiriä. Susireviirien tiedetään levittäytyneen jo voimakkaasti tuulivoimarakentamisen alueille eivätkä sudet toisaalta ole poistuneet tuulivoimarakennetuilta alueilta. Siten on mahdollista, etteivät sudet välttelisi tuulivoimaloita Suomessa välttämättä kovin voimakkaasti. Suunnittelualueen ominaisuuksien vuoksi (ei vakituista asutusta, ei suuria maanteitä, ei vesistöjä jne.) sen arvioidaan periaatteessa olevan suurelta osin suden lisääntymiselle potentiaalista metsäaluetta. Voimaloiden, tiestön ja muun rakentamisen seurauksena luonnonympäristöä muuttuu rakennetuksi alueeksi, mikä vähentää suden pesimäpaikoiksi käytettävissä olevia metsäisiä alueita reviirillä. Pyynevankankaan hankkeessa maankäytön ja ympäristön muutos on suden elinympäristön kannalta häviävän pieni. Kaavan suunnittelualue (1200 ha) kattaa ainoastaan noin 0,8 % tiedossa olevan susireviirin (1560 km²) kokonaispinta-alasta. Tämän lisäksi varsinaiset maankäytön muutokset ja rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain noin 0,025 % suuruiseen murto-osaan koko reviiristä. Susi on erittäin liikkuva laji, joka hyödyntää laajaa reviiriään dynaamisesti. Näin vähäinen maankäytön muutos ei heikennä reviirin edellytyksiä, vaaranna lajin ravinnonsaantia tai estä sen liikkumista alueella.

Suunnittelualueen itäpuolelle tiedetään YVA-menettelyn aikana sijoittuneen ilveksen pentue-elinpiirin ja on mahdollista, että elinpiiri on tuolloin ulottunut myös suunnittelualueelle, mistä ei kuitenkaan ole havaintoja. Ilveksen viimeisimmässä kanta-arviossa (Luke 2026c) Tassu-tietojärjestelmään kirjatut ilvespentuehavainnot 1.9.2025–28.2.2026 osoittavat, ettei kaava-alueelta ole pentuehavaintoja. Merkittävä osa lähiseudun pentuehavainnoista on tehty Siikaisista ja aivan Merikarvian itärajalta.



Kuva 11-9. Tassu-tietojärjestelmään kirjatut ilvespentuehavainnot 1.9.2025–28.2.2026. Ote ilveksen kanta-arviosta 2026 (Luke 2026c).

Ilveksen osalta vaikutukset ovat todennäköisesti vastaavia kuin muilla suurpedoilla, jolloin merkittävimmät vaikutukset kohdistuisivat rakentamisaikaan, mutta toiminnassa olevista voimaloista voisi aiheutua välttelyvaikutusta lisääntymispaikkoihin ja näin ollen mahdollisiin pentue-elinpiireihin.

Suurpetojen reviirit ovat laajoja 150 km²:stä jopa 4000 km²:iin, jolloin noin 12 km² laajuinen kaava-alue on pieni osa reviirejä. Suurpetojen arvioidaan välttävän tuulivoima-aluetta sen rakentamis- ja purkamisaikana, mutta alueen käytön palautuvan niiden jälkeen. Toiminta-aikana voimaloiden arvioidaan voivan heikentää aluetta suurpetojen lisääntymisen osalta. Karhupentueiden havainnot sijoittuvat etäälle hankealueesta eikä ahmastakaan tunneta alueelta pentuehavaintoja ja ei sijoitu lajin keskeisimmille levinneisyysalueille. Suunnittelualue sijoittuu suden viimeisimmässä kanta-arviossa Isojoen susireviirille mutta sen reunaosiin. Ilveksen pentue-elinpiirin tiedetään aiemmin sijoittuneen suunnittelualueen läheisyyteen. Tyypillisesti ilveksen pesäpaikka sijaitsee vaikeapääsysisessä, korkeuseroiltaan vaihtelevassa maastossa – esimerkiksi jyrkänteen alla tai louhikossa, kiven, kallion kolossa, kaatuneen juurakon alla – mikä suojaa pentuja pedoilta ja häiriöiltä. Pyynevankankaan suunnittelualue ei ole ilveksen lisääntymisen kannalta erityisen potentiaalista ympäristöä. Sieltä puuttuvat selkeät korkeuserot, kalliot ja kivikot sekä laajat korkeapuustoiset alueet. Parempia potentiaalisia pesäpaikkamaastoja suunnittelualueen läheisyydessä esiintyy erityisesti 8-tien itäpuolella, jossa on paljon pienipiirteistä kalliomäkimaastoa, pienten peltujen rikkomassa ympäristössä.

Näin ollen karhuun ja ahmaan kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi arvioitaessa vaikutusten muodostuvan pääosin lyhyenä rakentamisaikana ja palautuvan, ja ilvekseen ja suteen kohtalaiseksi kielteiseksi suunnittelualueen sijoittuessa lähelle tai mahdollisesti osalle ilveksen pentue-elinpiiriä, mutta ollen vain pieni osa suden tai ilveksen reviiriä. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu ilveksen ja suden osalta kohtalaiseksi kielteiseksi ja muiden suurpetojen osalta vähäiseksi kielteiseksi.

Näin ollen karhuun ja ahmaan kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi arvioitaessa vaikutusten muodostuvan pääosin lyhyenä rakentamisaikana ja palautuvan, ja ilvekseen ja suteen kohtalaiseksi kielteiseksi suunnittelualueen sijoittuessa lähelle tai mahdollisesti osalle ilveksen pentue-elinpiiriä, mutta ollen vain pieni osa suden tai ilveksen reviiriä. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu ilveksen ja suden osalta kohtalaiseksi kielteiseksi ja muiden suurpetojen osalta vähäiseksi kielteiseksi.

Erityisesti suojeltavat perhoset

Tuulivoimasta voi aiheutua hyönteisille törmäysriskiä pyörivistä voimalan lavoista. Rakentamisaikat myös hävittävät elinympäristöjä. Suovenhokkaan ja kirjoviiksikoin esiintymispaikka Rösmon sijoittuu noin 1,6 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueen eteläpuolelle, jolloin etäisyyden arvioidaan olevan niin pitkä, ettei lajeihin kohdistu vaikutuksia hankkeesta.

Muu eläimistö

Yleisesti tutkimustuloksia tuulivoiman vaikutuksista eri eläinlajeihin koostavan tutkimuksen (Tolvanen ym. 2023) mukaan tarkastelluista tutkimuksista 67 %:ssa nisäkkäät siirtyivät tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena etäämmäs alueelta. Näiden tutkimusten osalta tulee huomioida, että tarkastelluista 15 tutkimuksesta kuusi oli poroista, jotka ovat tulosten perusteella muita lajeja herkempiä tuulivoimarakentamisen vaikutukselle. Ketun havaittiin liikkuvan enemmän etäämpänä tuulivoimaloista (600–700 m), minkä arvioitiin olevan kuitenkin seurausta saalislajien välttelykäyttäytymisestä eikä ketun (Lopucki ym. 2017). Toisaalta tuulivoimaloiden aiheuttavan melun arvioitiin mahdollisesti heikentävän ketun kuuloon perustuvaa jyräjien talvisaalustamista (Lopucki ym. 2017). Kojootin ei havaittu välttävän tuulivoimaloita. Pienillä nisäkkäillä siirtymistä havaittiin yhdessä neljästä tarkastellusta tutkimuksesta. Rusakon havaittiin liikkuvan enemmän 600–700 m etäisyydellä tuulivoimaloista, kuin voimaloiden lähellä. Pienten jyräjien, siilin, hamsterin ja päästäisen kohdalla siirtymistä ei havaittu, mikä on voinut kuitenkin olla seurausta muista tekijöistä kuin siitä, että tuulivoimasta ei muodostuisi vaikutusta. (Tolvanen ym. 2023). Näin ollen tavanomaisiin piennisäkkäisiin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän vähäiseksi ja olevan seurausta hankkeen rakentamisalueiden vähentämisestä elinympäristöstä, rakentamisaikaisesta häiriöstä ja toiminta-aikaisesta melusta sekä ajoittaisesta välkkeestä.

Hirviin kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa rakentamisen ja purkamisvaiheen aikaisia melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta johtuvia vaikutuksia. Vaikutukset keskittyvät voimaloiden ja huoltotieyhteyksien rakentamisalueille. Häiriön alkaessa eläimet karttavat rakentamisalueita, mutta todennäköisesti palaavat alueelle takaisin rakentamistöiden vähennettyä. Metsäkauris viihtyy enimmäkseen pelto- ja kulttuurialueilla, joita esiintyy hieman myös hankealueella. Lajin on kuitenkin havaittu välttävän tuulivoimaloita 600–700 m etäisyydelle mahdollisesti melun seurauksena (Lopucki ym. 2017). Keskeisimmät tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset hirvieläimiin muodostuvat tärkeimpiin ruokailu- ja lisääntymisalueisiin kohdistuvista muutoksista. Synnyttämään valmistautuvat naaraat hakeutuvat myöhään keväällä tai alkukesällä tiheimpiin metsiköihin ja soiden reunoihin suuremman ravintomäärän ja kasvillisuuden tarjoaman suojan perässä. Talvella hirvieläimet, erityisesti hirvet, viihtyvät hakkuualueilla ja nuorissa

männiköissä, joissa niille on tarjolla ravintoa. Toisaalta hirvieläinten elinympäristöjä ei voida ainoastaan katsoa häviävän, sillä voimaloiden sijoituspaikkojen ja tiestön ympärille syntyy pensaikkoja, matalana pidettävää puustoa ja avoimempia ruohikkoisia alueita, joissa hirvieläimet käyvät ruokailemassa. Esimerkiksi Oklahomassa Yhdysvalloissa tuulivoimapuiston rakentamisen ei havaittu merkittävästi muuttaneen saksanhirvien ruokailu- tai elinalueita lukuun ottamatta voimaloiden varsinaisia rakentamisalueita, joiden käyttö saksanhirvillä väheni lähinnä jäkälien määrän alenemisen seurauksena. Muutoksen suuruus hirvieläimiin arvioidaan näin ollen vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyys muuhun eläimistöön muodostuu näin ollen vähäiseksi kielteiseksi.

11.8.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä.

Suunnittelualueella tien siirtäminen hieman etelämmäs varttuneen taimikon alueelle vähentäisi liito-oravalle sopivaan metsään kohdistuvaa vaikutusta eikä vaikuttaisi liito-oravan mahdolliseen liikkumiseen metsäalueiden välillä.

Saukkoon ja majavaan kohdistuvan vaikutuksen minimoimiseksi Halssintien parannus tulisi toteuttaa ajankohtana, jolloin jokeen muodostuvien valumien määrä jäisi mahdollisimman vähäiseksi.

11.8.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Viitasammakko

Viitasammakon osalta selvityksiä ei ole toteutettu lisääntymispaikan havaitsemiseksi oikeaan aikaan hankealueen kaikilla ojitusalueilla, jotka kuitenkin lähtökohtaisesti ovat heikkolaatuisia elinympäristöjä ja tuulivoimarakentamisten ulkopuolella.

Lepakot

Lepakoiden osalta muuton aikaisen aineiston puuttumisen takia jää epävarmuutta hankkeen vaikutuksesta lepakoiden muuttoon.

Saukko ja euroopanmajava

Kummankaan lajin osalta ei ole tiedossa tutkimusta tuulivoiman vaikutuksesta lajeihin, minkä seurauksena vaikutusarviointiin liittyy epävarmuutta lajien muutosalttiuden sekä muutoksen suuruuden arvioinnin osalta. Arvioinnissa on kuitenkin pyritty huomioimaan mahdollisetkin vaikutukset ja vaikutuksen merkittävyys voi näin ollen olla yliarvio lajien osalta.

Suurpedot

Tuulivoiman vaikutuksista suurpetoihin on vielä vähän tutkimusta ja suden osalta tutkimusta ei ole tehty Suomen olosuhteissa, minkä seurauksena arvioissa aiheutuvista vaikutuksista on epävarmuutta. Suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen löytäminen on hyvin haastavaa, minkä seurauksena niiden havaitseminen maastosta kattavissakin maastoselvityksissä on epätodennäköistä.

11.9 Luonnonsuojelualueet

11.9.1 Vaikutusmekanismi

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin vaikutuksiin. Alueisiin kohdistuu välittömiä vaikutuksia, mikäli rakennustoimet ulottuvat suojelualueille. Välillisiä vaikutuksia muodostuu, jos suojelualueiden ulkopuoliset hankkeen rakentamistoimenpiteiden vaikutukset ulottuvat alueille, esimerkiksi pinta- ja pohjavesien muuttumisen tai pölyn kulkeutumisen seurauksena. Valumavaikutukset voivat kohdistua erityisesti puro- ja suoelinympäristöihin. Rakentamisen muodostamat esteet, jotka vaikuttavat esimerkiksi muuttaviin tai ravinnonhakulenkoilla oleviin suojeluperusteisiin lintuihin, ovat myös välillisiä negatiivisia vaikutuksia suojelualueisiin.

11.9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Suunnittelualan ympäristössä sijaitsee joitakin luonnonsuojelualueita. Lähialueella sijaitsevien luonnonsuojelualueiden osalta on arvioitu hankkeen mahdolliset vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin. Hankkeen mahdolliset vaikutukset lähialueella sijaitseviin luonnonsuojelualueisiin on arvioitu asiantuntijatyönä. Vaikutustenarvioinnissa on käytetty lähtötietoina Natura-tietolomakkeiden tietoja sekä paikkatietoaineistoja muista suojelualueista. Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia lähimpiin suojelualueisiin on hyödynnetty Paikkatietoikkunaa, SATJ-paikkatietoaineistoa valtion muista suojelualueista, maakuntakaavan aineistoa, muiden vaikutusarviointiosioden tuloksia sekä maastokäynneillä kerättyä tietoa kasvillisuudesta ja luontotyypeistä sekä muita luontoselvitysten tuloksia. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset on kuvattu tarkemmin luvussa 0.

11.9.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Herkkyydeltään erittäin suuriksi arvioidaan kaikki arvoltaan suuret suojelualueet, jotka ovat luonnontilaisen kaltaisia ja joiden suojeluperusteet ovat kohtalaisen herkkiä ympäristön muutokselle. Tällaisia kohteita ovat suunnittelualan läheisyydessä Kasalanjokisuu (FI0200033, SAC), Mankaneva (FI0200018, SAC), Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134 SAC/SPA), Kukilankeidas (FI0200017, SAC), Selkämeren kansallispuisto, Hedenin männikkö (YSA205185), Peurainnevan luonnonsuojelualue (YSA269196), Hirvisuon luonnonsuojelualue (YSA269195) ja Rösösan erityisesti suojeltavat lajit (ERA265015). Lisäksi erittäin suuren herkkyyden kohteita ovat edellä mainituille Natura-alueille ja niiden ulkopuolelle sijoittuvat yksityiset ja valtion omistamat luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelma-alueet. Muut suojelualueet ja maakuntakaavan LUO-alueet ovat herkkyydeltään kohtalaisia.

11.9.4 Vaikutukset suojelualueisiin

Suunnittelualuetta lähimmät Natura-alueet ovat lounaispuolella sijaitseva Kasalanjokisuu (FI0200033, SAC) noin 3,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta, eteläpuolella noin 4,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitseva Mankaneva (FI0200018, SAC), länsipuolella lähimmillään noin 6,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitseva Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134 SAC/SPA) sekä kaakkoispuolella noin 9,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitseva Kukilankeidas (FI0200017, SAC).

Lähin valtion luonnonsuojelualue on Selkämeren kansallispuisto, joka sijaitsee suunnittelualan lounaispuolella noin 3,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta ja lähin yksityinen

luonnonsuojelualue, Hedenin männikkö, sijaitsee pohjoispuolella noin 4,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

Koska lähimmät Kasalanjokisuun ja Mankanevan sekä kauempana oleva Kukilankeitaan Natura 2000-alue on suojeltu luontodirektiivillä ja etäisyys suunniteltuihin voimaloihin on useita kilometrejä, ei hankkeella arvioida olevan haitallisia vaikutuksia suunnittelualueen lähiympäristön Natura-alueiden suojeluperusteisiin.

Linnustollisesti SPA-alueena suojeltu Kristiinankaupungin saariston Natura-alue sijoittuu noin 6,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Koska etäisyyttä on runsaasti, ja Natura-alueella suojellaan saaristolinnustoa, ei hankkeella arvioida olevan haitallisia vaikutuksia alueen suojeluperusteisiin luontotyypeihin tai lajeihin.

Suojelualueille ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny. Myöskään rakennus- ja purkuvaiheessa muodostuva pöly tai valuma ei ulotu lähimmillekään suojelualueille, eikä suojelualueiden tilan arvioida muuttuvan.

Muihin suojelualueisiin ei arvioida kohdistuvan muutoksia suojeluperusteina olevaan kasvillisuuteen ja luontotyypeihin, sillä ne sijaitsevat riittävän etäällä rakennettavista voimalapaikoista ja huoltoteistä.

Pyynevankankaan suunnitellusta tuulivoimapuistosta ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia luonnonsuojelualueiden luontoarvoille tai suojeluperusteille.

11.9.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Varsinaisia lievennystoimia siihen, että vaikutuksia luonnonsuojelualueille vähennettäisiin, ei tarvita, sillä hankkeesta ei arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia luonnonsuojelualueille. Yleisesti hankkeen vaikutukset ympäristöön ovat suurimmillaan rakentamisen aikaan. Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan välttää huolellisella rakennustoimien suunnittelulla sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä liikkumisreitit maastoon. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet merkitään maastoon ennen rakennustoimien aloittamista selkein huomiomerkein. Pölyn kulkeutumista voidaan vähentää rakentamalla tyyninä aikoina ja meluhaittaa pienentää välttämällä turhaa liikennöintiä. Turvemaille sijoittuvat rakennustoimet voidaan tehdä routa/lumiseen aikaan, jolloin maaston kantavuus on sulaa aikaa parempi ja kasvillisuus lumen suojaama.

11.9.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset tunnetaan yleisellä tasolla hyvin jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Suojelualueiden vaikutusten arviointiin ei arvioida liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

11.10 Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittäminen

11.10.1 Luonnonsuojelulain 35 §:n mukaisen Natura-arvioinnin tarve

Natura 2000 -alueiden verkostolla suojellaan koko Euroopan unionissa tärkeitä luontotyypejä ja lajeja. Tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen. Natura-alueet voivat olla joko luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoimien alueita (SAC, Special Areas of Conservation),

joilla toteutetaan niille esiintyvien luontotyyppien ja lajien kannalta tärkeitä suojelutoimenpiteitä, tai lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita (SPA, Special Protection Areas).

Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittämisessä tarkastellaan:

- 1) kohdistuvatko hankkeen tai suunnitelman välittömät tai välilliset vaikutukset tai yhteisvaikutukset Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, ja
- 2) ovatko vaikutukset laadultaan suojeluarvoja heikentäviä ja mahdollisesti merkittäviä. Suojeluperusteisia luontoarvoja heikentäviä vaikutuksia voivat olla esimerkiksi luontotyyppin pinta-alan supistuminen, luontotyyppin rakenteen ja/tai toiminnan heikentyminen, luontotyyppin tyypillisten lajien runsauden tai levinneisyyden muutokset, lajin elinympäristön väheneminen tai laadun heikkeneminen, lajin populaation pieneneminen tai häviäminen tai lajin populaation elinvoimaisuuden väheneminen. (Mäkelä ja Salo 2024).

Pyynevankankaan suunnittelualuetta lähimpänä sijaitsevat Natura-alueet ovat suunnittelualan lounaispuolella noin 3,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnittelusta tuulivoimalasta sijaitseva Kasalanjokisuu (FI0200033, SAC), eteläpuolella noin 4,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnittelusta tuulivoimalasta sijaitseva Mankaneva (FI0200018, SAC), länsipuolella lähimmillään noin 6,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnittelusta tuulivoimalasta sijaitseva Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134 SAC/SPA) sekä kaakkoispuolella noin 9,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitseva Kukilankeidas (FI0200017, SAC).

Koska lähimmät Kasalanjokisuun ja Mankanevan sekä kauempana oleva Kukilankeitaan Natura 2000-alue on suojeltu luontodirektiivillä ja etäisyys suunniteltuihin voimaloihin on useita kilometrejä, ei hankkeella arvioida olevan haitallisia vaikutuksia hankealueen lähiympäristön Natura-alueiden suojeluperusteisiin. Suoria vaikutuksia näiden Natura-alueiden suojeluperusteena oleville luontotyypeille ei aiheudu, sillä Natura-alueille ei kohdisteta minkäänlaisia rakentamistoimia. Myöskään epäsuorat vaikutukset (melu-, välke-, pölyämisvaikutukset, valumat) eivät voi yltää alueille asti pitkän etäisyyden vuoksi (n. 3,4–9,1 km).

Linnustollisesti SPA-alueena suojeltu Kristiinankaupungin saariston Natura-alue sijoittuu noin 6,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnittelusta voimalapaikasta.

Suoria vaikutuksia Kristiinankaupungin saariston Natura-alueen suojeluperusteena oleville lajeille ei aiheudu, sillä Natura-alueelle ei kohdisteta minkäänlaisia rakentamistoimia. Myöskään epäsuorat vaikutukset (melu-, välke-, pölyämisvaikutukset) eivät voi yltää alueelle asti pitkän etäisyyden vuoksi (n. 6,7 km).

Tuulivoimaloita on suunniteltu vain 7 kappaletta, ja millekään Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lintulajille ei muodostu merkittäviä häiriö- tai törmäysriskivaikutuksia lähimmillään noin 6,7 kilometrin etäisyydellä olevasta pienestä voimalaryhmästä. Natura-alueen lintujen on helppo kiertää tuulivoimaloiden alue eikä voimalat estä niiden lentoa muuttomat kallakaan.

Etäisyyden vuoksi ei arvioida muodostuvan merkittäviä vaikutuksia myöskään Natura-alueen ekologiin yhteyksiin. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin etäisyys Natura-alueeseen on riittävän suuri eikä merkittäviä kielteisiä vaikutuksia voi pitää mahdollisina.

Koska etäisyyttä on runsaasti, ja Kristiinankaupungin saariston Natura-alueella suojellaan saaristolinnustoa, Pyynevankankaan metsäalueella oleva hanke ei todennäköisesti aiheuta suoria eikä epäsuoria vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin luontotyypeihin tai lajeihin.

Todennäköisesti merkittävät vaikutukset Pyynevankankaan hankkeesta yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa voidaan sulkea pois, sillä hankkeen vaikutukset eivät ulotu noin 6,7 kilometrin etäisyydellä olevalle Natura-alueelle eivätkä siten vaikuta Kristiinankaupungin saariston Natura-alueen suojeluperusteisiin.

Muut Natura-alueet sijaitsevat kauempana ja hanke ei todennäköisesti aiheuta suoria tai epäsuoria vaikutuksia näiden alueiden suojeluperusteisiin.

Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että Pyynevankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto ei aiheuta välittömiä tai merkittäviä välillisiä heikentäviä vaikutuksia ympäristön Natura-alueiden suojeluperusteisille luontoarvoille. Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleville luontoarvoille, eikä hanke aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueiden eheyteen ja/tai Natura 2000 -verkostoon. Luonnonsuojelulain 35 § (9/2023) mukaiselle Natura-arvioinnille ei siten ole tarvetta.

11.11 Luonnonvarojen hyödyntäminen

11.11.1 Vaikutusmekanismi

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat voidaan jakaa varantoihin ja virtoihin. Varannot ja virrat ovat uusiutumattomia tai uusiutuvia. Uusiutuvat luonnonvarat eivät ehdy, ellei niitä käytetä enemmän kuin ne uusiutuvat. Luonnonvarat kuten auringonsäteily ja tuuli ovat jatkuvia virtoja, joiden käyttö ei vaikuta niiden määrään, ja esimerkiksi tuuli- ja aurinkovoima ovat uusiutuvia luonnonvaroja. Luonnonvarat voidaan jakaa myös aineettomiin ja aineellisiin. Aineellisilla luonnonvaroilla on omistaja, ja omistajuus voidaan siirtää. Aineettomia luonnonvaroja ei voi omistaa ja niiden arvoa on vaikea mitata rahassa.

Hankkeesta muodostuu välittömiä vaikutuksia luonnonvaroihin tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja nostoalueiden sekä sähkönsiirron rakentamisen kautta. Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja niiden oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita (muun muassa terästä, vettä) sekä energiaa. Valmistuksen lisäksi luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu rakentamisen aikana, jolloin tapahtuu suurin osa maa-ainesten otosta, maa-ainesten siirrosta sekä puiden kaatamisesta.

Toiminnan aikana vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia, kun tuulivoimaloiden alue, huoltotiet ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät enää ole käytössä muun muassa marjastukseen, sienestykseen tai metsänhoitoon. Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet suojavyöhykkeen ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä edellä mainittuihin toimintoihin.

Metsästyksen näkökulmasta rakentamistoimien aiheuttaman häiriön lisääntyminen alueella voi aiheuttaa eläimistön siirtymisen alueelta pois rauhallisemmille alueille, vaikkakin siirtymisen arvioidaan olevan väliaikaista. Voimalaitosten purkamisvaiheessa vaikutusten arvioidaan olevan samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessakin. Toiminnan aikana metsästykseseen voi kohdistua vaikutuksia, jos ampumalinjoja tai jahtitornien sijainteja täytyy muuttaa voimaloiden sijaintien vuoksi. Metsästyksen kannalta vaikutusalueen laajuus ulottuu noin kaksi kilometriä suunnittelualueen rajauksia laajemmalle, kun huomioidaan yläviistoon ampumisesta aiheutuva riski.

Tuulivoimahanke lisää väliaikaisesti maa-ainesten ottotarpeita lähialueella. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, nostoalueiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen (Taulukko 11-10). Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankkeen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueelta, mikäli mahdollista. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki.

Toiminnan aikana tuulivoimaloilla voidaan katsoa olevan myös positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama energia vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä.

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia tuulivoimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla mahdollisesta puuston raivaamisesta teiden varsilta tuulivoimaloiden kuljettamisen yhteydessä sekä perustusten mahdollisesta poistamisesta. Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun tuulivoimala-alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön. Suuri osa tuulivoimaloiden ja voimajohtojen purkujätteestä voidaan kierrättää.

11.11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu muun muassa arvioimalla rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määriä. Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu olemassa olevan tiedon ja vaikutusarvioinnin aikana tuotetun materiaalin perusteella asiantuntija-arviona. Muutoksen suuruuden arvioinnissa on huomioitu muun muassa se, korvaako vai kuluttaako hankkeen toteuttaminen luonnonvaroja ja että muodostuuko vaikutuksia muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen. Muutokset voivat olla joko myönteisiä tai kielteisiä.

Lisätietoja hankealueen metsästykseseen ja riistanhoitoon liittyen on haettu mm. LUKEn Riistahavainnot.fi tiedoista, ja lisäksi hankkeen YVA:n seurantaryhmään kutsuttiin paikalliset riistanhoitoyhdistykset ja metsästysseurat.

11.11.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Suunnittelualueella ei ole merkittäviä luonnonvarojen esiintymiä. Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on kuitenkin suurta. Suunnittelualueella harjoitetaan metsätaloutta, ja lisäksi alueelle sijoittuu muutamia peltoalueita. Alueella sijaitsee yksi maa-ainesten ottoalue, jonka lupa maa-ainesten ottoon on päättynyt. Hyödyntämis muodot eivät kuitenkaan ole erityisen herkkiä tuulivoimatuotannolle. Lisäksi aluetta käytetään metsästykseseen ja jokaisen oikeudella marjastukseen ja sienestyskseen. Näillä perustein vaikutuskohteen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta on arvioitu kohtalaiseksi.

11.11.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankkeen suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat hankkeen rakentamisen aikana. Suoria vaikutuksia muodostuu, kun metsää joudutaan raivaamaan ja metsäalaa poistuu metsätalouden ja metsien monikäytön hyödyntämisestä. Metsän raivausta tehdään kuitenkin vain pienellä osalla hankkeen kokonaispinta-alasta (enintään 3 % koko alueen pinta-alasta), ja tuulipuistoalueen muilla osilla metsätalouden harjoittamista voidaan jatkaa.

Rakentamisvaiheen päätyttyä alueet ovat jälleen hyödynnettävissä virkistyskäyttöön sekä osittain myös metsätalouden käyttöön.

Tuulivoimarakentamista ei ole osoitettu peltoalueille. Hankkeen vaikutukset metsä- ja maatalouteen on käsitelty tarkemmin kappaleessa 12.4. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, ainkäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestyskseen on käsitelty kappaleessa 10.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys.

Suorien vaikutusten ohella tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa muodostuu välillisiä vaikutuksia, kun rakentamista varten joudutaan hankkimaan suuri määrä maa-aineksia ja muita raaka-aineita. Maa-aineksia tarvitaan tuulivoimaloiden perustusten, nostoalueiden, huoltoteiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen.

Arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä sekä poistettavista massoista on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 11-10). Määrät on laskettu seuraavilla oletuksilla:

- poistettavat massat, uusi huoltotie 2 000 m³/km
- poistettavat massat, parannettava huoltotie 200 m³/km
- poistettavat massat, nostoalue 500 m³/voimala
- tarvittava murske, uusi huoltotie 6 000 m³/km
- tarvittava murske, parannettava huoltotie 2 000 m³/km
- tarvittava murske, nostoalue 2 500 m³/voimala.

Taulukko 11-10. Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista, nostoalueista sekä niiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä sekä poistettavista massoista.

Hankevaihtoehto	Pyynevankankaan tuulivoimapuisto
Voimaloiden määrä (kpl)	7
Uudet huoltotiet (km)	2,8
Parannettavat tiet (km)	8,5
Poistettavat massat, uudet tiet (m ³)	5 600
Poistettavat massat, parannettavat tiet (m ³)	1 700
Poistettavat massat, nostoalueet (m ³)	3 500
Poistettavat massat yhteensä (m ³)	10 800
Tarvittava murske, uudet tiet (m ³)	16 800
Tarvittava murske, parannettavat tiet (m ³)	17 000
Tarvittava murske, nostoalueet (m ³)	17 500
Tarvittava murske yhteensä (m ³)	51 300

Suomen ympäristökeskuksen aineiston perusteella suunnittelualueelle ei sijoitu kiviainesvarantoja. Lähimmät kiviainesvarannot sijaitsevat suunnittelualueen pohjoispuolella Kristiinankaupungin kunnan puolella. Lujuusluokitukseltaan kyseiset kiviainesvarannot ovat massakiveä. (Suomen ympäristökeskus 2026)

Karttatarkastelun perusteella suunnittelualueesta noin 10 kilometrin säteelle sijoittuu usea kalliokiviaineksen ottoalue, joiden lupa on voimassa. Lisäksi suunnittelualueen ympäristöön sijoittuu

myös päättäneitä kiviaineksen ottolupia. Lähin voimassa oleva lupa sijaitsee noin 5,2 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta itään Kultakallioiden alueella. Kultakallioiden alueella on jäljellä nykyisen luvan puitteissa noin 80 000 kiintokuutiota kalliokiviaineksia. Kultakallioiden alueella on myös voimassa oleva sorahiekan ottolupa. Suunnittelualueesta 6 kilometriä koilliseen, Stormossenin alueelle sijoittuvalla Mikonkeitaan alueella on jäljellä nykyisen luvan puitteissa noin 142 000 kiintokuutiota kalliokiviaineksia. Suunnittelualueesta 6 kilometriä pohjoiseen, Råmossenin alueelle sijoittuvalla Salamakummun alueella on puolestaan jäljellä 48 000 kiintokuutiota kalliokiviaineksia. Ilmakuvatarkastelun perusteella mainituilla kiviainesten ottoalueilla on ollut toimintaa. (Suomen ympäristökeskus 2026)

Yhteensä Merikarvian kunnan alueella on nykyisten kahden luvan puitteissa käytettävissä 926 300 kiintokuutiota kalliokiviaineksia ja Kristiinankaupungin alueella vastaavasti on käytettävissä nykyisten 9 luvan puitteissa yhteensä 2 473 741 kiintokuutiota kalliokiviaineksia. (Suomen ympäristökeskus 2026)

Suomen ympäristökeskuksen aineistoista saatavilla olevan tiedon perusteella tarvittava murskemäärä on mahdollista saada louhittua lähialueilla olemassa olevilta kiviainesten ottoalueilta, ellei niiden kiviainesvaroja ole jo varattu muuhun käyttöön. Lisäksi suunnittelualueelta sijaitsevalta entiseltä ottoalueelta voidaan hankkia soraa ja hiekkaa hankkeen tarpeisiin kyseisen ottoalueen maa-ainesluvan mukaisesti. Rakentamisivaiheessa syntyvät ylijäämämaat pyritään hyödyntämään mahdollisimman tehokkaasti suunnittelualueella esimerkiksi huoltoteiden penkereiden ja luiskien rakentamisessa sekä maisemoinnissa. Lisäksi kiviaineksia tarvitaan voimaloiden perustusten betonin valmistukseen. Betonin tilavuudesta noin 70 % on kiviaineksia, minkä lisäksi tarvitaan raaka-aineeksi vettä. Lisäksi sideaineena käytettävän sementin valmistuksessa käytetään kalkkikiveä. Betonin lisäksi perustusten rakentamiseen tarvitaan terästä. Perustuksiin tarvittavien raaka-aineiden määrä tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä, kun voimaloiden perustustapa valitaan. Perustusten ohella myös tuulivoimaloiden tornin, roottorien, konehuoneen ja lapojen rakentaminen vaatii suuren määrän raaka-aineita. Raaka-aineiden valmistus kuluttaa myös energiaa.

Toimintavaiheessa muodostuu pääsääntöisesti myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toiminnan aikana ei kuluteta merkittävää määrää raaka-aineita. Tuulivoimaloilla tuotetaan uusiutuvaa vihreää energiaa, mikä voi osaltaan vähentää uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä energiantuotannossa. Toiminnan aikana suunnittelualue on voimaloiden alueita lukuun ottamatta metsätalouden ja metsien monikäytön hyödynnettävissä, ja alueelle rakennettu huoltotieverkosto palvelee alueella liikkuvia. Alueen peltoalueet ovat myös edelleen käytettävissä maatalouteen.

Toiminnan päätyttyä voimaloiden alueet palautuvat maa- ja metsätalouskäyttöön virkistyskäyttöön. Alueelle rakennettu tiestö jää alueelle. Voimalat puretaan ja myydään käytettäväksi muualla tai osat kierrätetään. Perustukset voidaan purkaa tai jättää paikoilleen. Mikäli perusteet puretaan, niiden raaka-aineet voidaan kierrättää, mutta toisaalta ennallistamiseen tarvitaan maa-aineksia. Betoni voidaan kuljettaa murskattavaksi ja muodostuvaa mursketta voidaan hyödyntää maanrakennuksessa neitseellisten kiviainesten sijaan.

Pyynevankankaan suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutusalueen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi, joten vaikutusten merkittävyys on vähäinen kielteinen. Kielteiset vaikutukset syntyvät luonnonvarojen ja energian käytöstä voimaloiden tuottamiseen, maa-ainesten käytöstä rakentamiseen, luonnonvarojen käytön estymisestä rakennetuilla alueilla sekä puuston raivaamisesta. Vaikutukset ovat laajuudeltaan pienialaisia suhteessa alueen kokoon.

Metsästys ja riistanhoito

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana liikkuminen alueella on turvallisuussyistä ainakin paikoin rajoitettua. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva lisääntynyt ihmistoiminta alueella saattaa johtaa erityisesti suurempien riistaeläinten siirtymiseen rauhallisemmille alueille. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista, että metsästystä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät tällöin normaalia pienemmiksi. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa takaisin rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä.

Hirvieläinten käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esim. melu ja visuaaliset häiriötekijät, ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä, eivätkä hirvet merkittävällä tavalla vierasta niiden elinympäristöön sijoitettavia voimalarakenteita. Esimerkiksi Oklahomassa Yhdysvalloissa tuulivoimapuiston rakentamisen ei havaittu merkittävästi muuttaneen saksanhirvien ruokailu- tai elinalueita lukuun ottamatta voimaloiden varsinaisia rakentamisalueita, joiden käyttö saksanhirvillä väheni lähinnä jäkälien määrän alenemisen seurauksena. Vastaavia tuloksia tuulivoimaloiden pienistä häiriövaikutuksista hirvieläimiin on Yhdysvaltojen ohella saatu myös mm. Norjassa, jossa on tutkittu aitaauksissa ruokailevien porolaumojen käyttäytymistä suhteessa käytössä oleviin ja pysäytettyihin voimaloihin. Pohjois-Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa (Berndt, Ericsson & Neumann 2021) havaittiin, että hirvien askelväli lyheni, kun ne kulkivat tuulivoimaloiden lähellä. Hirvet olivat siis voimaloiden ympäristössä vähemmän aktiivisia, kuin kulkiessaan kauempana (yli 5 kilometrin etäisyydellä) voimaloista. Tutkimuksessa ei havaittu hirvien erityisesti välttelevän voimaloita, mutta alle 5 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat hirvien esiintymisalueet sijoittuivat metsäisemmille alueille kuin yli 5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat. Pienriistasta tehty selvitys (jänis, metsäkauris ja kettu) ei osoittanut eroja jälkien, jätösten ym. määrässä eli eläinten levittäytymisessä tai elinympäristön käytössä tuulivoimala-alueiden ja referenssialueiden suhteen (Menzel & Pohlmeier 1999). Selvitys osoitti myös sen, että jälkien/jätösten ym. määrässä ja jakautumisessa 10–1000 m säteellä tuulivoimaloista ei ollut eroja (Menzel & Pohlmeier 1999). Rakennusvaiheessa riistaeläimet ja muut ihmistä välttelevät lajit saattavat hetkellisesti vältellä rakennusalueita, mutta useimpien lajien on havaittu palaavan alueille rakennusvaiheen päättymisen jälkeen. Rakentamisvaihetta vastaavia häiriövaikutuksia arvioidaan syntyvän, kun tuulivoimapuiston toiminta lakkaa ja voimat puretaan ja kuljetetaan pois.

Rakennettavat huoltotiet (rinnastettavissa metsäautoteihin) eivät ole isommille eläimille merkittäviä kulkuesteitä. Sen sijaan nämä eläimet usein kulkevat vähäisen liikenteen teitä pitkin, jolloin teistä tuleekin käytäviä liikkumiselle. Tämä käytävävaikutus voi olla sekä positiivinen että negatiivinen. Pedot kuten ketut ja sudet kulkevat teitä pitkin, mikä on näille lajeille suotuisaa, mutta samalla se lisää saalistusta tienvarsialueella.

Metsästyksen ja metsästäjän näkökulmasta metsästysalueen luonne muuttuu tuulipuiston rakentamisen myötä jonkin verran. Rakennettava tiestö saattaa tehostaa metsästystä esimerkiksi hirvieläinten sekä suur- ja pienpetojen metsästyksessä. Puiston rakentamisen aikana voi olla tarvetta metsästämisestä rajoittamiselle tai ainakin metsästys- ja rakentamistoimintaa joudutaan yhteensovittamaan sekä metsästäjien että rakentajien turvallisuuden takaamiseksi. Puiston valmistuttua lumiaikana tiet helpottavat jälkihavaintojen etsimisessä ja auttavat esim. hirvisaaliin keräämisessä talteen. Hirviä metsästäessä tuulipuistotiet ja sähkönsiirtoreitit toimivat usein passilinjoina. Toisaalta lisääntyneet tiet ja rakennettavat tuulipuiston rakenteet muuttavat metsästyskokemusta ja vähentävät merkittävästi alueen erämaista luonnetta. Tuulipuistotiet ovat verrattavissa metsäautoteihin ja ne ovat puiston toiminnan aikana ajokelpoisia läpi vuoden. Metsäkanalinnustuksessa tiestö saattaa olla hieman hankaloittava tekijä, sillä metsäkanalintua ei saa metsästyslain mukaan ampua linnun tai ampujan ollessa yksityistieksi luokiteltavalla

tuulipuistotiellä. Esimerkiksi hirven ja jäniksen metsästyksessä tiellä tai tieltä ampumista ei ole kielletty. Metsäkanalinnustaja tavoittelee metsästyskohteikseen usein juuri hieman rauhallisempia ja erämaisempia maastoja. Metsästäjät saattavat kokea negatiiviseksi myös tuulivoimaloiden väistämisen tarpeen esim. latvalinnustuksen ampumatilanteissa.

Yleisesti metsästyskokemus muuttuu ympäristön muutoksen myötä. Erämaisuuuden tuntu saattaa vähentyä, sillä tuulivoimalat näkyvät kauas ja teitä on aina lähettyvillä. Voimaloiden lähellä ei välttämättä kuule riistaeläinten liikettä yhtä hyvin kuin aiemmin. Metsästysharrastukselta yleistä luonnonhavainnointia ja luonnon rauhassa olemista hakeva henkilö saattaa kokea alueen muuttumisen tuulipuistoalueeksi enemmän negatiivisena. Myös muita ihmisiä liikkuu metsissä enemmän, koska tuulipuistoalueen metsät ovat helpommin saavutettavissa.

Joissakin tapauksissa tuulipuiston rakentuminen ja metsäautotieverkon tihentyminen lisää metsähakkuiden määrää heti tuulipuiston rakentumisen jälkeen tai jopa jo sen aikana. Metsähakkuilla saattaa olla riistaeläimiin ja metsästyskäytäntöihin pienialaisia, mutta melko merkittäviäkin vaikutuksia. Metsähakkuut vaikuttavat merkittävästi metsäkanalintukantoihin ja metsäkanalintujen käyttäytymiseen. Linnustovaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 0.

Vaikutus metsästykseseen arvioidaan suuruudeltaan vähäiseksi kielteiseksi ja merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi paikallisesti kohtalaisesta vaikutuksesta, alueen laajuudesta ja toiminnan pitkästä kestosta johtuen.

11.11.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa mahdollisimman paljon, jotta hakkuiden määrä voidaan minimoida. Rakentamisen jälkeen osa alueista voidaan uudelleen metsittää toiminnan ajaksi. Tuulivoimaloiden perustusten sekä voimajohdon pylvässijoittelun suunnittelu- ja rakennusvaiheessa huomioidaan lisäksi maasto-olosuhteet (mm. kantavuus), jotta maa- ja kalliorakentamisessa vältetään tarpeettomia massanvaihtoja ja kallion louhintaa.

Vaikutuksia maatalouteen voidaan lieventää sijoittamalla maakaapelit peltoalueiden reunaan. Neitseellisten maa-ainesten tilalla voidaan pyrkiä hyödyntämään kierrätysmateriaaleja soveltuvilta osin, mikäli niitä on saatavilla. Esimerkiksi neitseellisiä kiviaineksia voidaan korvata murskattua betonilla, mikäli sitä on saatavilla. Myös tuulivoimaloiden osien valmistamisessa voidaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja, kuten kierrätysterästä ja -metalleja. Kierrätysmateriaalien käyttömahdollisuuksia säätelee kuitenkin niiden saatavuus ja esimerkiksi voimaloiden raaka-aineina käytettäviin materiaaleihin ei voida vaikuttaa, koska voimalavalmistajat vastaavat itse raaka-aineiden hankinnasta.

11.11.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden lukumäärät ja paikat, sekä huoltoteiden ja voimajohdon sijainnit voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä. Maa-ainesten hyödyntämisessä epävarmuutta aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten toteuttamisen menetelmästä, johon on useampia vaihtoehtoja. Myös perustuksia varten ylös kaivettavan kantamattoman maan määrä, sekä täyttöön tarvittavan murskeen määrä saattaa vaihdella voimalakohtaisesti, riippuen maaperän koostumuksesta.

12. VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, MAANKÄYTTÖÖN JA AINEELLISEEN OMAISUUTEEN

12.1 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimapuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla laajuuden ja sijainnin mukaan voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimahanke synnyttää kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen pääasiallisen käytön, eli maa- ja metsätalouden, rinnalle tulee uusi näkyvä ja merkittävä maankäyttömuoto, energiantuotanto.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimaloiden rakentamisalueilla ja puiston vaatiman sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, huoltoteiden ja sähkönsiirtolinjojen kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta rakennetuksi ympäristöksi. Muualla hankealueella maankäyttö jatkuu nykyisellään. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ei aidata, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan vain paikallisesti. Alueelle rakennettava huoltotie- ja maakaapeliverkosto voivat rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyn maan osalta. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ovat avuksi maa- ja metsätalouden kuljetuksissa, ja niitä voidaan käyttää ympäri vuoden myös muuhun liikkumiseen.

Välillisiä vaikutuksia tuulivoimaloiden alueella ja sen lähiympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja auringonvalon aiheuttamasta välkkeestä. Melu ja välke rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen, etenkin 40 dB:n melualueelle, millä on hajarakentamista rajoittava merkitys. Paloturvallisuuden edellyttämät suojaetäisyydet ja jäänputoamisriskit voimaloiden läheisyydessä voivat vaikuttaa maa- ja metsätalousrakennusten sijoittamiseen tuulivoimaloiden lähialueella. Tuulivoima-alue voi rajoittaa myös uusien tielinjojen ja voimajohtojen sijoittamista. Sähköntuotanto tuulivoimalla parantaa Suomen energiaomavaraisuutta, lisää alueellista energiantuotantoa ja siten parantaa edellytyksiä yhdyskuntarakenteen kehittämiseen.

Voimassa olevaa YVA-lakia koskevan hallituksen esityksen (HE 259/2016) mukaan arvioitaessa YVA-lain mukaisesti vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen tarkoitetaan vaikutuksia kiinteään ja irtaimeen omaisuuteen, mutta ei kuitenkaan vaikutuksia kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon. Hankkeen vaikutukset aineelliseen omaisuuteen ilmenevät siten lähinnä hankkeessa rakennettavien tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueilla. Vaikutuksia kiinteistöjen arvoon on arvioitu kappaleessa 10.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arviointia varten hankkeen vaikutusalueelta on selvitetty suunnittelualuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä yhdyskuntarakenteesta, maankäytöstä ja kaavoitustilanteesta sekä aluetta koskevista maankäytön suunnitelmista. Arvioinnissa on käytetty olemassa olevia kartta-, ilmakuva-, suunnitelma- ja selvitysaineistoja, YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjä selvityksiä sekä prosessin aikana asiantuntijoilta, viranomaisilta ja osallisilta saatua palautetta. Arviointi on tehty asiantuntija-arviointina ja siinä on käsitelty tuulivoimahankkeen vaikutuksia suunnittelualueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen sekä laajemmin alueen yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen.

Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa on huomioitu erityisesti suunnittelualueen lähimmille asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset. Alueellisen tarkastelutason lisäksi on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen myös maakuntakaavan tavoitteiden ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen kannalta.

12.3 Vaikutuskohteen herkkyyys

Vaikutuskohteen herkkyyys maankäytön ja yhdyskuntarakenteen muutoksille määräytyy suunnittelualueen ja sen ympäristön nykyisestä maankäytöstä sekä maankäytön suunnittelutilanteesta. Muutoksille herkkiä alueita ovat sellaiset, joilla sijaitsee arvokkaita luontokohteita ja maisema-alueita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä tai jolle on kaavoitettu tuulivoiman vaikutuksille herkkää maankäyttöä.

Suunnittelualueelle ei sijoitu asuinrakennuksia tai lomarakennuksia (Kuva 6-8). Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 1,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Lähimmät kyläalueet ovat suunnittelualueen koillispuolella reilun 2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta sijaitseva Kallträsk ja hankealueen lounaispuolella noin 3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta sijaitseva Kasala. Muita lähimpiä kyliä ovat Siipyy suunnittelualueen luoteispuolella ja Metsälä suunnittelualueen koillispuolella noin 6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Merikarvian taajama sijaitsee suunnittelualueen eteläpuolella noin 12 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

Suunnittelualueella ei sijaitse yleisiä virkistysalueita, virkistyskäyttöön tarkoitettuja reittejä, kotia tai laavuja vaan virkistyskäyttö painottuu jokaisenoikeuksien nojalla tapahtuvaan luonnossa liikkumiseen, sienestykseen, marjastukseen sekä metsästykseen.

Suunnittelualue on pääosin metsätalouskäytössä, lisäksi alueella harjoitetaan vähäisesti maanviljelyä. Lisäksi alueella sijaitsee muutamia käytöstä poistuneita maa-ainesten ottoalueita. Tuulivoimaloiden suunnitellut rakentamisalueet sijaitsevat tavanomaisissa talousmetsissä, joilla ei ole erityisiä luontoarvoja. Suunnittelualueen suoalueet ovat suurelta osin ojitettuja, mutta alueelle sijoittuu myös muutamia ojittamattomia suoalueita. Alueen poikki virtaa Kasalanjoki.

Suunnittelualueen välittömään läheisyyteen sijoittuu kolme maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Suunnittelualueelta on tiedossa yksi kiinteä muinaisjäännös, johon ei aiheudu vaikutuksia tuulivoimarakentamisesta.

Pyynevankankaan tuulivoima-alueen herkkyyys yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen kohdistuville vaikutuksille arvioidaan kohtalaiseksi. Varsinainen suunnittelualue on asumatonta ja kaavoittamatonta metsätalousaluetta, jolla harjoitetaan metsätalouden lisäksi vähäisesti maanviljelyä ja maa-ainesten ottoa. Alueella sijaitsee yksi muinaisjäännös ja jonkin verran luontoarvoja, jotka on mahdollista huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. Suunnittelualueella ei ole tavanomaisesta metsästä poikkeavia virkistysarvoja.

12.4 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä aineelliseen omaisuuteen

Yhdyskuntarakenne

Pyynevankankaan tuulivoimapuisto sijoittuu kaavoittamattomalle metsä- ja suoalueelle, joka on suurelta osin metsätalouskäytössä. Alueella sijaitsee lisäksi muutamia maatalouskäytössä olevia peltoalueita sekä käytöstä poistuneita maa-ainesten ottoalueita. Tuulivoimapuistoalueella ei sijaitse asutusta eikä loma-asutusta, eikä alueelle kohdistu yhdyskuntarakenteen laajentamispaineita tai muutakaan rakentamispainetta. Laadittavana olevassa tuulivoimapuiston osayleiskaavassa alueelle ei tulla osoittamaan asumista tai loma-asumista. Toteutuessaan hanke estää yksittäisten asuin- ja lomarakennusten rakentamisen 40 dB:n melualueella myös tulevan osayleiskaava-alueen ulkopuolella ehkäisten siten yhdyskuntarakenteen hajautumista. Vaikutus on kuitenkin lähinnä teoreettinen, koska meluvaikutusten alueella ei ole loma-asutusta houkuttavia vesistöjä eikä alue ole muutoinkaan potentiaalinen loma-asutuksen tai haja-asutuksen muodostumisen kannalta.

Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta tuulivoimahanke muodostaa tuulivoiman tuotantoaluekokonaisuuden metsätalousvaltaiselle alueelle, joka sijaintinsa puolesta soveltuu tuulivoimatuotantoon.

Tuulivoimapuiston liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueen päätieverkkoon. Alueen sisällä käytetään ensisijaisesti jo olemassa olevia yksityis- ja metsäautoteitä, jotka kunnostetaan ja joita ylläpidetään hankkeen elinkaaren ajan hankkeesta vastaavan puolesta. Alueelle rakennetaan myös uusia huoltoteitä. Tuulivoimalat, huoltotiet ja maakaapelit sekä suunniteltu sähkönsiirto vaativat aluevarauksia ja laajentavat teknisen huollon verkostoja.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu kokonaisuutena vähäisiksi kielteisiksi.

Maankäyttö ja aineellinen omaisuus

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen monipuolistaa suunnittelualueen olemassa olevaa maankäyttöä tuoden metsätalouden, maatalouden ja maa-ainesten ottotoiminnan rinnalle uuden merkittävän maankäyttömuodon, energiantuotannon. Tuulivoimaloiden, niiden nostoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen, parantaminen ja sähkönsiirto vähentävät metsätalousmaata metsätaloustuotannosta.

Tuulivoimahanke aiheuttaa alueella yhteensovittamistarvetta metsä- ja maatalouden sekä alueen virkistyskäytön kanssa, mutta ei estä nykyisen käytön jatkamista. Tuulivoimarakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai maa- ja metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön kunnostaminen helpottavat puukuljetusten pääsyä alueelle ympäri vuoden. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin rajoittaa metsähoidollisia toimenpiteitä, mutta tuulivoimaloiden toiminta-aikana rajoituksia ei muodostu.

Tuulivoimahanke rajoittaa herkkien kohteiden, kuten asuin- ja lomarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimahankkeella on asuin- ja lomarakentamista vähentävä vaikutus 40 dB(A) melualueella (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Välkkeen osalta huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti välkkeen ulkomaiset ohjearvot kuten Ruotsin ohjearvo 8 tuntia vuodessa ja korkeintaan 30 minuuttia päivässä tai Tanskan ohjearvo 10 tuntia vuodessa, koska tuulivoimaloiden välkkeelle ei ole annettu suomalaista ohjearvoa.

Asutus ja loma-asutus

Pyynevankankaan tuulivoimapuiston suunnittelualueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset melun ohjearvot eivät ylity yhdenkään lähialueen asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Meluvaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Meluvaikutuksia on kuvattu kattavammin kappaleessa 10.1.

Välkemallinnuksen mukaan vyöhykkeellä, jossa vuotuinen varjon viikun määrän ilman puuston vaikutusta on yli 8 tuntia vuodessa, ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Välkevaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Välkevaikutuksia on kuvattu tarkemmin kappaleessa 10.2.

Hankealueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan vaikuttavat elinympäristön laatuun ja virkistyskäyttöön. Hankkeen maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 13 ja vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on kappaleessa 10.3.

Lähialueen rakentamismahdollisuudet

Melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden muodostama 40 dB(A) meluvyöhyke ulottuu vähäisesti suunnittelualueen ulkopuolelle rajoittaen asuin- ja lomarakentamista Merikarvian kunnan alueella. Melualueisiin sisältyy pääosin rakentamatonta metsä- ja suoaluetta sekä vähäisesti peltoaluetta. Melumallinnusten tulosten perusteella melu ei rajoita lähialueen kylien asuin- tai lomarakentamista.

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen hajarakentamista vähentävä vaikutus on lähinnä teoreettinen, koska hankkeen melu- ja välkevaikutusten alueella ei ole loma-asutusta houkuttavia vesistöjä eikä alue ole muutoinkaan potentiaalinen loma-asutuksen tai haja-asutuksen muodostumisen kannalta. Hankealueen lähialue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta olennainen alue eikä alueeseen kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Kallträsketin kehittämistä loma-asutukseen rajoittaa sen rakentamiseen soveltumattomat soiset rannat sekä arvo linnustollisesti tärkeänä alueena.

Vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumiseen suunnittelualueelle ja sen lähiympäristöön ovat suuruudeltaan vähäisiä kielteisiä, ja nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on vähäisiä kielteisiä. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaikutusten merkittävyys on uuden hajarakentamisen sijoittumisen osalta vähäinen kielteinen ja nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen vähäinen kielteinen.

Maa- ja metsätalous

Tuulivoimapuiston rakentamisalueiden kohdalla alue muuttuu maa- ja metsätaloustalokäyttöä energiantuotantokäyttöön. Tuulivoimarakentaminen ei muutoin rajoita alueen maa- ja metsätaloustalokäyttöä eikä estä maa- ja metsätalouteen liittyvien huolto- ja varastotilojen rakentamista alueelle. Tuulivoimahankkeesta ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia viljeltäviin peltoalueisiin. Suunnittelualueella sijaitsevat peltoalueet jäävät tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle.

Tuulivoimahankkeen suoranaiset vaikutukset metsätalouteen aiheutuvat metsätaloustalokäytön jättämisestä uusien ja parannettavien huoltotielinjausten sekä tuulivoimaloiden asennuskenttien ja perustusten alle. Muutoin tuulivoimahanke ei estä metsätalouden harjoittamista.

Osayleiskaavaehdotuksen mukaisten tuulivoimaloiden toteuttamisessa ympäristöä raivataan enintään noin 36,6 hehtaarin alueelta, mikä on noin 3 prosenttia koko tuulipuistoalueen pinta-alasta. Todellisuudessa raivattava pinta-ala on pienempi, sillä laskenta sisältää jo olemassa olevan, perusparannettavan tiestön, jonka alueella raivaustarve on pienempi.

Tuulivoimaloiden kenttä- ja nostoalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-alat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 12-1). Vaikutukset maa- ja kallioperään on arvioitu tarkemmin kappaleessa 11.1.

Taulukko 12-1. Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-alat.

	Tuulivoimahanke
Alueen kokonaispinta-ala	1 200 ha
Tiestö (uusi) - 2,8 km - Tien leveys noin 20 m	5,6 ha
Tiestö (parannettava) - 8,5 km - Tien leveys noin 20 m	17 ha
Tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueet - 7 kpl - 2 ha/voimala	14 ha
Muokattava maapinta-ala yhteensä	36,6 ha
Muokattavan maapinta-alan osuus hankealueen koko pinta-alasta	3 %

Metsätalouskäytöstä poistuvat alueet ovat vähäisiä koko tuulipuistoalueen pinta-alaan nähden. Metsäalueen menetys jakaantuu useiden metsänomistajien kesken. Tuulivoimarakentaminen kohdistuu ainoastaan maa-alueille, joista hanketoimija on solminut vuokrasopimuksen. Metsänomistajat saavat siten korvauksen rakentamisen alle jäävästä metsäalasta. Lisäksi alueen tieverkon parantuminen ja teiden ylläpito läpi vuoden kuljettavana edistää metsätalouden harjoittamista alueella ja voi myös nostaa alueen metsäkiinteistöjen ja puuston arvoa. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, koska kuljetuskaluston pääsy alueelle on mahdollista ympäri vuoden. Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamisaikana rajoittaa hetkellisesti ja paikallisesti, mutta tuulipuiston toiminnan aikana metsätalous voi jatkua entiseen tapaan.

Vaikutukset maa- ja metsätalouteen on arvioitu suuruudeltaan vähäisiksi kielteisiksi ja vaikutusten merkittävyys vähäiseksi kielteiseksi.

12.5 Hankkeen suhde kaavoitukseen

12.5.1 Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin

Maakuntakaava

Maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi (AKL 32.1 §). Maakuntakaavalla pyritään tukemaan maakunnan kehittämisedellytyksiä, mikä edellyttää maakuntakaavalta riittävää joustavuutta. Tämä voi koskea sekä aluevarauksia, alueidenkäytön kehittämisperiaatteita, että kaavamääräyksiä.

Osayleiskaavaluonnoksessa esitettiin 8 tuulivoimalan rakentamista sekä tuulivoimaan liittyvien toimintojen sijoittamista Satakunnan maakuntakaavojen alueelle (Kuva 6-1). Kristiinankaupungin kuntaraja ja Pohjanmaan maakuntaraja sijaitsee lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä suunnittelualueesta ja kaavaehdotuksessa on huomioitu myös Pohjanmaan maakuntakaavassa suunnittelualan läheisyyteen osoitetut kaavamerkinnot.

Satakunnan voimassa olevissa maakuntakaavoissa kaavoitettavaa aluetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueena. Maakuntakaavassa on kuitenkin annettu yleisiä suunnittelumääräyksiä koskien tuulivoimaa (Satakuntaliitto 2019). Lisäksi huomioitavaksi tulee vesien tilaa koskeva yleismääräys.

Satakunnan voimassa olevassa 1. vaihemaakuntakaavassa on käsitelty tuulivoima-alueita, joilla on vähintään seudullista merkitystä ja Satakunnassa seudullisen hankkeen rajana on pidetty 8–10 voimalaa käsittäviä tuulivoima-alueita. Pyynevankankaan tuulivoimapuiston kaavaehdotuksen mukainen kaavaratkaisu käsittää 7 tuulivoimalaa, eikä tuulivoimahankkeen katsota kuuluvan maakuntakaavassa osoitettavien seudullisesti merkittävien tuulivoima-alueiden piiriin. Satakunnan tuulivoimatuotantoa koskevien suunnitteluperiaatteiden mukaan maakunnallisesti merkittävän tuulivoimaloiden alueiden rakentaminen ei ole mahdollista, ellei aluetta ole osoitettu maakuntakaavassa. Vaikutuksiltaan paikallisten tuulivoimaloiden alueiden ja yksittäisten tuulivoimaloiden sijoittaminen tulee harkita tapauskohtaisesti. Maakunnallisesti tai paikallisesti merkittävän tuulivoimatuotannon alueen yksityiskohtaisemman suunnittelun käynnistämisestä ja suunnittelusta päättää ja vastaa kunta. (Satakuntaliitto 2019)

Merikarvian kunnanhallitus on 10.10.2022 § 310 päättänyt käynnistää Pyynevankankaan tuulivoimaosayleiskaavan laatimisen hankkeesta vastaavan kaavoitusaloitteen pohjalta, jossa alueelle esitettiin enintään 8 tuulivoimalan sijoittamista. Tämän perusteella tuulivoimapuiston kaavaehdotusvaiheessa laaditun uuden hankesuunnitelman mukaisen kaavaratkaisun ei katsota olevan merkitykseltään seudullinen, eikä hankkeen toteuttaminen edellytä alueen osoittamista maakuntakaavassa, vaan se on toteutettavissa tarkemman tason kaavoituksen menetelmin.

Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa Pyynevankankaan suunnittelualue on kuitenkin osoitettu tuulivoimatuotannon selvitysalueena (se-tv). Maakuntakaavaluonnoksen selostuksen mukaan maakuntakaavaluonnoksessa 2050 tuulivoimatuotannon selvitysalueina on osoitettu sellaisia vähintään maakunnallista kokoluokkaa olevia alueita, joita ei ole tunnistettu maakunnallisissa selvityksissä, mutta joilla on maakuntakaavan laadintaprosessin aikana käynnissä ympäristövaikutusten arviointiprosessi (YVA) tai yleiskaavoitus tai molemmat. Mikäli selvitykset osoittavat, että alue on toteuttamiskelpoinen maakunnallisesti merkittävänä alueena, se voidaan osoittaa maakuntakaavassa tuulivoimatuotannon alueena tv1. (Satakuntaliitto 2024b)

Voimassa ja vireillä olevissa Satakunnan maakuntakaavoissa suunnittelualueelle on osoitettu myös muinaismuisto ja luonnonsuojelualueita. Alueen poikki on merkitty ekologinen yhteystarve.

Pyynevankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaehdotuksessa tuulivoimalat on sijoitettu niin, etteivät ne rajoita tai estä voimassa tai vireillä olevissa maakuntakaavoissa tuulipuistoalueelle ja sen läheisyyteen osoitettuja toimintoja. Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 12-2 ja Taulukko 12-3) on esitetty, miten voimassa ja vireillä olevissa maakuntakaavoissa suunnittelualueelle ja sen läheisyyteen osoitetut merkinnät sekä määräykset on huomioitu vaikutusten arvioinnissa.

Taulukko 12-2. Satakunnan lainvoimaisten maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset suunnittelualueen läheisyydessä ja niiden huomioiminen Pyynevankankaan hankkeessa.

Merkinnän kuvaus ja määräykset	Huomioiminen hankkeessa
Muinaismuistoalue (SM /sm), Satakunnan maakuntakaava <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolain nojalla rauhoitettuja muinaisjäännösalueita ja -kohteita <u>Suunnittelumääräys:</u> Muinaismuistoalueiden ja -kohteiden ja niiden lähialueiden maankäyttöä, rakentamista ja hoitoa suunniteltaessa on kiinteiden muinaisjäännösten lisäksi otettava huomioon niiden suoja-alueet, maisemallinen sijainti ja mahdollinen liittyminen arvokkaisiin maisema-alueisiin tai kulttuuriympäristöihin. Kaikista aluetta koskevista suunnitelmista tulee Museovirastolle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.	Muinaisjäännösalue on huomioitu Pyynevankankaan hankesuunnitelmassa, eikä hanke uhkaa kohteen säilymistä. Vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin on käsitelty kaavaselostuksen luvussa 14.
Suojelualue (S) - Bruumosanlammit/Siltaneva, Satakunnan maakuntakaava <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain tai muun lainsäädännön nojalla suojellut tai suojeltavat suojelualueet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen maankäyttöön mahdollisesti vaikuttavista merkittävistä suunnitelmista ja hankkeista tai ennen vallitsevia olosuhteita merkittävästi muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä tulee luonnonsuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen. <u>Suojelumääräys:</u> Alueella ei saa toteuttaa sellaisia toimenpiteitä tai hankkeita, jotka voivat oleellisesti vaarantaa tai heikentää alueen suojeluarvoja.	Bruumosanlammit/Siltaneva on soidensuojelun täydennysehdotuskohde, jota ei ole kuitenkaan vielä perustettu suojelualueeksi lakisääteisesti tai metsähallituksen pysyvällä päätöksellä. Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen rakentamistoimet eivät kohdistu Bruumosanlammit-Siltanevan soidensuojeluohjelman täydennyskohteen alueelle, eikä sen välittömään läheisyyteen. Suunnitellut tuulivoimalat, nostoalueet ja tiestö sijoittuvat lähimmillään 320 metrin etäisyydelle. Siltanevan alue on osa valtakunnallisesti tärkeää lintualueita Merikarvian pohjoisosan suot, ja hankkeen vaikutuksia linnustoon on arvioitu kaavaselostuksen kappaleessa 0. Luonnosvaiheen jäkeen tehty muutokset hankesuunnitelmassa, kuten kahden pohjoisimman voimalapaikan poisto ovat lieventäneet lintualueeseen kohdistuvia vaikutuksia oleellisesti.
Matkailun kehittämisvyöhyke (mv-3), Satakunnan maakuntakaava <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan vyöhykkeitä, joihin kohdistuu merkittäviä matkailun kehittämistarpeita. - 3-merkinnällä osoitetaan merkittävät luontomatkailun kehittämisen kohdevyöhykkeet, joihin kohdistuu luontomatkailun, luonnon virkistyskäytön, ulkoilu- ym. reitistöjen sekä luonnonsuojelun kehittämis- ja yhteensovittamistarpeita. <u>Suunnittelumääräys:</u> Vyöhykkeiden sisällä toteutettavassa alueidenkäytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota matkailuelinkeinojen ja virkistyspalveluiden kehittämiseen. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen. Matkailuun liittyviä toimintoja suunniteltaessa ja vyöhykkeen vetovoimaisuutta kehitettäessä tulee ottaa huomioon vyöhykkeen erityisominaisuudet ja niiden ominaispiirteiden säilyttäminen.	Matkailun kehittämisvyöhyke on osoitettu Satakunnan rannikkoseudulle, ja vyöhykkeen reuna sijoittuu noin 1,5 km etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Maakuntakaavassa ei ole osoitettu matkailuelinkeinoon tai virkistykseen liittyviä merkintöjä Pyynevankankaan suunnittelualueen välittömään läheisyyteen, eikä Pyynevankankaan tuulivoimahanke estä tai rajoita rannikon matkailun kehittämistä tai rajoita sen nykyistä virkistyskäyttöä. Hankkeen maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 13 ja yhteisvaikutuksia luvussa 18.
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö, Satakunnan vaihemaakuntakaava 2 <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät kulttuuriympäristöt ja rakennusperintökohteet. Karttateknisistä syistä	Pyynevankankaan tuulivoimapuiston läheisyyteen sijoittuu maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä lähimmillään noin 2,4 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Hankkeen maisemalliset vaikutukset kohteisiin on arvioitu korkeintaan kohtalaisiksi.

kaavakartassa on esitetty keskusta-alueiden kulttuuriympäristöt mittakaavassa 1:20 000. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon alueen kokonaisuus, erityispiirteet ja ominaisluonne siten, että edistetään niihin liittyvien arvojen säilymistä ja kehittämistä mukaan lukien avoimet viljelyalueet. Kaikista aluetta tai kohdetta koskevista suunnitelmista ja hankkeista, jotka oleellisesti muuttavat vallitsevia olosuhteita, tulee museoviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen. Kohteen ja siihen olennaisesti kuuluvan lähiympäristön suunnittelussa on otettava huomioon kohteen kulttuuri-, maisema-, luonto- ja ympäristöarvot sekä huolehdittava, ettei toimenpiteillä ja hankkeilla vaaranneta tai heikennetä edellä mainittujen arvojen säilymistä.	Arvokkaisiin maisema-alueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on esitetty kappaleessa 13.4
Maakaasuverkon yhteystarve (k), Satakunnan maakuntakaava <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan maakaasuverkon kehittämisen kannalta merkittävät yhteystarpeet. <u>Suunnittelumääräys:</u> Maankäytön suunnittelulla on turvattava maakaasuverkon yhteystarpeen toteuttamismahdollisuus. Yhteystarpeen toteuttamiseksi on maakaasuverkon yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa selvitettävä alueiden käytön kannalta tarkoituksenmukaisimmat ja ympäristön kannalta vähiten haitalliset vaihtoehdot.	Pyynevankankaan tuulivoimahanke ei estä maakaasuverkon toteuttamista, mutta edellyttää yhteensovittamista valtatievarteen suunnitellun maakaapelireitin kanssa. Tämän hetkisen tiedon mukaan (Gasgrid 2026) vetyputkilinjaus kulkisi noin 85 metrin etäisyydellä suunnitellusta maakaapelista ja ylittäisi maakaapelilinjauksen ja valtatie 8 Kallträskin pohjoispuolella. Vetyhanke huomioidaan sähkönsiirron jatkosuunnittelussa.
Yhdysvesijohto (v), Satakunnan maakuntakaava <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan vesihuollon kannalta tärkeät yhdysvesijohdot. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen suunniteltu sähkönsiirtoreitti ylittää maakuntakaavaan merkityn yhdysvesijohdon valtatie 8 ja Halssintien risteyksen läheisyydessä. Vesijohto huomioidaan sähkönsiirron jatkosuunnittelussa.
Valtatie/kantatie (vt/kt), Satakunnan maakuntakaava <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan valta- ja kantatiet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen suunniteltu sähkönsiirtoreitti ylittää valtatie 8 ja kulkee valtatie 8 rinnalla Riskulan sähköasemalle. Valtatie 8 ja siihen liittyvät lupa- ja viranomaismenettelyt huomioidaan sähkönsiirron jatkosuunnittelussa.
Tärkeä yhdystie/kokoojakatu (yt), Satakunnan maakuntakaava <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan yhdystiet ja vastaavat kokoojakadut. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	Maakunnallisesti merkittävä Pohjanlahden rantatie on osoitettu maakuntakaavassa yhdystienä/kokoojakatuna. Tie sijoittuu lähimmillään noin 2,2 km etäisyydelle suunnitelluista voimaloista ja hankkeesta on arvioitu aiheutuvan tiehen vähäisiä vaikutuksia. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi on esitetty kappaleessa 13.4.
Historiallinen tie (ht), Satakunnan maakuntakaava <u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan arvokas historiallinen tie. <u>Suunnittelumääräys:</u> Kaikista niistä tien linjaukseen tai muuhun muuttamiseen liittyvistä suunnitelmista tai toimenpiteistä, jotka koskevat asemakaavoittamattomia tien osia, tulee varata museoviranomaiselle tilaisuus lausunnon antamiseen.	Maakunnallisesti merkittävä Pohjanlahden rantatie on osoitettu maakuntakaavassa historiallisena tienä. Tie sijoittuu lähimmillään noin 2,2 km etäisyydelle suunnitelluista voimaloista ja hankkeesta on arvioitu aiheutuvan tiehen vähäisiä vaikutuksia. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi on esitetty kappaleessa 13.4
Maakuntakaavan yleinen suunnittelumääräys	Huomioiminen hankkeessa
Tuulivoima	
Tuulivoimatuotannon alueita tai yksittäisiä tuulivoimaloita suunnitellessa tulee huolehtia riittävästä etäisyydestä ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitettuihin, kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta	Pyynevankankaan hankkeessa tuulivoimalat on sijoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden alueiden, linnustollisesti arvokkaiden alueiden, luonnonsuojelualueiden ja luonnon monimuotoisuuden

tärkeisiin alueisiin, kansainvälisesti ja valtakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeisiin alueisiin, virkistysalueisiin sekä melutasoltaan hiljaisiin alueisiin.	kannalta tärkeiden alueiden ja melutasoltaan hiljaisten alueiden ulkopuolelle. Vaikutuksia maisemaan, linnustoon, luonnonsuojelualueisiin ja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeisiin alueisiin on tarkasteltu YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteydessä. Tuulivoimahanke ei sijoitu melutasoltaan hiljaiselle alueelle (Satakuntaliitto 2024c).
Tuulivoimatuotannon alueiden ja yksittäisten tuulivoimaloiden sijoittelussa tulee varmistaa riittävät melu-, valo- ja välkevaikutusten etäisyydet vakituiseen ja loma-asutukseen.	Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät etäisyydet asuin- ja lomarakennuksiin. Pyynevankankaan hankkeesta ei aiheudu asutukselle merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia. Mallinnusten mukaan melun ohjearvot ja välkkeen suositusarvot eivät hankkeen johdosta ylitä. Meluvaikutuksia on arvioitu kappaleessa 10.1 ja välkevaikutuksia kappaleessa 10.2.
Tuulivoimatuotannon alueita tai yksittäisiä tuulivoimaloita suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti maismaa ja linnustoon sekä ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen. Suunnittelussa erityistä huomiota tulee kiinnittää tuulivoimatuotannon linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin Selkämeren rannikkovyöhykkeellä, lähinnä valtatie 8 länsipuolella.	Pyynevankankaan hankkeessa on huomioitu yhteisvaikutukset lähiympäristön muiden tuulivoimahankeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia on arvioitu mm. linnuston ja maismaan kohdistuvien vaikutusten osalta, ks. luku 18.
Vesien tila	
Koko maakuntakaava-alueella on yksityiskohtaisen alueidenkäytön suunnittelun oltava alueelle kohdistuvien vesienhoitosuunnitelmien ja toimenpideohjelmien toteuttamista edistävää. Vesiensuojelullisesti erityisen herkillä, kaltevilla sekä eroosio- ja tulvaherkillä vesistöjen rannoilla tulee maankäyttö- ja rakennuslain mukainen alueidenkäyttö suunnitella siten, että estetään tai vähennetään ravinteiden, kiintoaineen ja haitallisten aineiden huuhtoutumista vesistöihin.	Vaikutuksia pintavesiin on arvioitu kaavaselostuksen luvussa 11.3. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi kaavakarttaan on lisätty yleismääräys, jonka mukaan Kasalanjoen lähelle rakennettaessa on käytettävä tehokkaita vesiensuojeluratkaisuja. Pintavesien haittojen vähentämiseksi jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa on käytettävä vesiensuojelukeinoja kuormituksen ja vedenpidätyksen hallintaan. Joen ylityksiä työkoneilla tulee välttää, ja tarvittaessa aiheutetut haitat on korjattava.

Taulukko 12-3. Pohjanmaan maakuntakaavan merkinnät ja määräykset suunnittelualueen läheisyydessä ja niiden huomioiminen Pyynevankankaan hankkeessa.

Merkinnän kuvaus ja määräykset	Huomioiminen hankkeessa
Valtatie / kantatie (vt / kt) <u>Merkinnän kuvaus:</u> Viivamerkinnällä osoitetaan valta- tai kantateitä. Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	Pyynevankankaan tuulivoimahanke suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee maakaapelina valtatie 8 reunaan pitkin Riskulan sähköasemalle. Valtatie 8 ja siihen liittyvät lupa- ja viranomaismenettelyt huomioidaan sähkönsiirron jatkosuunnittelussa.
Tietoliikenneyhteys (tl) <u>Merkinnän kuvaus:</u> Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan erittäin suuren kapasiteetin tietoliikenneverkko, joka yhdistää maakunnan kunnat ja paikkakunnat ja joka liitetään valtakunnallisiin ja kansainvälisiin solmupisteisiin. <u>Suunnittelusuositus:</u> Seudullisia ja paikallisia toimintasuunnitelmia strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi tulee laatia.	Pyynevankankaan hankkeeseen ei liity merkittävää tietoliikenneverkko-suunnittelua. Hanke ei estä tietoliikenneyhteyden toteuttamista mutta edellyttää yhteensovittamista valtatie varten suunnitellun maakaapelireitin kanssa.
Päävesijohdon yhteystarve (v) <u>Merkinnän kuvaus:</u> Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan tarpeelliset vesijohtoyhteydet eri vesijohtoverkoston välillä talousveden riittävyyden ja jakelun varmistamiseksi myös poikkeus- ja häiriötilanteissa.	Pyynevankankaan tuulivoimahanke ei estä vesijohtolinjauksen toteuttamista, mutta edellyttää yhteensovittamista hankkeen sähkönsiirron kanssa.

Johtolinjausten tarkat sijainnit määräytyvät tarkemmassa suunnittelussa. <u>Suunnittelumääräys:</u> Jatkosuunnittelussa tulee johtolinjalle selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto, jossa huomioidaan muu alueidenkäyttö sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot.	
Päävesijohto (v) <u>Merkinnän kuvaus:</u> Viivamerkinnällä osoitetaan päävesijohtoja.	Maakuntakaavassa osoitettu päävesijohto sijaitsee lähimmillään noin 3 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Pyynevankankaan tuulivoimahanke ei vaikuta pääsivesijohdon käyttöön.
Kaasuputken yhteystarve (k) <u>Merkinnän kuvaus:</u> Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan kaasun runkoputki. Putkilinjan tarkka sijainti määräytyy tarkemmassa suunnittelussa. <u>Suunnittelumääräys:</u> Jatkosuunnittelussa tulee johtolinjalle selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto, jossa tulee huomioida muu alueidenkäyttö, maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset.	Pyynevankankaan tuulivoimahanke ei estä maakaasuverkon toteuttamista, mutta edellyttää yhteensovittamista valtatien varteen suunnitellun maakaapelireitin kanssa. Tämän hetkisen tiedon mukaan (Gasgrid 2026) vetyputkilinjaus kulkisi noin 85 metrin etäisyydellä suunnitellusta maakaapelista ja ylittäisi maakaapelilinjan ja valtatie 8 Kalträskin pohjoispuolella. Vetyhanke huomioidaan sähkönsiirron jatkosuunnittelussa.
Raideliikenteen yhteystarve <u>Merkinnän kuvaus:</u> Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan Rantarata sekä raideliikenteen yhteystarpeet Vaasan yhdysradalta Vaasan lentoasemalle ja Suupohjan radalta Karhusaaren satamaan. Raidelinjausten tarkat sijainnit määräytyvät tarkemmassa suunnittelussa. <u>Suunnittelumääräys:</u> Jatkosuunnittelussa tulee huomioida tulvasuojelutoimenpiteet, kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset.	Pyynevankankaan tuulivoimahanke ei estä Rantaradan toteuttamista, mutta edellyttää yhteensovittamista hankkeen kanssa, mikäli Rantarata tulevaisuudessa toteutetaan.
Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (pv) <u>Merkinnän kuvaus:</u> Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokan) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (II-luokan) pohjavesialueet sekä pohjavesialueet, joiden pohjavedestä pintavesi tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka). <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueidenkäyttö ja toimenpiteet alueella ja sen läheisyydessä tulee suunnitella niin, etteivät ne vaaranna pohjavesialueen käyttöä, veden laatua eivätkä määrää. <u>Suunnittelu suositus:</u> Pohjavesialueelle tulee laatia suojelusuunnitelma.	Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuva Kalträskinkankaan pohjavesialue huomioidaan hankkeen sähkönsiirron tarkemmassa suunnittelussa.
Ekologinen yhteystarve <u>Merkinnän kuvaus:</u> Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan ekologisia yhteystarpeita. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumis- ja lisääntymisedellytykset. Ekologisten yhteyksien tarkat sijainnit määräytyvät tarkemmassa suunnittelussa. <u>Suunnittelumääräys:</u> Tarkemmassa suunnittelussa ekologiset yhteystarpeet tulee tämentää ja tarvittavat selvitykset tehdä kullekin kaavatasolle. Alueella tulee alueidenkäyttö ja toimenpiteet suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä.	Maakuntakaavassa merkitty ekologinen yhteystarvemerkinä on huomioitu Pyynevankankaan tuulivoimahankkeessa ja voimalasijoittelussa. Hanke on kooltaan pieni (vain 7 voimalaa) ja voimaloiden välit metsämaastossa liki kilometrin luokkaa, mikä jättää eläimistöille suuret ja yhtenäiset liikkumiskäytävät. Lisäksi maankäytön pirstoutumista minimoidaan hyödyntämällä olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulipuisto ei muodosta liikkumisestettä, joten alueen ekologisen yhteyden toimivuus säilyy. Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin on arvioitu kappaleessa 0.

Perinnebiotooppi <u>Merkinnän kuvaus:</u> Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaiksi luokitellut perinnebiotoopit. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueidenkäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että edistetään kulttuurivaikutteisia luonnonarvoja ja biologista monimuotoisuutta alueella. Alueen käytössä on varmistettava, että kulttuuri- ja luonnonperinnön arvot säilyvät.	Heikinjärven ympäristöön osoitettu maakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltu perinnebiotooppi on huomioitu Pyynevankankaan hankkeessa, ja hankkeesta on arvioitu aiheutuvan kohteeseen kohtalaisia vaikutuksia. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi on esitetty kappaleessa 13.4.
Tuulivoimaloiden alue (tv2) <u>Merkinnän kuvaus:</u> Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisille tuulivoimapuistoille. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset pysyvään asumiseen, vapaa-ajan asumiseen, virkistykseen ja metsätalouteen sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin. Erityistä huomiota tulee kiinnittää linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä ja Puolustusvoimien toiminnasta aiheutuvat rajoitteet.	Maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle sijoittuu jo toteutunut Västervikin tuulivoimahanke sekä vireillä oleva tuulivoimahanke Västervik II. Pyynevankankaan hankkeessa on huomioitu ympäristön muut tuulivoimahankkeet, ja hankkeiden yhteisvaikutuksia on käsitelty luvussa 18.
Maakuntakaavan yleinen suunnittelumääräys	
Energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia koskeva yleinen suunnittelumääräys	Huomioiminen hankkeessa
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.	Pyynevankankaan kaavaehdotusvaiheessa hankesuunnitelmaa on muutettu vaikutusten lieventämiseksi. Kaksi pohjoisinta voimalapaikkaa on poistettu, voimalapaikkojen sijaintia on tarkistettu ja voimaloiden sallittua kokonaiskorkeutta on laskettu 350 metristä 300 metriin. Kaavaehdotuksessa voimaloiden lukumäärä on yhteensä 7. Muutoksilla lievennetään mm. maisemaan kohdistuvia vaikutuksia. Muutoksilla lievennetään erityisesti maisemavaikutuksia sekä FINIBA-alueeseen, linnustoon, ekologisiin yhteyksiin sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia. Pyynevankankaan tuulivoimahankkeessa tuulivoimalat on suunniteltu ensisijaisesti liitettäväksi kantaverkkoon alueen koillispuolella sijaitsevalla Ilmattaren omalla Riskulan sähköasemalla. Sähkönsiirto sähköasemalle on suunniteltu toteutettavan maakaapelilla, jolloin sähkönsiirron vaikutukset jäävät kokonaisuutena hyvin vähäiseksi. Pyynevankankaan tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävä etäisyys asutukseen ja tuulivoimalat on sijoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden alueiden, linnustollisesti arvokkaiden alueiden, luonnonsuojelualueiden ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Vaikutuksia asutukseen, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, maa- ja metsätalouteen, maisemaan, linnustoon, luonnonsuojelualueisiin, luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeisiin alueisiin sekä ekologisiin yhteyksiin on tarkasteltu YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteydessä.
Energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia koskeva yleinen suunnittelusuositus	
Energiansiirtoa suunniteltaessa on huomioitava lähelle toisiaan sijoittuvat energiantuotantoalueet.	Pyynevankankaan tuulivoimahankkeessa tuulivoimalat on suunniteltu ensisijaisesti liitettäväksi kantaverkkoon alueen

Voimansiirtojohtot tulee ensisijaisesti keskittää yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Maakaapeleiden käyttöä suositellaan, kun se on mahdollista.	koillispuolella sijaitsevalla Ilmattaren omalla Riskulan sähköasemalla. Sähkön siirto sähköasemalle on suunniteltu toteutettavan maakaapelilla, jolloin vaikutukset sähkönsiirron toteuttamisesta jäävät vähäiseksi.
---	--

Edellä mainitun perusteella Pyynevankankaan kaavaehdotusvaiheessa tarkistetun hankesuunnitelman ei katsota olevan ristiriidassa maakuntakaavoituksen kanssa. Tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä ja kaavoituksessa tutkitaan yksityiskohtaisemmin voimaloiden sijoittamisedellytyksiä. Tuulivoimapuiston osayleiskaavassa otetaan huomioon maakuntakaavamääräykset, YVA-menettelyn yhteydessä laaditut selvitykset ja vaikutusarvioinnit sekä saatu palaute.

Vaikutukset voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin on arvioitu suuruudeltaan vähäisiksi kielteisiksi ja merkittävydeltään vähäisiksi kielteisiksi.

Yleiskaavat

Tuulivoimahanke edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakentamisluvat voidaan myöntää. Merikarvian kunta on hyväksynyt kaavoitusaloitteen ja käynnistänyt osayleiskaavoituksen laatimisen Pyynevankankaan alueelle päätöksellään 10.10.2022 § 310. Kaava laaditaan alueidenkäyttölain (AKL) 77a §:n mukaisena kaavana siten, että rakentamisluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

Hanke estää suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä uusien asuin- ja lomarakennuksien rakentamista tuulivoimaloiden 40 dB(A) melualueella.

Suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsevassa Kristiinankaupungin rantayleiskaavassa Storsjöträsketin rannat on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaisena alueena, jolla on ympäristöarvoja (MU-2). Kaavamääräyksen mukaan alueella on sallittua maa- ja metsätaloutta palvelevien tuotannollisten rakennusten rakentaminen sekä yhden enintään 20 k-m² rantasaunan rakentaminen kiinteistöä kohti maaston, maaperän ja maiseman kannalta soveltuvalla alueella vähintään 20 metrin etäisyydelle rantaviivasta. Rantayleiskaava jää 40 dB(A) melualueen ulkopuolelle, eikä hanke estä tai rajoita rantayleiskaavan toteutumista. Maisemavaikutuksia lukuun ottamatta yleiskaava-alueeseen ei arvioida aiheutuvan muita vaikutuksia. Maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 13.

Suunnittelualueen lounaispuolella sijaitsevassa Merikarvian rantayleiskaavassa suunnittelualueita lähimmät alueet on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaisena alueena (M), loma-asuntoalueena (RA-1, RA-2, RA-4) ja suojelualueena (SL). Loma-asuntoalueelle on osoitettu 3 uuden loma-asunnon rakennuspaikkaa, joista lähin sijaitsee noin 3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Pyynevankankaan tuulivoimalasta. Rantayleiskaava sekä uudet rakennuspaikat jäävät 40 dB(A) melualueen ulkopuolelle, eikä hanke estä tai rajoita rantayleiskaavan toteutumista.

Muut lähimmät yleiskaavoitetut alueet on kaavoitettu tuulivoiman tuotantoon. Hankkeen ympäristössä sijaitsevat tuulivoimahankkeet on huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa, ks. luku 18.

Kokonaisuudessaan vaikutukset voimassa ja vireillä oleviin yleiskaavoihin on arvioitu suuruudeltaan vähäisiksi kielteisiksi ja merkittävydeltään vähäisiksi kielteisiksi.

Asema- ja ranta-asemakaavat

Suunnittelualueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja, eikä alueelle kohdistu rakentamispainetta. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 12 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Tuulivoimahankkeella ei ole vaikutusta asema- ja ranta-asemakaavoihin ja vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi.

12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Pyynevankankaan tuulivoimaloiden sijoittelussa on pyritty minimoimaan haittoja sijoittamalla ne riittävän kauaksi asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista.

Hankkeen toteuttaminen vaatii oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen, jossa hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää kaavamääräyksin ja -merkinnöin. Lupaviranomainen tarkistaa rakentamislupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on vahvistetun kaavan ja kaavamääräysten mukainen. Kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä muun muassa tuulivoimaloiden sijoitteluun, ulkonäköön, korkeuteen, valaistukseen ja kaava-alueen sisäiseen sähkönsiirtoon. Lisäksi kaavassa voidaan antaa määräyksiä, joiden avulla pyritään vähentämään tuulivoimaloiden haittavaikutuksia ympäristöön, muun muassa maisemaan, asutukseen ja luontoon.

Hankkeen haitallisia vaikutuksia maankäyttöön voidaan lieventää huomioimalla hankkeen vaikutukset maankäytön suunnittelun ohjaamisessa, suunnittelussa ja lupamenettelyssä. Maankäytön suunnittelussa huomioidaan eri maankäyttömuotojen yhteensovittaminen ja sijoittuminen.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Nykyisen maankäytön osalta arviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia. Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu voimassa oleviin maakunta-, yleis-, asema- ja ranta-asemakaavoihin. Lisäksi on huomioitu vireillä olevat kaavat. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laadintaa, jonka yhteydessä arvioidaan alueidenkäyttölain mukaisesti osayleiskaavan vaikutukset.

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä muuttua. Tarkennukset voivat koskea muun muassa tuulivoimaloiden lukumäärää ja voimalasijoittelua, sähköasemien paikkoja tai maakaapeleiden ja uusien huoltoteiden linjauksia. YVA-menettelyssä ja osayleiskaavan luonnosvaiheessa arvioitu voimaloiden maksimimäärä ja kokonaiskorkeus luovat kuitenkin kaavoitukselle raamit, jolloin voimaloiden mahdollinen maksimimäärä tai sallittu maksimikorkeus on tiedossa jo YVA-vaiheessa ja kaavan luonnosvaiheessa. Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen kaavoitusmenettelyssä arviointia täsmennetään koskemaan lopullista kaavassa esitettyä toteuttamisvaihtoehtoa.

13. VAIKUTUKSET MAISEMAAN, KAUPUNKIKUVAAN, KULTTUURIPERINTÖÖN JA RAKENNETTUUN YMPÄRISTÖÖN

13.1 Maisemakäsite

Maisema muodostuu elollisista ja elottomista tekijöistä kuten maaperästä, topografiasta, vesistö- ja ilmasto-olosuhteista sekä ihmisen aiheuttamista vaikutuksista, ja näiden keskinäisestä vuorovaikutuksesta. Eurooppalaisen maisemayleissopimuksen mukaan maisema tarkoittaa aluetta sellaisena kuin ihmiset sen mieltävät, ja jonka ominaisuudet johtuvat luonnon ja ihmisen toiminnasta ja vuorovaikutuksesta.

Maisemarakenne muodostuu maiseman perustekijöiden keskinäisestä suhteesta ja vaihtelusta.

Maisemakuvalla tarkoitetaan maiseman visuaalisesti hahmotettavaa ilmiä, jota kuvaavia ominaisuuksia ovat esimerkiksi tilallisuus, avoimuus tai sulkeutuneisuus ja näkymien avaruus, kasvillisuuden piirteet ja mittakaava.

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ympäristöä, jonka ominaispiirteet ilmentävät kulttuurin vaiheita sekä ihmisen ja luonnon vuorovaikutusta. Siihen kuuluvat kulttuurimaisema, rakennettu kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset. *Kulttuurimaisema* ovat ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta muovautunut maaseudun maisema ja ihmisen rakentama kaupunkimaisema. Kulttuurimaisemaan kuuluvat myös maaseudun perinnebiotoopit. *Rakennettu kulttuuriympäristö* tai *rakennusperintö* muodostuu yhdyskuntarakenteesta, rakennuksista sisä- ja ulkotiloihin, pihoista, puistoista sekä erilaisista rakenteista (kuten esimerkiksi kadut tai kanavat). Rakennettua kulttuuriympäristöä ovat sekä arkiympäristöt että suojellut arvoalueet ja -kohteet.

Maisemavaikutukset voivat kohdistua maisemarakenteeseen ja fyysiseen ympäristöön sekä maisemakuvaan eli visuaaliseen maisemakokemukseen. *Kulttuuriympäristövaikutuksia* ovat välittömät, kulttuuriympäristöä muokkaavat fyysiset tai toiminnalliset toimenpiteet (esimerkiksi rakennusten purkaminen tai muinaisjäännöksen tuhoutuminen) tai välilliset muutokset, kuten muuttuneet olosuhteet kulttuuriympäristön kehittämiselle tai alkuperäisten toimintojen päättyminen. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi asumisviihtyvyyden laskua ja alueen vetovoimaisuuden vähenemistä, mikä johtaa rakennetun kulttuuriympäristön rappeutumiseen ja maiseman umpeenkasvuun. Vaikutukset voivat kohdistua myös alueen ominaispiirteisiin ja elämyksellisyyteen.

13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan kuvauksessa sekä vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen, Geologian tutkimuskeskuksen (GTK), Suomen Ympäristökeskuksen (SYKE) ja Museoviraston paikkatietoaineistoja, maakuntaliittojen ja kuntien aineistoja sekä muita laadittuja selvityksiä ja oppaita. Arvioinnissa on sovellettu elokuussa 2024 julkaistua opasta *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa* (Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29).

Arvioinnissa on hyödynnetty mm. seuraavia selvityksiä:

- Alatalo, J. & Sato-Ettala, A. 2014. Satakunnan maisemaselvitys. Selvitys Satakunnan maisemamaakunta- ja maisemaseutujaon tarkistamiseksi. Satakuntaliitto.

- Forss Sonja 2024: Perinnebiotooppien valtakunnallisen inventoinnin päivitys: Yhteenvedo Suomen perinnebiotooppien tilasta 2023.
- Kuoppala Annukka, Asunmaa Riikka, Purola Hanne: Maaseudun kulttuurimaiset ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi. 2013.
- Arkkitehdit Lång-Kivilinna & Larikka: Maakunnallisesti arvokkaat modernit kulttuuriympäristöt Pohjanmaalla. Taustaselvitys 2018.
- Museoviraston aineistot. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Internetsivut www.rky.fi
- Museoviraston aineistot. Kulttuuriympäristön palveluikkuna. Internetsivut www.kyppi.fi
- Satakuntaliitto, 2014. Satakunnan maisemaselvitys. Selvitys Satakunnan maisemamaakunta- ja maisemaseutujaon tarkistamiseksi.
- Satakuntaliitto, 2022. Satakunnan tuulivoimaselvitys.
- Satakuntaliitto, 2022. Tuulivoimatuotannon maisemavaikutusten havainnollistaminen ja arviointi Satakunnassa (FCG Finnish Consulting Group Oy).
- Satakuntaliitto, 2021. Satakunnan viherrakenneselvitys. (Ahlman Group Oy)
- Satakuntaliitto, 2023. Satakunnan rakennetut kulttuuriympäristöt. Maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen päivitys- ja täydennysinventointi. (Ramboll Finland Oy)
- Uusi-Seppä, Niina (toim.) 2012. Satakunnan kulttuuriympäristöt eilen, tänään, huomenna. Satakunnan Museo.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Pohjanmaa. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. VAMA 2021.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Satakunta. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. VAMA 2021.
- Ympäristöministeriö. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvissa vaikutuksissa huomioidaan vaikutuksen laajuus, luonne ja merkittävyys. Maisemavaikutusten arvioinnin taustatietona on käytetty teemakarttoja, joissa on esitetty maisemalle tyypilliset ominaispiirteet ja niiden sijoittuminen suunnitellun tuulivoimatuotantoalueen vaikutusalueella sekä perustiedot maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueista.

Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet on koottu kartalle suunnitellun tuulivoimatuotantoalueen vaikutusalueella. Lähtötietoina on käytetty valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä. Vaikutusarvioinnin taustaksi on määritelty arvioitavan kohteen, kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen herkkyyys muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky. Maastokäynti on tehty 4.9.2024.

Arvokohteiden ohella on tarkasteltu vaikutuksia vakituiseen ja vapaa-ajan asutukseen sekä alueen virkistyskäyttöön. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-selostusvaiheessa toteutetun asukaskyselyn tuloksia.

Maisemavaikutusten arviointimenetelminä on käytetty etäisyysvyöhyketarkastelua, valokuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia, näkymäalueanalyysiä sekä aineistoihin perustuvaa asiantuntija-arviota. Näiden avulla on muodostettu käsitys vaikutuksen suuruudesta, laajuudesta ja luonteesta suhteessa maiseman arvoihin, ominaispiirteisiin ja muutosherkkyyteen. Vaikutusten merkittävyyden arviointi perustuu edellä mainittujen asioiden ristiin tarkasteluun.

13.3 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset ovat maisemakuvaan kohdistuvia visuaalisia vaikutuksia. Välittömiä ja maisemaan suoraan kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja pystytysalueiden rakentamisesta, sekä tarvittavien huoltoteiden ja voimajohtojen rakentamisesta, jotka edellyttävät puuston raivaamista ja maaperän muokkaamista. Maisemakuvaan kohdistuvien vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat maiseman piirteet sekä tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa. Lähimaisemassa korostuvat tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden rakenteet ja kaukomaisemassa tuulivoimalat. Maisemaan ja sen kokemiseen vaikuttavia tekijöitä ovat myös tuulivoimaloiden lentoestevalot ja toiminnassa olevien tuulivoimaloiden liike ja ääni.

Tuulivoimalat saattavat rikkoa eheitä ja yhtenäisiä kulttuurihistoriallisia miljöitä tuodessaan maisemaan vieraita, mittakaavaltaan selvästi olemassaolevasta miljööstä poikkeavia elementtejä. Myös sähkönsiirto ilmajohtoineen ja sähköasemineen pirstoo maisemaa.

Tuulivoimaloiden korkeuden vuoksi niiden vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle. Tuulivoimaloiden suuri koko voi aiheuttaa kilpailutilanteen jo olemassa olevien maisemaelementtien kesken (Kuva 13-1). Vaikutusten myötä esimerkiksi ennen maisemassa tärkeänä maamerkkinä sijainnut kirkko tai muu alueen luonteen kannalta tärkeä elementti kuten majakka voi menettää merkitystään maisemaa jäsentävien elementtien hierarkiassa.

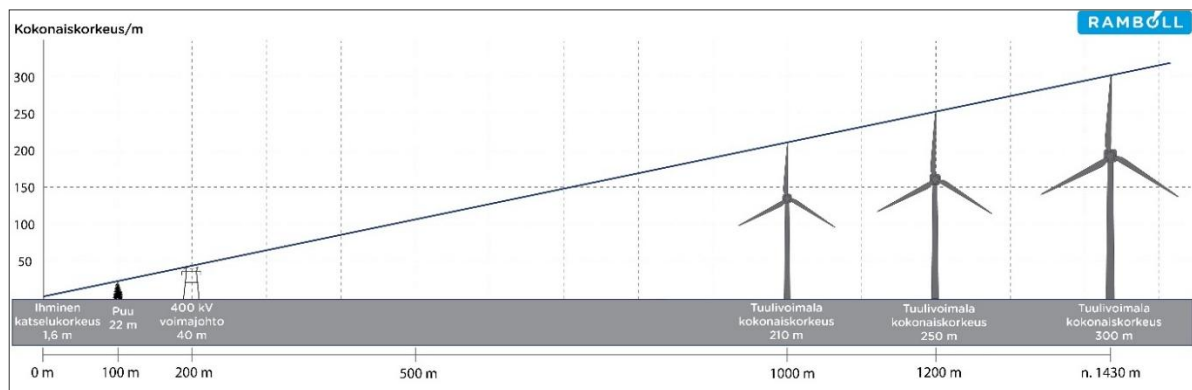
Hämärän ja pimeän aikaan voimaloiden lentoestevalot muuttavat muuten vähän valoja sisältävää maaseutu- ja luonnonmaisemaa. Valaistus voi näkyä laajalle alueelle kirkkaana yönä.

Tuulivoimaloiden näkyminen ja ihmisten kyky erottaa voimalat luonnollisesta taustasta vähenevät merkittävästi välimatkan kasvaessa. Kasvillisuus ja maaston pinnanmuodot muodostavat monin paikoin esteen näkyvyydelle, mikä vaikuttaa voimaloiden näkymiseen metsän takaa. Voimaloiden pyörimisliike korostaa niiden näkymistä, kun taas ympäristössä tapahtuva liike lieventää tuulivoimaloiden pyörimisliikkeen vaikutusta.

Myös säätilalla, vuoden- ja vuorokauden ajalla (valon suunta ja määrä, sade, pilvisuus, sumu, auro jne.) on merkittävä vaikutus näkyvyyteen. Tuulivoimalat näkyvät eri tavoin riippuen valon suunnasta ja taivaan väristä. Pimeään tai hämärään vuorokauden aikaan tai sään ollessa harmaa, korostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalot.

Maisemavaikutusten merkittävyys riippuu muun muassa siitä, miten laajasti tuulivoimaloiden ja voimajohtojen rakenteet hallitsevat maisemakuva. Vaikutusten laajuuteen vaikuttavat esimerkiksi tuulivoimaloiden lukumäärä sekä maisematilan ominaisuudet, kuten maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus.

Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi vaikutusten merkittävyyden arvioiminen on haastavaa. Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta merkittäviä kielteisiä maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Maiseman muuttumista ei voi suoraan luokitella haitalliseksi vaikutukseksi, koska uusien toimintojen myötä kulttuurimaisemassa tapahtuu muutoksia jatkuvasti. Muutos koetaan voimakkaimmin heti rakentamisen jälkeen.



Kuva 13-1. Tuulivoimalan suhde muihin näkökentässä oleviin elementteihin ja näkökentässä olevan puun vaikutus näköesteenä. (Ympäristöministeriö 2024, kuva Ramboll Finland Oy).

13.3.1 Rakentamisaikaiset vaikutukset

Tuulivoimatuotantoalueen rakentaminen kestää arviolta 1-2 vuotta, ja rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset ovat paikallisia ja pienialaisia. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat mm. rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu. Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat alkuvaiheessa pääasiassa suunnittelualueen sisäiseen maisemaan. Tiestön rakentaminen laajoine kääntöalueineen edellyttää puuston poistamista ja maan tasaamista. Metsäinen maisema muuttuu paikoin avoimeksi. Muutos koskee vain rakentamisalueita ja kokonaisuudessaan maisemakuva säilyy edelleen metsäisenä, mikäli alueella ei tehdä muuten laajoja hakkuita.

Rakentamistöistä aiheutuva melu muuttaa maisemakokemusta. Rakentamisessa käytettävä laitteisto, keskeneräiset tuulivoimalat ja erilaiset varasto- ja työmaaparakkialueet synnyttävät sekavan maisemakuvan, joka saatetaan havaita kaukomaisemassakin. Rakentamisen aikainen työmaaliikenne vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön.

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii nostoalueen, jolla on oltava riittävästi tilaa raskaille kuljetuksille, tuulivoimalan pääkomponenttien lyhytaikaiselle varastoinnille ja tuulivoimalan pystyttämiseen käytettävälle nosturille. Koottaessa roottoria maassa, on raivattava tila kahdelle nostoalueen ulkopuolelle jäävälle siivelle. Nosturin puomin kokoaminen vaatii noin 200 metriä pitkän suoran ja tasaisen, minimissään 5 metrin leveän alueen, joka yleensä toteutetaan tuulivoimalalle rakennettavan tien yhteyteen hyödyntäen osittain nostoaluetta. Lisäksi voidaan tarvita myös 6 m x 6 m suuri tukialue nosturille ja puomien pystytykselle sijainnista ja nosturista riippuen. Rakentamistöimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

Voimalapaikoilta ja nostoalueilta kasvillisuus poistetaan kokonaisuudessaan ja maasto tasataan. Muutos maisemarakenteessa on paikallinen ja pysyvä niin kauan, kunnes tuulivoimalat puretaan ja alue maisemoidaan. Yksittäisen voimalapaikan pinta-ala on kuitenkin pieni suhteessa ympäristössä säilyviin alueisiin.

13.3.2 Toiminnan päätyminen

Tuulivoimaloiden poistuessa käytöstä tuulivoimaloiden rakenteet puretaan. Maisemavaikutusten kannalta merkityksellistä on tornin ja roottoreiden purkaminen, jolloin niistä maisemaan kohdistuneet visuaaliset vaikutukset häviävät ja maisemakuva palautuu toimintaa edeltäneeseen

tilanteeseen ilman erityisiä maisemointitoimenpiteitä. Tuulivoimaloiden pystytysalueet on mahdollista maisemoida tai metsittää.

13.3.3 Lentoestevalot

Pimeään aikaan tuulivoimaloiden maisemalliset vaikutukset muodostuvat lentoestevalaistuksesta. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Asennettavan lentoestevalon valaistusteho ja valon tyyppi määräytyy lentoesteen korkeuden ja sijainnin mukaan. Kokonaiskorkeudeltaan yli 150 metrin voimalaitos tulee Traficomien lentoestemerkinäköjälä koskevien ohjeiden (7.9.2020) mukaan varustaa päivällä ja yöllä käytössä olevilla lentoestevaloilla. Päiväaikaan valo on suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo ja yöaikaan valo suuritehoinen vilkkuva valkoinen tai keskitehoinen vilkkuva / kiinteä punainen valo. Yöaikaan valaistuksena punaisen kiinteän valon käyttäminen vilkkuvien valkoisten valojen sijaan on pidetty yleisesti vähemmän häiritsevä. Vilkkuvat lentoestevalot kiinnittävät yömaisemassa selvästi enemmän huomiota ja vilkkumisvaikutelma vahvistuu, mikäli näkyvillä on useampi voimala. Valojen vilkkumiseen vaikuttaa myös vähäisessä määrin roottorinlapojen aiheuttama hetkellinen valon himmeneminen tai sammuminen, kun lapa kulkee valon edestä.

Lentoestevalot asennetaan tuulivoimalan konehuoneen päälle eli ne sijaitsevat voimaloiden napakorkeudella. Koska hankkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden tornin korkeus on yli 105 metriä maanpinnasta, on tornin välikorkeuksiin sijoitettava pienitehoiset lentoestevalot, enintään 52 metrin välein (tasaväleillä). Tornivaloista vähintään kahden valon tulee näkyä kaikista ilma-alusten lähestymissuunnista.

Lentoestevalojen vaikutusten lieventämiseksi lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan yöaikaan hyvissä näkyvyysolosuhteissa pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5000 metriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10000 metriä, mikä vähentää ympäristöön välittyvää valomäärää. Lentoestevalo voidaan myös pyrkiä suuntaamaan ylöspäin, jolloin näkyvyys alaspäin on mahdollisimman pieni. Lentoestevalot, niiden mahdollinen näkyvyysmittauksella tapahtuva valovoiman vähentäminen sekä lentoestevalojen ryhmittäminen tulee suunnitella Traficomien antaman ohjeistuksen mukaisesti.

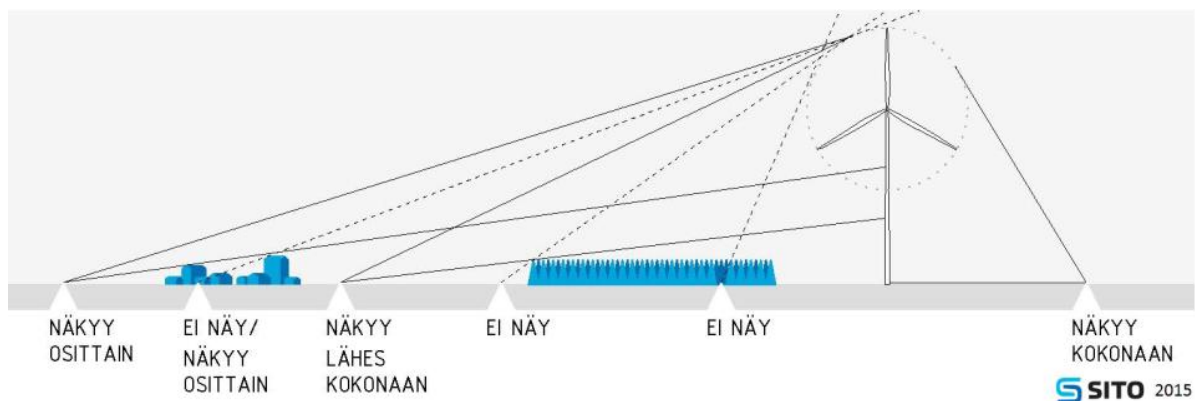
13.3.4 Vaikutus- ja tarkastelualueiden laajuus

Tuulivoimaloiden hallitsevuuteen maisemassa vaikuttaa tuulivoimaloiden koko ja määrä, tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyminen, tuulivoimaloiden sijoittelu ryhmässä sekä lentoestevalot ja liike. Näkyvyyden ollessa hyvä tuulivoimalan torni erottuu 40 kilometrin etäisyydelle, mutta sen merkitys maisemassa näin pitkällä etäisyydellä on vähäinen. Suomessa on viime vuosien aikana YVA-menettelyissä edellytetty vaikutusten arviointia yleensä noin 20–35 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Tapauskohteisesti voidaan perustella vaikutusten arvioinnin ulottamista myös tätä kauemmaksi, mikäli merkittäviä vaikutuksia arvioidaan syntyvän. Näkyvyyteen vaikuttavat sääolosuhteiden lisäksi maaston muoto ja peitteisyys sekä tuulivoimaloiden koko. Tuulivoimalan roottorin lavat erottuvat selkeällä säällä noin 15 kilometrin säteellä, mutta tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden näkyvyys vähitellen vähenee.

Maisemavaikutuksien muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä tekijä. Vaikutuksia arvioidaan tarkemmin välittömässä lähimaisemassa 0–2 kilometrin ja lähivaikutusalueella 2–10 kilometrin etäisyydellä voimaloista, välialueella 10–20 kilometrin etäisyydellä voimaloista ja yleispiirteisemmin kaukovaikutusalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan noin 15

kilometrin tarkastelualueella ja tältä alueelta tarkastellaan erityisesti valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvoihin kohdistuvat vaikutukset.

Tuulivoimasta seuraavat maiseman muutokset ulottuvat laajalle alueelle, mutta varsinaisen näkyvyyden ratkaisee tarkastelupisteen korkeusasema ja ympäristön peitteisyys. Laajojen metsäalueiden ja topografisen tasaisuuden vuoksi valtaosa vaikutusalueesta on tuulivoimaloiden näkyvyyden suhteen katvealuetta ja näkyvyys maisemassa on paikoittaista ja rajallista. Mahdolliset näkymäalueet syntyvät avoimiin ympäristöihin, eli vesistöalueille, jokivarsiin, avoimiin viljelymaisemiin, suoalueille ja pitkien suorien tielinjojen yhteyteen. Vaikuttavuudessa on huomioitava, että avoimet alueet ovat usein ihmisten asuin-, liikkumis- tai vapaa-ajan ympäristöjä. Näkemäesteiden vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen on havainnollistettu alla olevassa kuvassa (Kuva 13-2).



Kuva 13-2. Katseluetäisyyden ja näköesteiden merkitys tuulivoimalan näkymisen kannalta (Ympäristöministeriö 2024, kuva: Sito Oy).

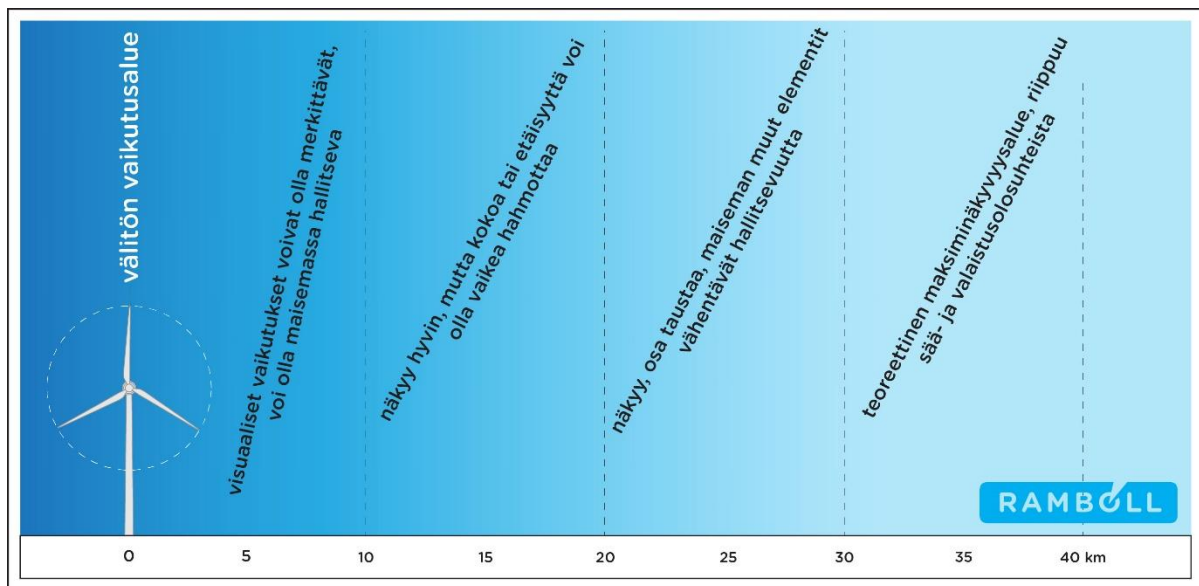
Taulukko 13-1. Vaikutusvyöhykkeet ja tuulivoimaloiden hallitsevuus (Ympäristöministeriö 2024).

Vaikutusalue	Etäisyys	Vaikutukset
Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö	0 ... 1–2 km voimaloista	• Välittömät vaikutukset maisemaan
Lähivaikutusalue	noin 0–2 km ... 8–10 km voimaloista	• Alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla merkittäviä, niin että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun • Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia • Tuulivoimaloiden liike vahvistaa vaikutelmaa
Ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue)	noin 8–10 km ... 20–24 km voimaloista	• Alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta • Alue, jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa • Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta • Tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita • Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voi olla vaikea hahmottaa
Kaukovaikutusalue	noin 20–24 km ... 30 km voimaloista	• Alue, jolle voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta (poikkeuksena esim. erämaiset alueet) • Tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita
Teoreettinen maksiminäkyvyysalue	noin 30 km ... 40 km voimaloista	• Voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusoloissa erottaa paljaalla silmällä • Todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta

13.3.5 Vaikutuksen luonne ja suuruus

Hankkeen maisemavaikutuksia ja merkittävyyttä tarkastellessa on arvioitu sitä, miten ja kuinka paljon tuulivoimalat muuttavat alueiden nykyistä luonnetta ja missä vaikutukset kohdistuvat maiseman, kulttuuriympäristön ja alueen käytön kannalta erityisen herkille alueille.

Tuulivoimaloiden vaikutus maisemakuvassa voi olla hallitseva vielä 8–10 kilometrin etäisyydellä. Tätä suuremmilla etäisyyksillä niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa ja voimalat koetaan osana laajempaa maisemakokonaisuutta. Voimalaitokset voivat olla havaittavissa kaukomaisemassa noin 40 kilometriin asti - avoimelta, korkealta paikalta (esim. näkötorresta) katsottaessa kauempaakin. Metsäisillä alueilla tuulivoimaloiden väliin jää yleensä sulkeutunutta metsää ja lähimaisemassa tuulivoimarakentamisen visuaaliset vaikutukset ovat tyypillisesti jopa pienempiä kuin kaukomaisemassa. Jos maisemaa katsellaan korkean puuston tai rakennusten keskeltä lähelläkään olevat voimalat eivät välttämättä näy ollenkaan (Kuva 13-2).



Kuva 13-3. Visuaalisten vaikutusten merkittävyys eri etäisyyksiltä tarkasteltuna, suuntaa antava.

Maisemavaikutusten suuruuden määrittely perustuu hanketietoihin, valokuvasovitteisiin ja karttatarkasteluihin. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla muutosta nykytilaan ja arvioimalla muutoksen vaikutusta avautuviin tai sulkeutuviin näkyymiin, maisemakuvaan, ympäristön tilalliseen hahmottumiseen, mittakaavaan sekä maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden arvojen ja ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin.

Tuulivoimaloiden vaikutuksen maisemaan voidaan katsoa olevan suurin silloin, kun muutos vaikuttaa oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Vaikutus voi olla suurta myös, kun tuulivoimalat muuttavat alueen laatua tai luonnetta tai vaikutus kohdistuu hyvin laajoille alueille.

Muutoksella voi olla maisemaan ja kulttuuriympäristöön myös välillisiä vaikutuksia, mikäli alueen vetovoimaisuus ja asumisviihtyvyys vähenee. Tämä voi aiheuttaa kulttuuriympäristön rappeutumista ja maisemien umpeutumista.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja suuruutta maisemassa havainnollistetaan kohdealueen ympäristöstä otettuihin valokuviin tehtyjen kuvasovitteiden avulla. Tuulivoimalat on mallinnettu kolmiulotteiseen maastomalliin voimaloiden dimensiot ja tyyppi huomioiden. Havainnekuvien laatimiseen on käytetty EMD WindPRO-ohjelmiston Photomontage-työkalua. Havainnekuvamallinnuksessa on pyritty ensisijaisesti huomioimaan valokuvan ottohetken säätilanne ja valaistus, mutta voimaloiden näkyvyyttä on väriin sekä valaistukseen kohdistetuilla muokkauksilla korostettu kuvissa, joissa tuulivoimalat eivät vallitsevan sääolosuhteen tai taustan kontrastin vuoksi erottuisi havainnekuvasa selvästi.

Kuvasovitteiden katselupisteet on valittu siten, että kuvilla voidaan havainnollistaa kyseiselle hankkeelle tyypillisiä, maisemallisiin arvoihin sekä asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Havainnekuvia on laadittu yhteensä 10 kuvauspisteestä hankealueen ympäriltä. Kuvauspisteiden valinnassa on painotettu alueita, jonne voimalat näkemäalueanalyysin mukaan näkyvät kokonaan tai osittain. Havainnekuvien pohjiksi otetuissa valokuvasissa on käytetty noin 50 millimetrin polttoväliä, joka vastaa ihmissilmällä nähtävää maisemaa. Jotta suunnitellut tuulivoima-alueet on voitu esittää kuvissa mahdollisimman laajasti, on havainnekuvasissa käytetty

myös koostettuja panoraamoja. Havainnekuissa voimalamallin kokonaiskorkeus on 300 metriä. Havainnekuvat on koottu liitteeseen 9.

Liite 9. Havainnekuvat

Vaikutusalueen laajuuden ja vaikutusten kohdistumisen arvioinnissa hyödynnetään näkymäalueanalyysiä (Liite 10).

Liite 10. Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysi on voimaloiden mahdollisia näkymäsuuntia kuvantava laskennallinen malli, jonka avulla voidaan tunnistaa vaikutusarvioinnin kannalta keskeisiä alueita, joihin tulee erityisesti kiinnittää huomiota. Näkymäalueanalyysin tuloksia tulkittaessa on tärkeää ottaa huomioon sääolosuhteiden vaikutus tuulivoimaloiden ja niiden osien näkyvyyteen. Selkeissä ja hyvissä sääolosuhteissa voimalat voivat näkyä kauemmas kuin mitä näkymäalueanalyysikartoilla on esitetty. Lisäksi heikommassa sääolosuhteissa, kuten sumussa tai sateessa, voimaloiden havaittavuus voi jäädä merkittävästi esitettyä pienemmäksi. Näkymäalueanalyysijä tarkasteltaessa on myös huomioitava, että näkymäsektorit eivät kerro tuulivoimaloiden maisemallisen vaikutuksen voimakkuutta. Laajoja näkymäsektoreita voi muodostua hyvin kauas voimaloista, vaikka voimaloilla olisi vain vähäinen maisemallinen vaikutus kyseisiin alueisiin.

Näkymäalueanalyysi tehtiin ArcGisPro-paikkatieto-ohjelmalla. Näkymäalueet mallinnettiin voimaloiden kokonaiskorkeudella (torni + lapa) 300 metriä sekä voimaloiden napakorkeudella 200 metriä. Analyysin korkeusaineistona käytettiin Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia. Korkeusaineisto muutettiin analyysia varten yhtenäiseksi rasteriksi, johon lisättiin puuston korkeustiedot Luonnonvarakeskuksen puuston keskipituus 2021 (dm) -aineistosta. Näkymäalueanalyysi huomioi puuston korkeuden ja peittovaikutuksen metsän takaa katsottuna. Ohjelma kuitenkin ymmärtää puuston kiinteänä pintana ja mallintaa metsän kohdalla voimaloiden näkyvyyden puuston latvustoon. Todellisessa tilanteessa latvusto peittää metsän keskellä seisovan ihmisen näkymät, minkä vuoksi yhtenäiset metsäalueet on poistettu analyysin tuloksista. Metsäalueet saatiin CORINE Land Cover 2018 -aineistosta.

Mallinnetut näkymäalueet kuvaavat alueita, joilla voimalat voivat näkyä. Voimaloiden todellinen näkyvyys on erityisesti taajamissa pienempi, sillä mallinnus ei huomioi esimerkiksi rakennusten tai piha- ja tienvarsikasvillisuuden peittovaikutusta, eikä huomioi sään vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen. Lisäksi mallinnuksessa käytetty voimaloiden kokonaiskorkeus saattaa joillain alueilla kärjistää näkyvyysvaikutusta, sillä käytännössä pelkkä lavan kärki ei välttämättä varsinkaan kauempaa katsottuna erotu maisemasta kovinkaan hyvin. Napakorkeudelta tehty näkyvyysanalyysi havainnollistaa sen näkyvyysalueen laajuuden, jolle voimalat näkyvät vähintään napakorkeudelta. Napakorkeudelta tehty näkyvyysanalyysi havainnollistaa lisäksi myös lentoestevalojen näkyvyysaluetta, sillä ylimmät lentoestevalot sijaitsevat voimalan napakorkeudella.

Visuaalisen vaikutuksen hallitsevuuden kuvaamiseksi ja vaikutusarvioinnin tueksi on tehty etäisyysvyöhyketarkastelut. Välittömänä vaikutusalueena tarkastellaan 0–2 kilometrin etäisyysvyöhykettä. Laaja-alaisemmassa tarkastelussa kuvataan etäisyysvyöhykkeet 2–10 kilometrin, 10–24 kilometrin sekä 24–30 kilometrin etäisyyksillä. Tätä etäisyystarkastelua hyödynnetään erityisesti rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

13.3.6 Vaikutuskohteen maisemallinen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso tarkoittaa maiseman muutoksensietokykyä ja kulttuuriympäristön arvojen säilymisedellytyksiä tilanteessa, jossa siihen kohdistuu maisemallisia vaikutuksia. Herkkyys määräytyy alueen ominaispiirteiden, mittasuhteiden, käyttötarkoituksen sekä historiallisen kerroksellisuuden ja visuaalisen luonteen eli maisemakuvan mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat myös ympäröivän rakennetun ympäristön laatu sekä sen ominaispiirteisiin aiemmin kohdistuneiden muutosten määrä.

Herkkyiden arvioinnissa huomioitavia kriteereitä ovat esimerkiksi valtakunnallisissa, maakunnallisissa tai paikallisissa inventoinneissa tehtyt arvoluokitukset sekä kohteen merkitys vakitukselle ja vapaa-ajan asutukselle, virkistyskäytölle ja matkailulle.

Tuulivoimarakentamisella on erittäin laaja maisemavaikutusalue. Tästä syystä maisemavaikutusten arviointi on tehty ja raportoitu vaikutuskohteittain. Tämä tarkoittaa sitä, että kunkin vaikutuskohteen herkkyys sekä tuulivoimarakentamisen aiheuttaman muutoksen suuruus kyseisessä vaikutuskohteessa on tarkasteltu erikseen.

Herkkyiden määrittely ei ole yksiselitteistä, koska usein vaikutuskohde vastaa kriteereiltään erilaisia herkkyysluokkia (Taulukko 13-2). Tällöin asiantuntijan tehtävänä on ollut tunnistaa kyseisen vaikutuskohteen oleelliset piirteet ja arvioida, mikä herkkyysluokka (vähäinen – erittäin suuri) vastaa vaikutuskohdetta parhaiten suhteessa arvioitavaan muutokseen (tuulivoimarakentaminen). Usein vaikutuskohteen herkkyysluokka muodostuu herkimpien kriteerien mukaisesti. Yleensä arvioitava tuulivoimahanke ei sijoitu maisemallisesti herkkään ympäristöön, vaan herkätkä kohteet sijoittuvat hankealueen ulkopuolelle, mutta niistä voi avautua näkymiä tuulivoimaloille. Arviointikohteen (esimerkiksi arvokas maisema-alue) etäisyys arvioitavasta hankkeesta ei muuta arviointikohteen herkkyyttä. Arviointikohteen ja arvioitavan hankkeen välinen etäisyys huomioidaan arvioitaessa hankkeesta aiheutuvan muutoksen suuruutta suhteessa arvioitavaan kohteeseen. Vaikutuskohteet on jaoteltu seuraaviin pääteemoihin: arvoalueet ja arvokohteet, asutusmaisemat, virkistysalueet ja luonnonmaisemat.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet on esitetty eri etäisyysvyöhykkeillä luvussa 6.5.2 Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt.

Taulukko 13-2. Maiseman herkkyys ja muutoksensietokyky.

Maiseman muutoksensietokyky	Maiseman herkkyys
hyvä	vähäinen
kohtalainen	kohtalainen
huono	suuri
erittäin huono	erittäin suuri

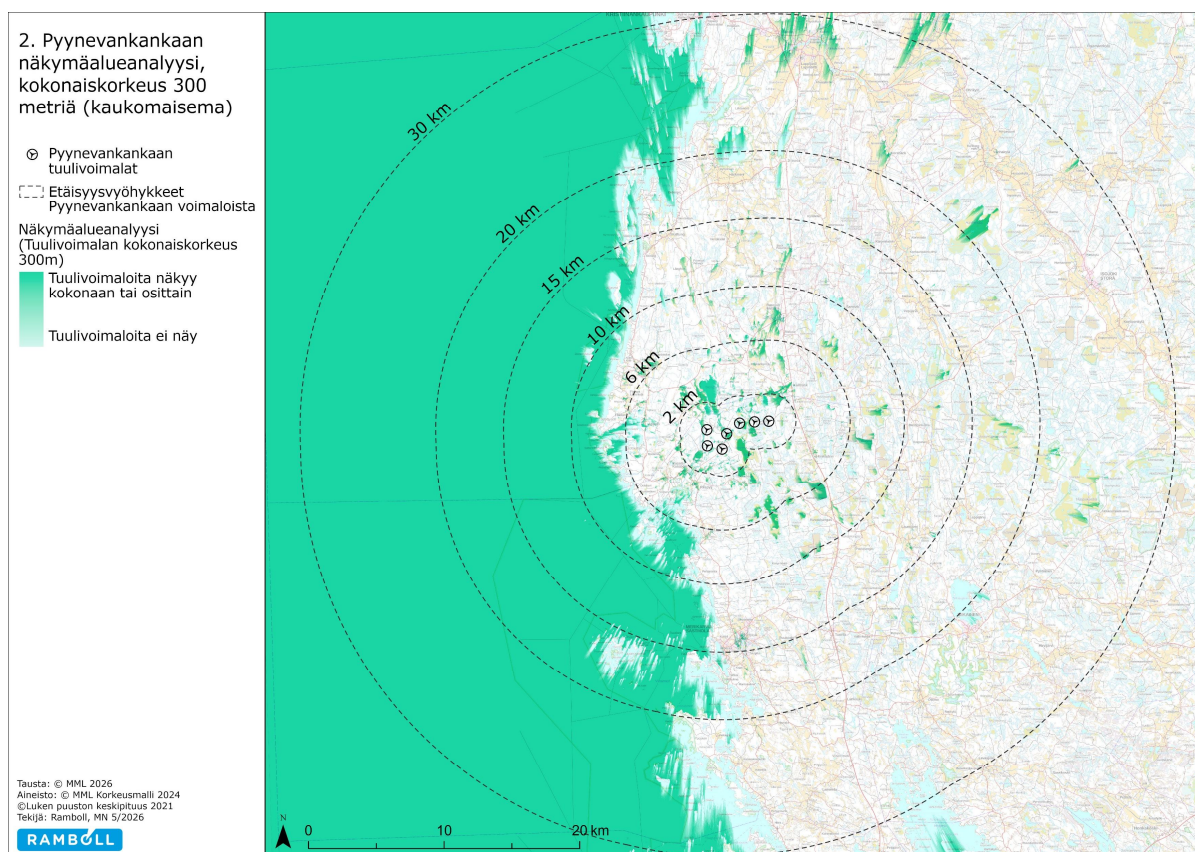
13.4 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Pyynevankankaan alueelle rakennetaan 7 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on 7–10 MW. Tornin korkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Kaavaprosessin aikana voimaloiden enimmäismäärä pieneni yhdellä voimalalla, ja roottorin halkaisija sekä maksimikokonaiskorkeus pienenivät 50 metrillä, joten kaavaehdotuksen maisemavaikutukset ovat pienemmät kuin YVA-selostuksessa ja kaavaluonnoksen selostuksessa raportoidut vaikutukset. Tuulivoimaloiden määrä on maltillinen, minkä vuoksi myös tämän hankkeen maisemavaikutukset pysyvät maltillisena.

Maisemavaikutuksia on tarkasteltu etäisyysvyöhykkeittäin. Välittömänä vaikutusalueena tarkastellaan 0–2 kilometrin etäisyysvyöhykettä. Laaja-alaisemmassa tarkastelussa kuvataan etäisyysvyöhykkeet 2–10 kilometrin, 10–20 kilometrin sekä 20–30 kilometrin etäisyyksillä. Teoreettinen maksiminäkyvyysalue ulottuu noin 40 kilometriin asti kohdistuen tässä hankkeessa merialueelle. Tällä etäisyydellä voimat näkyvät hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa, mutta niillä ei katsota olevan merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.

Vaikutusten kohdistumista on arvioitu suhteessa maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin sekä lähialueen asutusmaisemiin, virkistysalueisiin ja luonnonmaisemiin. Rantaosayleiskaavassa paikallisesti arvokkaaksi luokitellut kohteet on arvioitu osana asutukseen kohdistuvia vaikutuksia. Paikalliset inventoinnit eivät kata koko vaikutusalueetta, joten vaikutuksia paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin ei ole mahdollista arvioida yhteismitallisesti. Mikäli jollekin yksittäiselle kohteelle näyttäisi kohdistuvan erityisen suuria vaikutuksia, se on huomioitu erikseen.

Tuulivoimapaiston sähkönsiirto on ensisijaisesti tarkoitus toteuttaa maakaapelilla Riskulan sähköasemalle siten, että maakaapeli kulkee valtatie 8 tielueen reunassa. Sähkönsiirron maisemavaikutukset jäävät siten kokonaisuutena vähäisiksi.



Kuva 13-4. Näkymäalueanalyysin mukaan voimat näkyvät laajimmin merelle. Mantereella näkymäalueita sen sijaan on maiseman sulkeutuneisuuden vuoksi vähän. Lähialueella voimat näkyvät parhaiten avoimille järvi-, suo- ja turvetuotantoalueille. Analyysi on esitetty suurempana liitteessä 10.

13.4.1 Vaikutukset välittömässä lähimaisemassa, alle 2 km etäisyys

Välittömänä vaikutusalueena tarkastellaan etäisyysvyöhykettä 0–2 km, joka käsittää tuotantoalueen ja sen välittömän lähiympäristön. Tälle vyöhykkeelle kohdistuvat suurimmat rakentamisen aikaiset vaikutukset ja muutokset äänimaisemaan. Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia, mutta metsäisellä alueella ne eivät näy kaikkialle.

Tuulivoimatuotantoalueen lähimaisema on pääosin ojitettua talousmetsää, jossa on melko tiheä metsäautotieverkko ja pienimuotoista maa-ainesten ottoa. Lähialueella on muutama vakituinen asuinrakennus ja vapaa-ajan asunto. Alueella ei ole vakiintunutta retkeilyalueverkostoa, mutta Siltanevan lounaispuolella on laavu. Pyynevankankaalla on kuitenkin virkistyskäyttöarvoja lähialueen asukkaille, jotka käyttävät aluetta mm. metsästyksen, sienestysten, marjastuksen, retkeilyyn ja lintujen tarkkailuun.

Suunnittelualueella ja sen välittömässä läheisyydessä on järvenlaskun seurauksena syntyneitä avoimia perinnebiotooppeja. Voimalat näkyvät Heikinjärvelle, Storsjöträsketin eteläpuolella oleville niityille ja peltoaukealle sekä Kallträsketille ja sen lounaispuolen niityille. Maisemallisesti merkittävimpiä alueita ovat avoimet suot ja pienet järvet, Bruumosa/Siltaneva, Saunajärvi/Bastuträsket, Kallträsket ja Heikinjärvi, joilta avautuu suoria näkymiä kohti voimaloita. Näkymiä avautuu myös Kasalanjokivarren pienialaisilta pelloilta. Lähimaiseman herkkyyks muutokselle on kokonaisuudessaan kohtalainen.

Hankkeessa suunnitellut tuulivoimalat asettuvat länsi-itä-suunnassa noin 4,6 kilometrin pituiseen ja kahden kilometrin levyiseen muodostelmaan. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä ja alueelle rakennetaan enintään 7 tuulivoimalaa. Kulku tuotantoalueelle tapahtuu valtatieltä 8 Halssintietä pitkin. Alustavan tiesuunnitelman mukaan olemassa olevia tieyhteyksiä on noin 8,5 kilometriä ja tarve uusille tieyhteyksille on noin 2,8 kilometriä. Alueen sisäinen sähkönsiirto tapahtuu maakaapeilla, jotka sijoittuvat ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 6 metriä. Metsäisessä maastossa tielinjauksilta kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkonoiden tarvitseman tilan vuoksi. Koska tien sivuun asennetaan maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä noin 20 metrin leveydeltä.

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1–2 hehtaaria voimalaa kohden sisältäen tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet. Kokoamisalue on kooltaan noin 60 x 70–100 metriä ja nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä.

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

Tuulipuiston rakentamisen aikaisia väliaikaisia vaikutuksia muodostuu varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueista. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

Tuulivoimarakentamisen aiheuttama muutos välittömässä lähiympäristössä on suuri. Kapeat metsätiet levenevät, puustoa raivataan ja tuulivoimaloista aiheutuvalla melulla ja välkkeellä on vaikutuksia maisemakokemukseen. Lentoestevalot tuovat uuden valolähteen muuten pimeälle alueelle. Luonnonrauhan kokeminen alueella vaikeutuu tai estyy, millä on vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Hankkeen vaikutus maisemaan lähiympäristössä on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi. Tämän myötä muutoksen suuruus neljässä välittömän lähimaiseman kohteessa on arvioitu kohtalaiseksi, ks. Taulukko 13-1. Kohteet eivät kuitenkaan ole aktiivisen virkistyskäytön kohteena eikä niillä sijaitse asutusta tai liikenneväyliä, joten vaikutuksen merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi.

Taulukko 13-3. Vaikutukset tuulivoimahankkeen välittömässä lähimaisemassa (alle 2 km).

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus (sisältäen laajuuden ja luonteen)	Vaikutuksen merkittävyys
Saunajärvi /Bastuträsket	0,5 km	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Bruumosa /Siltaneva	0,9 km	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Heikinjärven ympäristö	1,4 km	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Kallträsketin ympäristö	0,6 km	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Kasalanjoki	0,2 km	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen



Kuva 13-5. Tuotantoalue on pääosin talousmetsää, mutta siellä on myös pienehköjä, avoimia pelto- ja suoalueita. Tiet ovat kapeita metsäautoteitä.

13.4.2 Vaikutukset lähimaisemassa, etäisyys tuulivoimaloista 2–10 km

Lähivaikutusalueella tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia ja niiden visuaaliset vaikutukset saattavat olla niin merkittäviä, että ne vaikuttavat maiseman luonteeseen ja laatuun.

Lähivaikutusalue ulottuu Selkämeren kansallispuiston alueelle ja vaikutusalueelle sijoittuu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Voimalat näkyvät laajimmin merelle noin 10 kilometrin etäisyydellä. Rannan tuntumassa puusto peittää näkymät kohti voimaloita. Maalla näkyvyyttä vähentävät rakennetussa ympäristössä olevat näkemäesteet ja maaston peitteisyys. Lähialueen pellot ovat pienialaisia ja teiden varret ovat pensoittuneet, joten avoimia näkymiä voimaloita kohti avautuu Merikarvian puolella harvakseltaan. Merkittävimmät näkymäalueet kohdistuvat avoimille suoalueille ja niiden laitamille Timmerheidin suunnalla (Väsynevanlammi) noin 2–3 kilometrin etäisyydellä sekä Mankanevan suoalueelle noin kuuden kilometrin etäisyydellä. Timmerheidin asutusta suojaa pihapiirejä ympäröivä puusto, mutta Rösösan ja Väsynevan suoalueilta avautuu suora näkymä kohti voimaloita. Ojittamattomilla, osin suojelluilla suoalueilla on maisemallisia arvoja, mutta niille ei ohjata virkistyskäyttöä, eikä niillä ole virkistysrakenteita. Suurimmat vaikutukset asutukselle kohdistuvat Kallträskin ja Storsjön kylien asutus-, järvi- ja viljelymaisemiin Pohjanmaan puolella. Pimeään aikaan voimaloiden lentoestevalot muuttavat yöllistä maisemaa.

Maakunnallisesti merkittävä Pohjanlahden rantatie on valtakunnallinen matkailutie, joka sijoittuu lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Tieltä avautuu satunnaisia näkymiä kohti voimaloita Kasalan ja Riispyyn kylien kohdalla, mutta tienvarren pensoittuneisuuden vuoksi näkymäaluetta on vähän.



Kuva 13-6. Näkymä Kallträskintieltä Jokitalon ja Talvelan kohdalta kohti voimaloita. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 2,7 kilometriä.



Kuva 13-7. Näkymä Storsjön kylästä Storsjöntieltä kohti voimaloita. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 2,6 kilometriä.

Valtakunnallisesti merkittävä Trolssin kylä sijaitsee noin kuuden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Trolssintien varrella kasvillisuus ja rakennukset peittävät kuitenkin näkymiä kohti voimaloita.

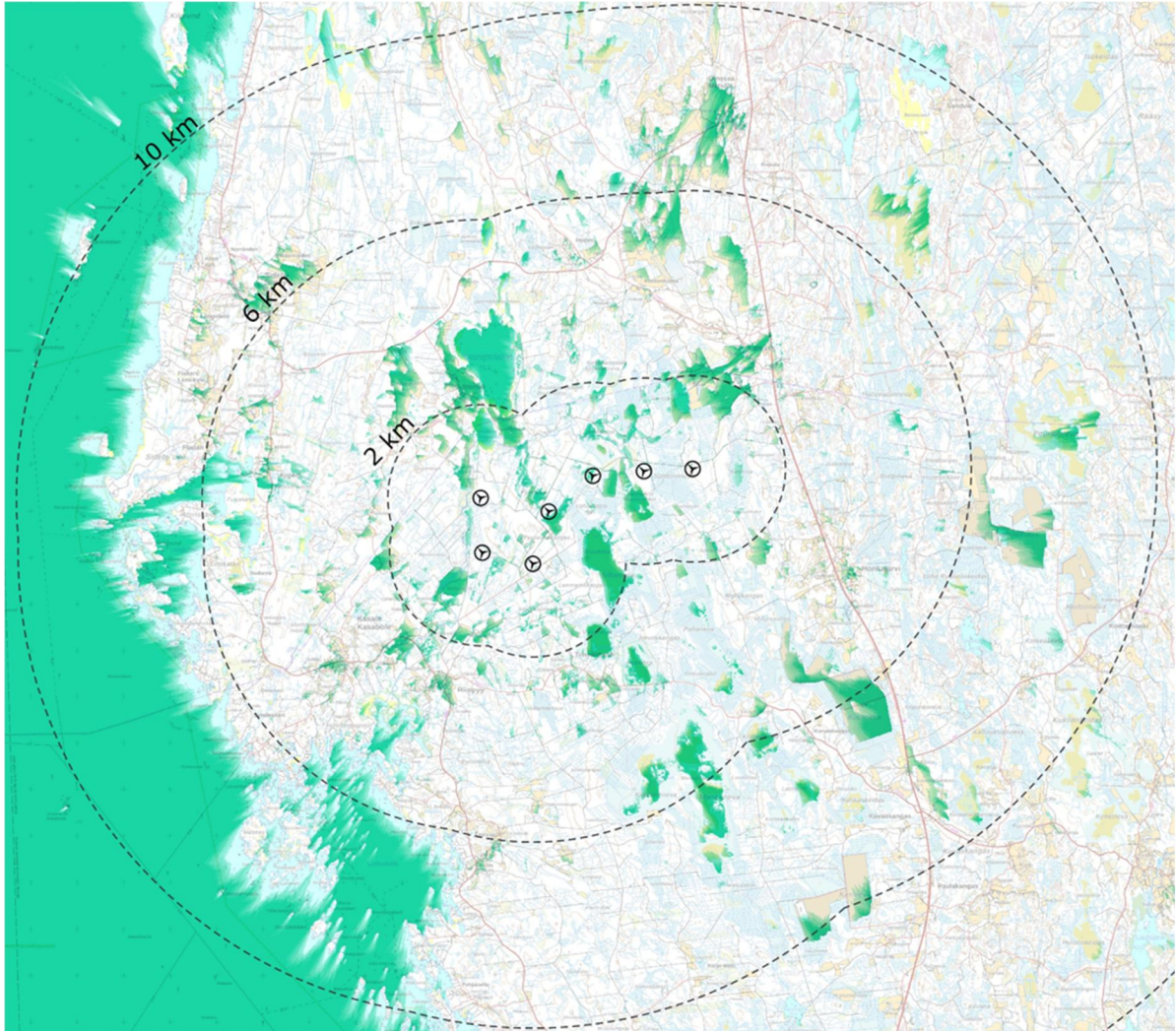
Siipyyn kirkonkylä sijaitsee noin seitsemän kilometrin etäisyydellä voimaloista, ja osia niistä saattaa näkyä joillekin avoimille paikoille, mutta pääosin rakennukset ja kasvillisuus estävät suorien näkymien muodostumisen. Kiilin satamaan tai ulkomuseoalueelle voimalat eivät näy.

Yttergrundin majakkasaari sijaitsee noin 7–8 kilometrin päässä lähimmistä voimaloista. Majakan sulkeutuneeseen pihapiiriin voimalat eivät näy, mutta ne näkyvät saaren itärannalle ja majakan torniin. Vuonna 1892 valmistunut Yttergrundin majakka on Suomen toiseksi korkein. Pihapiiriin kuuluu perinteisiä henkilökunnan asuinrakennuksia ja vanha luotsiasema. Majakka on automatisoitu ja pihapiiri autioitunut. Majakkaseura on kunnostanut rakennuksia viime vuosina ja saari on matkailukäytössä. Saaressa on retkisatama.

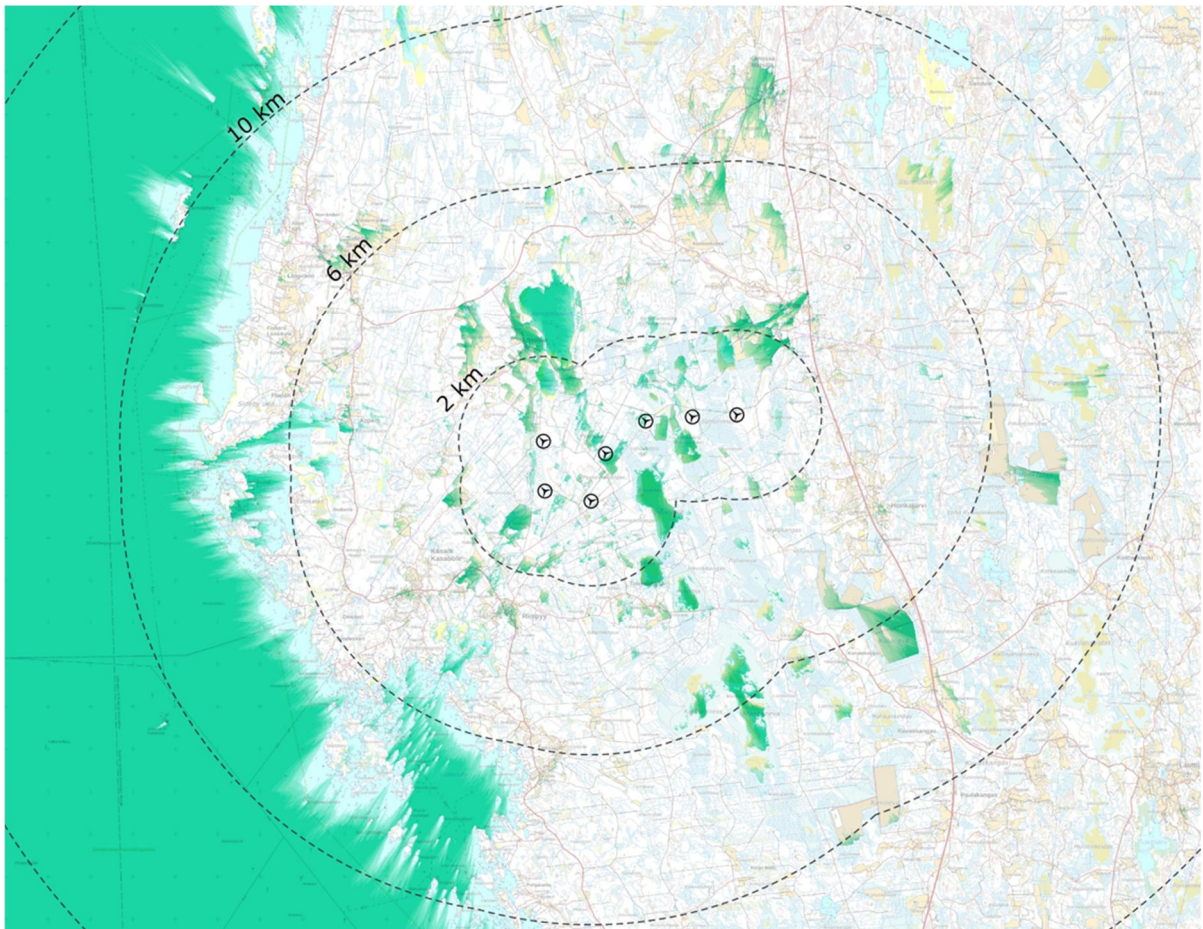
Majakat ovat maamerkkejä, joilla on ollut hallitseva asema maisemassa. Majakasta muodostuu laaja näkymä ympäristöön ja majakka myös näkyy laajalta alueelta. Yttergrundin majakasta avautuu maisema joka suuntaan, mutta pääasiallinen katselusuunta on kohdistunut majakan perinteisen käyttötarkoituksen mukaan merelle. Majakkaan pääsee sisään satunnaisesti, joten sieltä ei juuri enää katsella ulos. Majakoiden rooli merimaiseman maamerkkeinä on muuttunut tuulivoimarakentamisen myötä merkittävästi. Sekä merelle että maalle rannikon tuntumaan on rakennettu huomattavasti majakoita korkeampia tuulivoimaloita, jotka kiinnittävän katsojan huomion. Tuulivoimalat tuovat myös öiseen maisemaan uuden valolähteen, joskin majakan valo on voimakkaampi kuin tuulivoimaloiden huomiovalot.

Tuulivoimalat sijaitsevat mantereella lähimmillään noin 6 kilometrin päässä varsinaisesta meren rannasta. Avomereltä voimaloiden näkyvyysalue alkaa noin 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Mereltä käsin voimalat näkyvät osana mantereen siluettia, joten hankkeen seitsemän voimalan kokonaisuus ei muodostu hallitsevaksi. Merelle sijoittuvat tuulivoimalat voivat muodostua etäältäkin hallitsevaksi maisemassa, koska ne muodostavat pelkistetyistä, avoimesta merinäköymästä irrallisen ja erottuvan elementin.

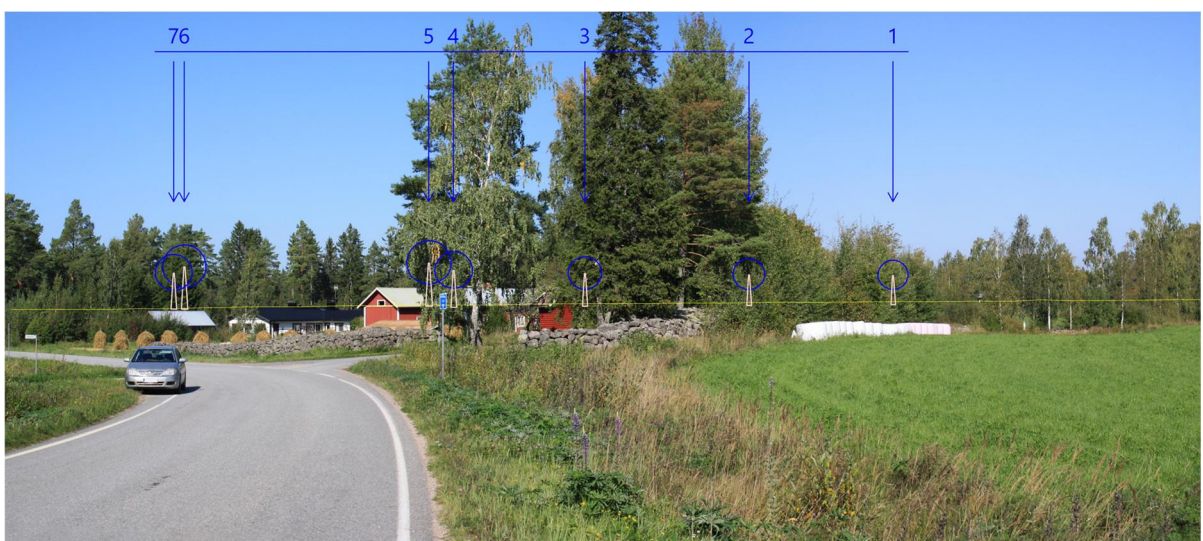
Maakunnallisesti merkittävät kylät Kasala, Riispyy ja Honkajärvi sijaitsevat noin 3–4 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista, mutta ympäristön peitteisyyden vuoksi niiltä avautuu vain satunnaisia näkymiä kohti voimaloita.



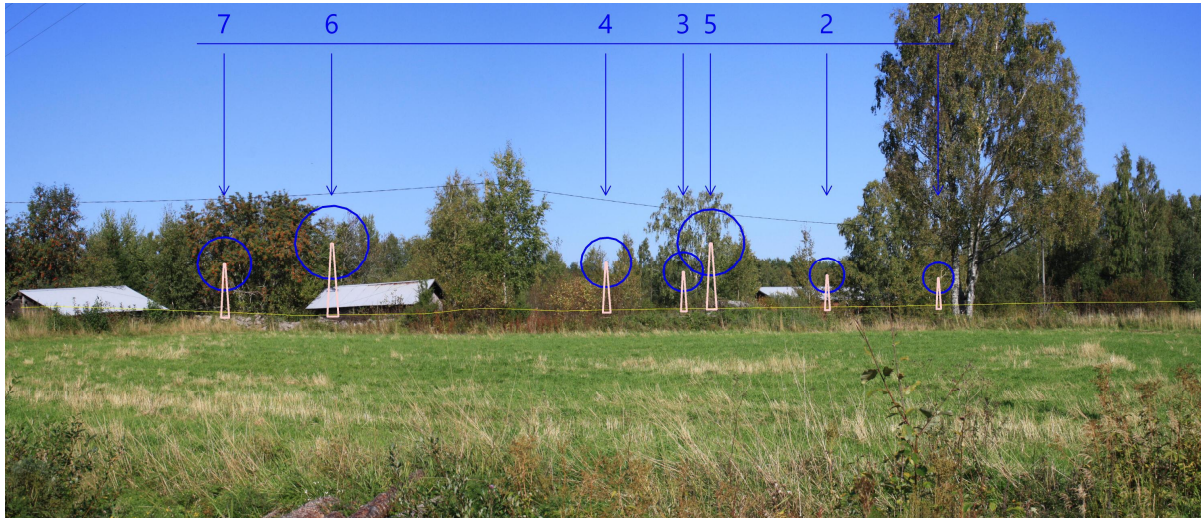
Kuva 13-8. Osasuurennos näkymäalueanalyysistä 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista, kokonaiskorkeus 300 metriä. Merialueen lisäksi näkymiä kohti voimaloita avautuu erityisesti läheisiltä järvi- ja suoalueilta. Mitä tummempi vihreä väri, sitä useampi voimala näkyy kohtaan. Analyysi on esitetty suurempana liitteessä 10.



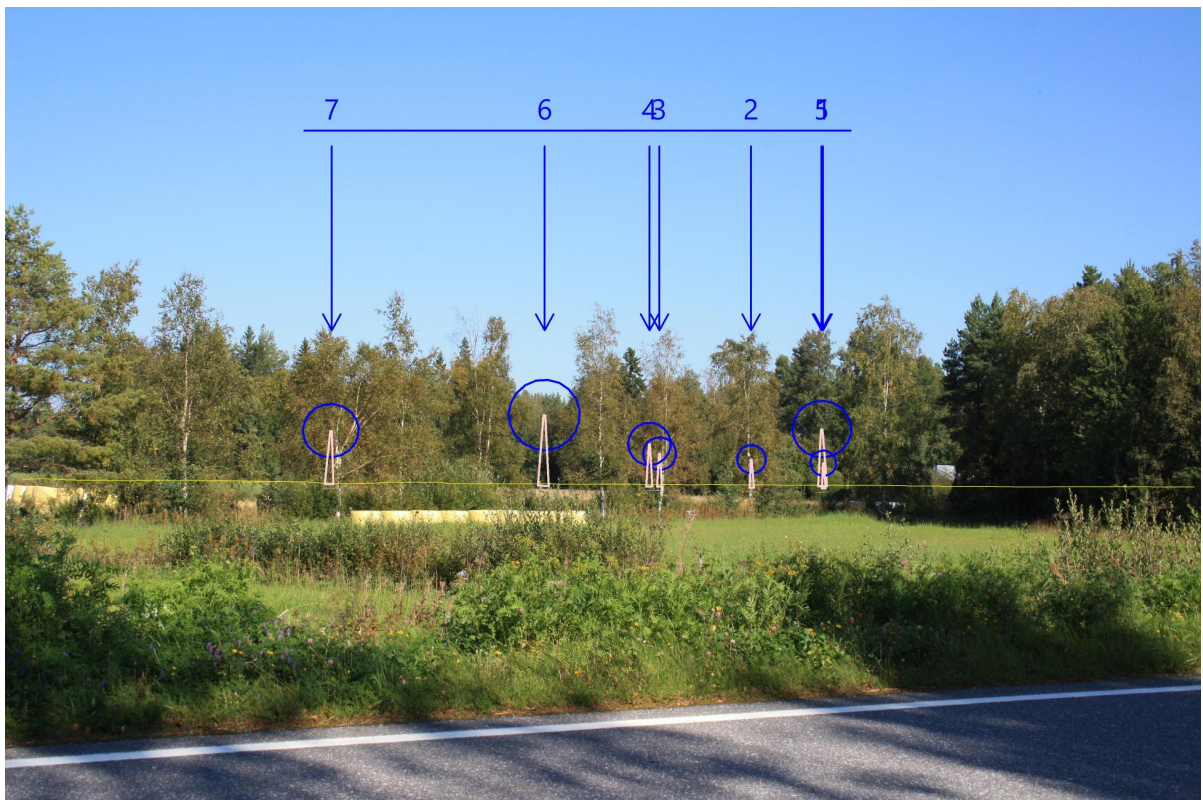
Kuva 13-9. Osasuurennos näkymäalueanalyysistä, kun näkyvyys on mallinnettu voimaloiden napakorkeudella 200 metriä. Napakorkeudella tehty analyysi osoittaa kokonaiskorkeudella tehtyä analyysiä täsmällisemmin ne alueet, joille suurimmat maisemavaikutukset kohdistuvat. Analyysi on esitetty suurempana liitteessä 10.



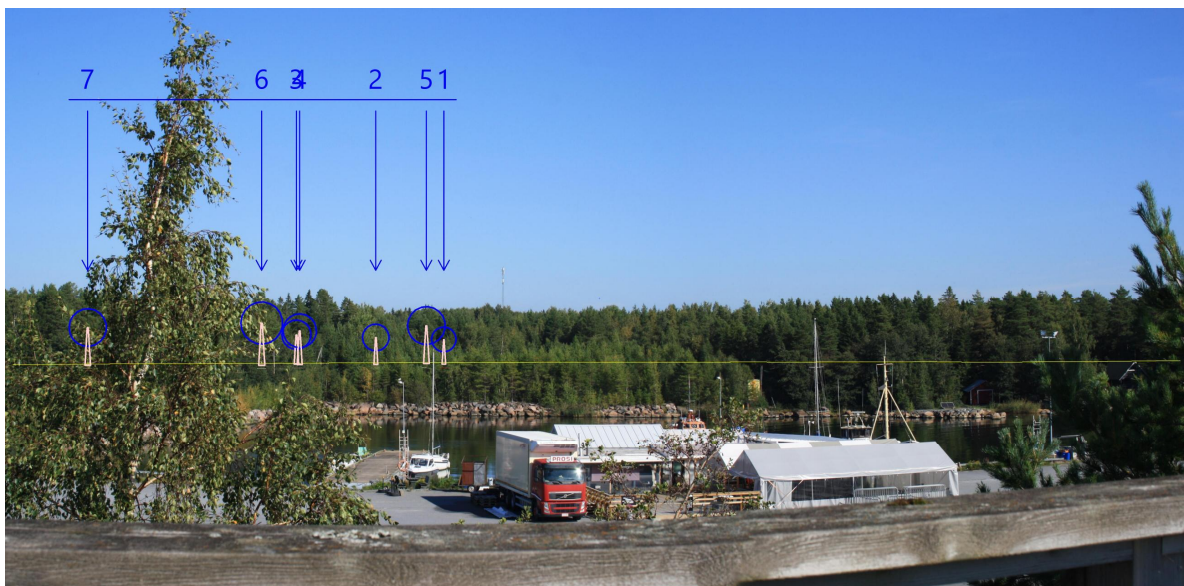
Kuva 13-10. Havainnekuva Pohjanlahden rantatieltä kohti Trolssintietä. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 6,6 kilometriä. Voimalat jäävät puuston taakse.



Kuva 13-11. Havainnekuva Riispyyn kylästä kohti voimaloita. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 3 kilometriä. Puusto peittää voimalat.



Kuva 13-12. Näkymä Kasalasta Pohjoisen rantatien varrelta kohti voimaloita. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 2,5 kilometriä. Puusto peittää voimalat.



Kuva 13-13. Havainnekuva Kasalan kalasatamasta kohti voimaloita. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 6,7 kilometriä. Puusto peittää voimalat.



Kuva 13-14. Havainnekuva Honkajärven kylästä kohti voimaloita. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 3,4 kilometriä. Puusto peittää voimalat.



Kuva 13-15. Yttergrundin majakkasaari on metsittynyt eikä majakan pihapiiristä avaudu kaukonäkymiä. Tornista sen sijaan avautuu laaja näkymä joka suuntaan. Kuva: Niina Uusi-Seppä, 2009.

Taulukko 13-4. Vaikutukset tuulivoimahankkeen lähimaisemassa (2–10 km).

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus (sisältäen laajuuden ja luonteen)	Vaikutuksen merkittävyys
Pohjanlahden rantatie	2,2 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Riispyyn kylä	2,4 km	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
Honkajärven kylä	3,1 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Kasalan kylä	2,9 km	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
Trolssin kylä	5,3 km	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
Korvenkankaan tila	6,2 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Kasalan kalasatama	6,5 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Siipyyn kirkonkylä	5,7 km	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
Kiilin kalasatama	7,6 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Yttergrundin majakka	7,1 km	Suuri	Kohtalainen	Kohtalainen
Storsjö(kylä)	2,0 km	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Storsjöträsket (järvi)	2,0 km	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Kallträsk (kylä)	2,0 km	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Timmerheidi	2,1 km	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Rösösa	2,6 km	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Mankaneva ja Kakkurinneva	5,0 km	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Selkämeren kansallispuisto	7,2 km	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen

13.4.3 Vaikutukset välimaisemassa, etäisyys tuulivoimaloista 10–20 km

Tällä etäisyydellä voimalat voivat näkyä selvästi, mutta niiden vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voi olla vaikea hahmottaa ja tuulivoimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta.

Ulommalla vaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät laajimmin merelle. Selkämeren kansallispuisto sijoittuu hankealueen lounaispuolelle, mutta merimaisema ei tunne kansallispuiston rajoja, joten tässä arvioidaan vaikutuksia merimaisemaan yleisesti. Vaikka voimalat näkyvät laajalle alueelle, ne sijoittuvat horisontissa kapealle sektorille. Merellä ja rannikolla on jo huomattavasti suurempia tuulivoimatuotantoalueita, joten 7 voimalan aiheuttama muutos maisemassa on vähäinen.

Osia voimaloista saattaa näkyä Merikarvianjoelle Konihaarojen alueelle, mutta etäisyyden ollessa jo 16–17 kilometriä, voimaloilla ei ole vaikutusta maiseman ominaispiirteisiin. Merikarvianjoki on merkittävä kalastusmatkailukohde.

Härkmeren valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee noin 17–20 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Härkmeren maiseman muodostavat merestä irti kuroutunut Härkmerifjärden ja sen eteläpuolelle sijoittuva laaja viljelymaisema. Näkymäalueanalyysin mukaan Pyynevankankaan voimalat näkyvät Härkmerifjärdenin pohjoisosiin, mutta maisema-alueen ympäristössä on jo useita toteutuneita tuulivoimatuotantoalueita eivätkä lähes 20 kilometrin etäisyydelle rakennettavat 7 voimalaa aiheuta maisemaan mainittavia muutoksia.

Valtakunnallisesti merkittävät Siikaisten talonpoikaistalot Leppijärvellä sijaitsevat noin 17 kilometrin etäisyydellä Pyynevankankaalta, mutta näkymäalueanalyysin mukaan voimalat eivät näy Leppijärvellä. Valtakunnallisesti merkittävästä Merikarvian Alakylästä saattaa avautua joitain kapeita näkymäsektoreita kohti voimaloita, mutta etäisyyden ollessa noin 16–17 kilometriä voimaloilla ei ole vaikutusta alueen ominaispiirteisiin.

Voimalat näkyvät melko esteettömästi Kaddin kalastusmajoille, mutta etäisyyttä on jo noin 18 kilometriä, joten muutos maisemassa on vähäinen. Voimalat näkyvät Ouran saariston koillisrannoille, mutta muuten saarten kasvillisuus muodostaa näkemäesteitä ja katvealueita. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät vain satunnaisesti Merikarvian kirkonkylälle, Krookkaan ja Rantakulmalle, joissa asutus ja kasvillisuus katkaisevat näkymiä kohti noin 15 kilometrin etäisyydellä olevia voimaloita.

Voimalat eivät myöskään näy Etelä-Pohjanmaan maakunnallisille kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueille.

Taulukko 13-5. Vaikutukset tuulivoimahankkeen välimaisemassa (10–20 km).

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus (sisältäen laajuuden ja luonteen)	Vaikutuksen merkittävyys
Selkämeren kansallispuisto	7,2 km	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
Viikilän tila	12 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Lauttijärvi	12,5 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Siunauskappeli ja uusi hautausmaa	13,0 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

Siironjoen kulttuurimaisemat; Vesijärvi-Kärjenkoski	13 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Merikarvianjoki	13,5 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Pohjatalo	13,5 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Merikarvian kirkonkylä	14 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Krookka	14 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Merikarvian kirkko (kirkkolaki)	14 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Luotokulman kalastus- ja pientilat	15 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Alakylä RKY	15,4 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Isojoen Piikkilän talo	16,5 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Härkmeri VAMA	17 km	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
Siikaisten talonpoikaistalot RKY	17 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kaddin kalamajat RKY	18 km	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
Ouraluoto	18 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Korsbäckin kulttuurimaisema	18,5 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

13.4.4 Vaikutukset kaukomaisemassa, etäisyys tuulivoimaloista 20–30 km

Kaukovaikutusalueella voimalat voivat näkyä, mutta niillä ei yleensä ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta. Voimalat näkyvät Selkämeren kansallispuistossa laajalle alueelle, mutta 7 voimalaa peittää vain vähäisesti horisonttia.

Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat eivät näy esimerkiksi Kööriään, Otamoon, Lankoskelle tai Siikaisten kirkonkylälle eikä Kodesjärven maisema-alueelle. Osia voimaloista näkyy Pohjanmaalla kulttuuriympäristön arvoalueille muun muassa Lapväärtissä sekä Etelä-Pohjanmaan puolella Isojoella, mutta etäisyyttä on paljon ja Pyynevankankaan ja kyseisten alueiden välissä on useita muita tuulivoimatuotantoalueita, joten 20–30 kilometrin etäisyydellä olevilla voimaloilla ei ole maisemallisia vaikutuksia.

13.4.5 Lentoestevalojen vaikutukset

Pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalaistuksesta. Maisemalliset vaikutukset kohdistuvat erityisesti lähimpiin asustusmaisemiin Kallträskin ja Storsjön kyliin sekä läheisille luonnontilaisille suo- ja järvialueille. Esimerkiksi Storsjöträsketin rannoilla ei ole asutusta, joten maisema on siellä valoton. Pimeän maiseman kokeminen alueella vaikeutuu. Lentoestevalot tuovat myös uuden valonlähteen Yttergrundin majakan taustalle. Tosin majakan valo poikkeaa melko paljon tuulivoimaloiden huomiovaloista erityisesti, jos valaistuksena käytetään punaista kiinteää valoa.



Kuva 13-16. Öinen havainnekuva Storsjön kylästä Storsjöntieltä kohti voimaloita. Etäisyys Pyynevankankaan lähimpään voimalaan noin 2,6 kilometriä.

13.4.6 Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin

Tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuu useita valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä. Arvoalueet ja niihin kohdistuvat maisemavaikutukset on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 13-6). Tuulivoimaloiden näkymäalueet ja niiden kohdistuminen arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin ilmenee tarkemmin näkymäalueanalyysissä (Liite 10). Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien mukaan tuulivoimalat näkyvät läheisille arvoalueille vain satunnaisesti.

Voimalat eivät näy suurelle osalle Yttergrundin majakka- ja luotsiyhteiskunnan RKY-alueesta, jolloin esimerkiksi saaren metsäisten keskiosien ja majakan pihapiirin maisemissa ei tapahdu muutosta. Voimalat voivat näkyä paikoin majakkasaaren itärantaan. Majakan torniin ne näkyvät selvästi ja melko suurikokoisina lyhyehkön etäisyyden takia. Lisäksi ne näkyvät majakan taustalla mereltä päin katsottaessa, mikä on majakan merkittävimpiä katselusuuntia. Voimaloiden näkyminen ei kuitenkaan muuta edellä mainittujen maisemien luonnetta, koska niissä näkyy jo ennestään hieman etäämmällä Pyynevankankaan hankkeen ympäristöön rakennettuja muiden tuulivoimapuistojen voimaloita. Vastaavasti nykyiset tuulivoimalat ovat jo muuttaneet majakoiden asemaa maamerkkeinä. Pyynevankankaan voimalat heikentävät kuitenkin majakan asemaa maamerkinä entisestään sijoituessaan lähemmäksi majakkaa kuin nykyiset tuulivoimapuistot. Majakan ja muiden RKY-alueen arvokkaiden rakennusten arkkitehtoniisiin arvoihin voimalat eivät vaikuta. Kokonaisuudessaan vaikutukset Yttergrundin majakka- ja luotsiyhteiskuntaan on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi.

Selkämeren kansallispuistoon avautuvat laajimmat näkymäalueet, mutta kaavaehdotuksen mukainen 7 voimalan kokonaisuus näkyy kansallispuistoon enimmäkseen kaukomaisemassa kapealla sektorilla, joten vaikutus maiseman ominaispiirteisiin on vähäinen.

Osa Pyynevankankaan tuulivoimaloista voi hyvällä säällä näkyä noin 30 kilometrin etäisyydeltä myös Ahlaisten valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen avoimille merialueille sekä Saanteen niemen itärannoille Lanskatanlahdella. Vaikutukset Ahlaisten valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle eivät ole merkittäviä suuren etäisyyden ja voimaloiden vähäisen määrän vuoksi.

Maakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöistä lähimpänä sijaitsevat Kasalan ja Riispyyn kylät, joille voimalat näkyvät paikoitellen, mutta pienten peltojen ja teiden varsilla oleva puusto peittää näkymiä tehokkaasti, joten vaikutus arvoalueille on arvioitu kohtalaiseksi. Muille ympäristön arvoalueille vaikutukset ovat vähäisiä tai niitä ei ole.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi muodostuu vastaanottavan kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden ristiin arvioinnista. Hankkeen vaikutus maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin on arvioitu kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi.

Taulukko 13-6. Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin.

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Valtakunnalliset arvoalueet ja kohteet				
Trolssin kylä ja kiviaidat	5,6 km	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
Siipyyn kylä	5,7 km	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
Siipyyn kellotapuli	6,6 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Yttergrundin majakka- ja luotsiyhdyskunta	7,1 km	Suuri	Ei muutosta (alueen keski-pohjois- ja länsiosat) Kohtalainen (majakkatorni) Kohtalainen (rajatut katselusuunnat mereltä majakalle)	Kohtalainen
Selkämeren kansallispuisto	7,2 km	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
Kiilin kalasatama	7,5 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Merikarvian kirkko	14 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Alakylä	15,4 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Härkmeren kulttuurimaisema	17 km	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuuri	17 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kaddin kalastusmajat	18 km	Suuri	Vähäinen	Vähäinen
Lankosken kylä	21 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Lankosken Isotalo	21 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Köörtilän kylä	23 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Siikaisten kirkko	23 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema	25 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Isojoen kirkko	26 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta

Lapväärtin kirkko	27 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Ahlaisten kulttuurimaisema	28 km	Suuri	Ei merkittävää muutosta	Ei merkittävää muutosta
Kristiinankaupungin ruutukaava-alue	30 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Maakunnalliset arvoalueet ja kohteet				
Pohjanlahden rantatie	2,2 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Riispyyn kylä	2,4 km	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
Honkajärven kylä	3,1 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Kasalan kylä	2,9 km	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
Trolssin kylä	5,3 km	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
Korvenkankaan tila	6,2 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Viikilän tila	12 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Siunauskappeli ja uusi hautausmaa	13 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Pohjatalo	13,5 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Merikarvian kirkonkylä	14 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Krookka	14 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Luotokulman kalastus- ja pientilat	15 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Lauttijärvi	12,5 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Siironjoen kulttuurimaisemat; Vesijärvi-Kärjenkoski	13 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Piikkilän talo (Isojoki)	16,5 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Ouraluoto	18 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Korsbäckin kulttuurimaisema	18,5 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat	23,5 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kodesjärven maisema-alue	27,5 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta

14. VAIKUTUKSET KIINTEISIIN MUINAISJÄÄNNÖKSIIN

14.1 Vaikutusmekanismi

Muinaisjäännöksiin voi kohdistua vaikutuksia tuulivoimaloiden, sähkönsiirron ja huoltotieverkoston rakentamisesta mutta myös väliaikaisista kokoamis-, varastointi, pysäköinti- ja työmaaparakkialueista. Vaikutuksia voi aiheutua myös kaivettujen maamassojen läjityksestä. Kielteiset vaikutukset voidaan yleensä välttää huolellisella suunnittelulla, kun alue on asianmukaisesti inventoitu ja muinaisjäännöskohteet on tunnistettu. Rakentamisen lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida voimaloiden huolto- ja kunnostustöissä.

Rakentamisen aikana maisema muuttuu rakennettavien tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtolinjojen ympäristössä, kun alueilta poistetaan kasvillisuutta ja pintamaata. Rakentamistoimenpiteet voivat muuttaa lähiympäristön muinaisjäännöskohteiden luonnetta mm. maisema- ja meluvaikutusten takia. Suurin riski on muinaisjäännöksen tuhoutuminen rakennustöiden aikana, jos rakennettavalla alueella ei ole tehty arkeologista inventointia.

Toimintavaiheessa tuulivoimalat muodostavat laajalle näkyvän maisemaelementin ja aiheuttavat muutoksia lähi- ja kaukomaisemassa. Lisäksi maisemavaikutuksia aiheutuu lentoestevaloista ja välkevaikutuksesta. Leveät huoltotiet ja sähkönsiirtolinjat näkyvät maisemassa koko toiminta-ajan. Tuulivoimalat voivat muuttaa ympäristön visuaalista maisemakuvaa ja siten kokemusta arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteistä.

Hankkeen toiminnan päättyessä tuulivoimalat sekä muut maanpäälliset rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Tuulivoima-alueet maisemoidaan, jolloin maisemavaikutuksia voidaan pitää positiivisina verrattuna toimintavaiheeseen.

14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muinaisjäännöksiin liittyvän nykytilan kuvauksessa sekä vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty suunnittelualueelta laadittua arkeologista selvitystä (Liite 2) sekä Museoviraston paikkatietoaineistoja. Arviointi on suoritettu asiantuntija-arviona laadittujen selvitysten perusteella verraten selvitysten tuloksia hankesuunnitelmiin.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruutta on arvioitu sen perusteella, kuinka suuri riski kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen on. Muutoksen suuruuden kriteerit on tarkoitettu kohdekohtaiseen arviointiin. Kohde voi olla kiinteä muinaisjäännös tai muinaisjäännösrekisterin muu kulttuuriperintökohde.

Muutoksen suuruuden kriteereissä esitetyt etäisyydet arvioitavan kohteen ja hankkeeseen liittyvän rakentamisen tai muun fyysiseen ympäristöön kohdistuvan toimenpiteen välillä perustuvat seuraaviin lähtökohtiin:

- Uudet ja parannettavat tiet: Ajouradan leveys on n. 6 m, kuitenkin vähintään 5 m. Teiden reunaluiskien ja työkonien vaatiman tilan vuoksi kasvillisuutta ja puustoa on raivattava tielinjausten kohdalta kokonaisuudessaan 12–15 m leveydeltä. Erikoispitkien kuljetusten vaatiman tilan vuoksi (lavat ja tornin osat), tien kaarteissa raivattavan alueen leveys saattaa olla jopa yli 30 m.
- Tuulivoimalat: Rakennusaikana tarvittava avoin kokoamisalue on kooltaan noin 60 x 70–100 m.

Vaikka mitään riskiä kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen ei olisi, voi arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistua visuaalisia maisemavaikutuksia. Ympäröivän maiseman muuttuminen voi heikentää kohteen ymmärtämistä tukevia ympäristön piirteitä ja mahdollisia maisemaan liittyviä kytköksiä. Tässä arvioinnissa ei ole erikseen arvioitu arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvaa maisemavaikutusta, koska kohteiden suojeluun ei liity maiseman suojelua. Maisemavaikutuksia voidaan kuitenkin arvioida ja huomioida tapauskohtaisesti, mikäli selkeitä perusteita sille on ja arkeologiseen kohteeseen liittyy oleellisesti ympäröivän maiseman luonne.

14.3 Vaikutukset muinaisjäännöksiin

Suunnittelualueella on yksi jo ennestään tunnettu muinaisjäännös (Heikintalo), joka on voitu huomioida suunnittelussa alusta alkaen. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat eivät näy kohteelle, mutta metsänhakkuiden myötä tilanne voi muuttua. Etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on noin 700-800 metriä, joten hanke ei uhkaa muinaisjäännöskohteen säilymistä, vaikka maisema voi jonkin verran muuttua. Tuulivoimaloiden vaikutus muinaisjäännöksiin arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Taulukko 14-1. Vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin.

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimmästä rakenteesta	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus (sisältäen laajuuden ja luonteen)	Vaikutuksen merkittävyys
1 Merikarvia, Heikintalo (484010016), kiinteä muinaisjäännös, pronssikautinen hautapaikka	696 m /voimalapaikka ja huoltotie	Suuri	Vähäinen	Vähäinen

15. VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen

15.1 Vaikutusmekanismi

Hankkeesta aiheutuu liikennevaikutuksia pääosin rakentamisvaiheessa, jonka on arvioitu kestävän 1-2 vuotta. Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä suurien tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetuksista ja muusta rakentamisen aikaisesta raskaasta liikenteestä, kuten betonikuljetuksista. Kuljetuksista aiheutuvan raskaan liikenteen lisäksi rakentamisvaiheessa alueella on jonkin verran myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöliikennettä. Lisääntyvä raskaan liikenteen määrä hankealueelle johtavilla reiteillä voi vaikuttaa pääteiden liittymien turvallisuuteen ja sujuvuuteen sekä alemman tieverkon tai siltojen kantavuuteen.

Erikoiskuljetuksina alueelle tuotavat tuulivoimalan osat ovat painavia, pitkiä ja leveitä. Erikoiskuljetusten vuoksi käytettävät kuljetusreitit tarkastetaan siltojen, rumpujen ja teiden kantavuuden kannalta sekä mahdollisten korkeusrajoitusten vuoksi jatkosuunnittelussa. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä, ajankohdasta sekä koosta. Kuljetukset voivat aiheuttaa tarvetta suuremmille toimenpiteille liittymissä esimerkiksi liittymien avartamista tai pienempiä toimenpiteitä, kuten liikennemerkkien tilapäistä poistoa kuljetuksen yhteydessä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Toimintavaiheessa hankkeesta aiheutuu vaikutuksia liikenteeseen lähinnä pienimuotoisesta henkilö- tai pakettiautoilla tehtävästä huoltoliikenteestä, joka aiheutuu säännöllisistä huolto- ja tarkistustöistä.

Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää samankaltaisina kuin rakentamisvaiheessa, kun voimalat ja sähköverkostoon liittyvät rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois sekä alue maisemoidaan. Purku- ja maisemointitöistä aiheutuu raskasta liikennettä, mutta erikoiskuljetusten määrä on vähäisempi, sillä voimaloita voidaan purkaa pienempiin osiin. Perustusten jättäminen paikalleen vähentää liikennevaikutuksia edelleen.

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikennevaikutusten arvioinnin lähtötietona on käytetty tietoja hankealueen sisäisistä uusista ja nykyisistä liikenneyhteyksistä (kappale 6.4.3), tiedossa olevia nykyisiä arkiliikennemääriä ja raskaan liikenteen määrää arkena sekä arvioita hankkeen aiheuttamasta liikennemäärien lisääntymisestä eri toimintavaiheissa. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvien kuljetusten määrä on arvioitu puiston rakentamiseen tarvittavien komponenttien ja aineiden (mm. voimalat, voimaloiden perustukset, nostoalueet, huoltotieverkoston rakentaminen) kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-1) esitetään liikennemäärien arvioinnissa käytetyt lähtötiedot.

Taulukko 15-1. Kuljetusten määrä / voimala.

Kuljetukset / voimala	(kpl)
Erikoiskuljetukset (voimalan komponentit)	13
Betoni (kuljetettu)	100
Betonin sementti + vesi (jos mobiilibetoniasema perustetaan hankealueelle)	11
Teräs	4
Maa-ainekset (hankealueelta)	0
Yhteensä (kuljetetulla betonilla)	117
Yhteensä (mobiilibetoniasemalla)	24

Liikennemäärien arvioinnissa on oletettu, että hankkeessa tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan suunnittelualueelta. Mikäli näin ei ole, kasvaa kuljetusten määrä merkittävästi.

Lisäksi arvioinnissa on otettu huomioon hankealueen nykyiset onnettomuusmäärät poliisin tietoon tulleiden tieliikenneonnettomuuksien osalta sekä käytettävissä olevia tietoja tiestön leveydestä ja kunnosta. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet (asutus, päiväkodit, koulut) on selvitetty. Vaikutuksia arvioitiin päätieverkolta hankealueen tuulivoimaloille johtavilla teillä.

Eri reiteille kohdistuva liikenteen lisäys laskettiin arvioimalla asiantuntija-arviona kuljetusten suuntautumista. Lisääntyvä liikenne suhteutettiin reittien nykyisiin liikennemääriin. Hankkeen vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen, turvallisuuteen sekä tiestön ja siltojen kuntoon hankkeen eri vaiheissa arvioitiin asiantuntija-arviona.

Erikoiskuljetusreittejä ja niiden vaikutuksia sekä rajoitteita on arvioitu lähialueelle laadittujen tuulivoima-alueiden saavutettavuusselvitysten perusteella asiantuntija-arviona.

Liikenteestä aiheutuvia meluvaikutuksia on arvioitu kappaleessa 10.1. Liikenteen vaikutuksia ilmanlaatuun esimerkiksi teiden mahdollisen pölyämisen ja pakokaasupäästöjen osalta arvioidaan kappaleessa 11.4.

15.3 Liikennemäärien arviointi

Hankkeen aiheuttama liikennemäärä koostuu seuraavista kuljetuksista (Taulukko 15-2).

- Voimalan osat: Voimalakomponentit tuodaan alueelle erikoiskuljetuksina, joita on noin 13 jokaista voimalaa kohden.
- Perustukset: Jokaista voimalaa kohden tarvitaan arviolta 80–100 betonikuormaa (arvioissa käytetty 100 kuljetusta) ja 4 raudoitusteräskuljetusta. Mikäli alueelle rakennetaan betoniasema, tarvitaan 100 betonikuorman sijaan 6 sementtikuormaa ja 5 vesikuljetusta voimalaa kohden, mutta ei betonin kiviainekseläkuljetuksia.
- Henkilöliikenne: Henkilöliikenteen osalta liikennemäärien muutosten voidaan olettaa olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Arvioinnissa on oletettu, että maa- ja kiviainekset saadaan alueella sijaitsevalta maa-ainesten ottoalueelta, joten maa- ja kiviainekseljetukset eivät suuntaudu hankealueen ulkopuolelle. Liikennemäärät on laskettu käyttämällä rakentamisaikana 1 vuotta ja jakamalla tasaisesti keskimääräiselle arkivuorokaudelle.

Taulukko 15-2. Arkiliikennemäärien vertailu tilanteessa, jossa hankealueelle toteutetaan betoniasema ja tilanteessa, jossa betoniasema kuljetetaan valmiina hankealueen ulkopuolelta.

Liikennemäärä (ei betoniasemaa hankealueella)	Pyynevankankaan voimalat
Voimalan komponentit, erikoiskuljetukset (kpl)	91
Perustukset (ei betoniasemaa)	728
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kpl) rakennusaikana	819
Kuljetukset yhteensä rakennusaikana (meno-paluu)	1638
Keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL) rakentamisaikana	6,3

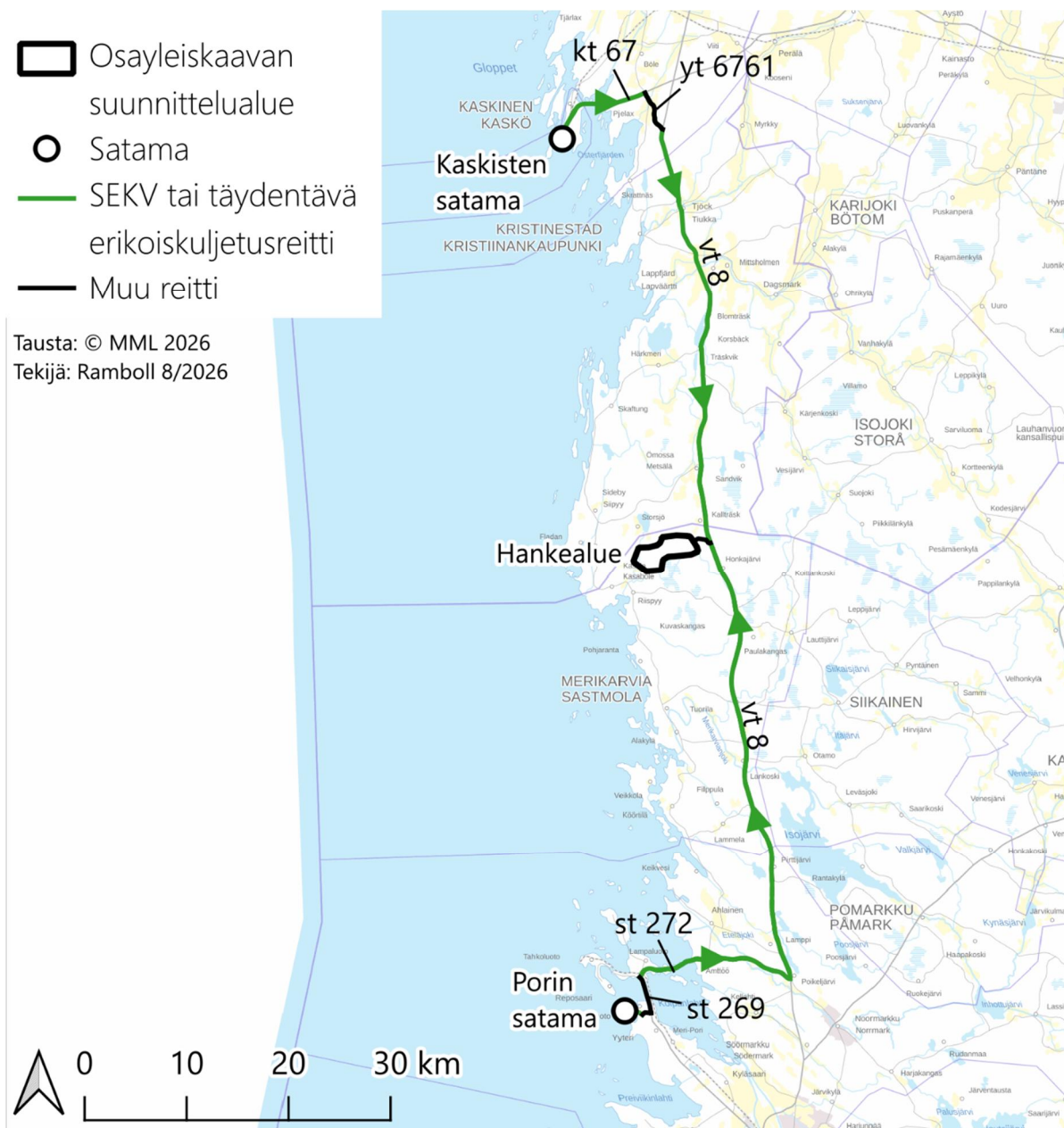
Liikennemäärä (betoniasema hankealueella)	Pyynevankankaan voimalat
Voimalan komponentit, erikoiskuljetukset (kpl)	91
Perustukset (betoniasema)	105
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kpl) rakennusaikana	196
Kuljetukset yhteensä rakennusaikana (meno-paluu)	392
Keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL) rakentamisaikana	1,5

Toiminnan aikana tuulivoimaloiden huoltotoiminnasta aiheutuu hankealueelle molemmissa vaihtoehtoissa alle 1 käynti henkilö- tai pakettiautolla vuorokaudessa.

15.4 Erikoiskuljetukset

Hankealueen lähellä potentiaalisimpia tuontisatamia tuulivoimaloiden komponenteille ovat Kaskisen ja Porin satamat (Kuva 15-1). Erikoiskuljetukset käyttävät pääosin suurten erikoiskuljetusten SEKV-reittejä, joissa on tavoitteena liikennöinti 7x7x40 m kuljetuksilla (korkeus x leveys x pituus) kohtuullisin kustannuksin. SEKV-reittien liikennöitävyyteen etenkin pitkillä lapakuljetuksilla liittyy epävarmuutta, koska lapakuljetuksen pituus on suurempi kuin SEKV-reiteille määritetty 40 metrin tavoitemitta. Tästä huolimatta tuulivoimalan osien erikoiskuljetusreiteissä kannattaa suosia SEKV-reittejä. Erikoiskuljetusreittiä Porin satamasta hankealueelle on tarkasteltu Ruoveden Murskemäen tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä laaditun saavutettavuusselvityksen (Ramboll 2023) pohjalta. Siinä on määritetty reitti tornilohkokuljetuksille ja lapakuljetuksille Porin satamasta valtatielle 8 asti. Tornilohkokuljetusten reittiehdotus Porin satamasta: Porin satama – Merisatamantie – vt 2 – vt 8 – Halssintie – hankealue. Lapakuljetusten reittiehdotus Porin satamasta: Porin satama – Merisatamantie – Kirrinsannantie – st 269 – st 272 – vt 8 – Halssintie – hankealue. Kaskisten satamasta ei ole laadittu Murskemäen hanketta vastaavaa saavutettavuusselvitystä ja arvion mukaan sekä tornilohkojen että lapojen erikoiskuljetukset Kaskisten satamasta kulkevat yhteistä reittiä. Reittiehdotus Kaskisten satamasta: Kaskisten satama – kt 67 – yt 6761 – vt 8 – Halssintie – hankealue.

Muutkin kuljetukset voivat käyttää erikoiskuljetusten kanssa samoja reittejä.



Kuva 15-1. Potentiaaliset erikoiskuljetusten reitit Porin ja Kaskisten satamasta suunnittelualueelle.

15.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys liikennemäärien kasvulle määrittyy tien liikenteellisen merkityksen ja tien läheisyydessä sijaitsevan maankäytön sekä tien geometrian ja ominaisuuksien perusteella. Lisäksi herkkyystasoon vaikuttavat nykyisen liikenteen määrä sekä raskaan liikenteen osuus liikenteen kokonaismäärästä ja liikenneonnettomuuksien määrä alueella.

Valtatien 8 onnettomuushistoria, toiminnallinen luokka, liikennemäärä ja raskaan liikenteen osuus eivät mikään ole herkkyyttä korottava tekijä. Valtatien 8 varrella hankealueen lähellä olevaa maankäyttöä ei arvioitu erityisen herkäksi. Jalankulun ja pyöräilyn mahdollisuudet valtatiellä 8 ovat heikot, mutta arvioitu jalankulun ja pyöräilyn määrä on niin pieni, ettei sillä ole vaikutusta herkkyyteen. Valtatien 8 herkkyys lisääntyvälle liikenteelle on arvioitu vähäiseksi.

Hankealueelle johtavalle Halssintielle käännetään suoraan valtatieltä 8 eikä muita maanteitä arvioida. Halssintie vaatii kokonaisvaltaisen parannuksen, jotta sitä voi käyttää kuljetuksiin.

15.6 Vaikutukset liikenteeseen

15.6.1 Lentoliikenne

Tuulivoimaloille täytyy hakea lupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista ja viranomaisen pyytää tarvittaessa lausunnot muilta toimijoilta lupapäätöstä varten. Teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta lentoesteiksi, jotka saattavat häiritä lentoliikennettä tai ilmailua palvelevia laitteita. Suunnittelualuetta lähin lentopaikka sijaitsee noin 60 kilometrin päässä Porissa. Tuulipuiston toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutusta lentoliikenteeseen. Lentoestelupa haetaan suunnittelun edetessä, kun alueen kaavoitus on valmistunut ja voimaloiden lopulliset paikat ovat varmistuneet. Hanke ei vaikuta lentoliikenteeseen, kun tuulivoimalat toteutetaan lentoesteluvan rajoitteissa.

15.6.2 Raideliikenne

Hankkeen arvioidut kuljetusreitit eivät satamien välittömän läheisyyden jälkeen kulje rautateiden tasoristeysten kautta. Hanke ei vaikuta raideliikenteeseen. Suunnittelualueen lähellä ei ole käytössä olevaa rautatietä.

15.6.3 Erikoiskuljetukset

Kaikilla vaihtoehtoisilla kuljetusreiteillä joudutaan todennäköisesti tekemään toimenpiteitä erikoiskuljetusten mahdollistamiseksi. Tyypillisiä toimenpiteitä tuulivoimakuljetusten yhteydessä ovat mm. liittymien laajentaminen väliaikaisilla mursketäytöillä, saarekkeiden yliajomahdollisuuksien parantaminen, puuston karsiminen, ilmajohtojen väliaikainen tai pysyvä poistaminen tai korottaminen sekä liikennemerkkien, portaalien ja valaisinpylväiden ym. väliaikainen poistaminen kuljetusten tieltä. Tieympäristöön tehtävät tilapäiset toimenpiteet voivat aiheuttaa liikenneturvallisuusriskejä, jotka on kuitenkin mahdollista huomioida jatkosuunnittelussa.

Arvioinnin yhteydessä ei ole tehty tarkempaa saavutettavuusselvitystä, josta olisi selvinnyt onko reiteillä haastavia kohteita tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetuksille. Hankealueelle kuljetaan satamista SEKV-reittejä pitkin lukuun ottamatta yt 6761 ja st 269 osuuksia.

15.6.4 Maantieliikenne

Tuulipuiston alueelle rakennetaan huoltotieverkosto ja huoltoteinä käytettäviä nykyisiä teitä parannetaan. Tiet jäävät rakentamisen ja edelleen tuulipuiston toiminnan päätyttyä alueelle osaksi alueen muuta tieverkostoa. Uusien teiden pituus on noin 1,8 kilometriä ja kunnostettavien nykyisten teiden noin 10 kilometriä. Liikenne lisääntyy koko hankealueella keskimäärin 7 raskaalla ajoneuvolla arkivuorokaudessa rakentamisaikana, mikäli hankealueelle ei perusteta betoniasemaa. Mikäli betoniasema perustetaan hankealueelle, liikenne lisääntyy keskimäärin 2 raskaalla ajoneuvolla arkivuorokaudessa. Arvioinnissa oletetaan kaikkien kuljetusten kulkevan joko Porin tai Kaskisten satamasta. Todellisuudessa kuljetukset voivat jakautua satamien välillä. Liikennemäärän kasvu on vähäistä riippumatta siitä, perustetaanko hankealueelle betoniasema. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-3) esitetään kuljetuksista aiheutuvat liikennemäärien muutokset valtatiellä 8. Taulukon arvoissa on oletettu, että betoni kuljetetaan suunnittelualueen ulkopuolelta. Betoniaseman perustamalla kuljetusmäärät pienenevät kolmannekseen.

Taulukko 15-3. Arkiliikennemäärät ja kasvuprosentit kaavan toteutuessa, kun betoni kuljetetaan suunnittelualueen ulkopuolelta.

Pyynevankankaan tuulipuisto	Kaskisista		Porista
	vt 8 Kristiinankaupunki	vt 8 Merikarvia pohjoinen	vt 8 Merikarvia etelä
KAVL* nykytila	1683	1781	3549
KAVL kaavaehdotus	1690	1788	3556
KAVL kasvu-%	0,4 %	0,4 %	0,2 %
KAVLRAS** nykytila	470	526	700
KAVLRAS kaavaehdotus	477	533	707
KAVLRAS kasvu-%	1,5 %	1,3 %	1,0 %

* KAVL = Vuoden keskimääräinen arkivuorokausiliikenne

** KAVLRAS = Vuoden keskimääräinen arkivuorokausiliikenne, raskas liikenne

Tuulipuistoalueelle toteutettava betoniasema vähentää merkittävästi liikenteen kasvua ja tällöin liikennettä on vuorokaudessa keskimäärin 2 raskasta ajoneuvoa enemmän kuin nykytilanteessa koko suunnittelualueelle johtavilla reiteillä.

Hankkeesta aiheutuva liikenteen kasvu on vähäistä, joten vaikutukset sujuvuuteen ja turvallisuuteen on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi.

15.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulipuiston rakentamisen haitallisia vaikutuksia liikenteeseen voidaan vähentää toteuttamalla hankealueelle betoniasema, jolloin perustusten rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on vähäisempää kuin silloin, jos betoni tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Mikäli betoniaseman yhteydessä hankealueelle perustetaan vedenotto betonissa tarvittavaa vettä varten, vähennetään kuljetusmäärää vielä hiukan.

Vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla raskaat kuljetukset sellaiseen aikaan, jolloin muuta liikennettä on vähemmän ja siitä on vähiten haittaa. Erikoiskuljetuksia voidaan hoitaa yöaikaan, jolloin niiden aiheuttama liikennehäiriö on vähäinen. Teiden kunnan kannalta kuljetusten välttäminen kelirikko aikaan vähentää teiden rakenteeseen kohdistuvia haittoja.

Mikäli tuontisatamana käytetään Poria, kääntyvät kuljetukset valtatieltä 8 vasemmalle. Vasemmalle kääntymistä helpottaakseen voisi harkita rakentamisaikaista väistötilaa tai kääntymiskaistaa Valtatien 8 ja Halssintien liittymään. Liittymään täytyy joka tapauksessa tehdä parannus, jotta erikoiskuljetusten liikennöinti on mahdollista.

Kuljetusten määrään voi vaikuttaa kuljetuskalustolla. Mitä suurempi kuljetuskalusto, sitä vähemmän tarvitaan kuljetuksia. Toisaalta suuri kuljetuskalusto kuormittaa tien rakennetta pienempää kalustoa enemmän. Tärkeää on löytää tasapaino kuljetuskaluston koossa ja käyttää mahdollisimman suurta kalustoa ilman, että tiestö vaurioituu.

Selvittämällä hyvissä ajoin teiden ja siltojen kantavuuteen liittyviä riskejä muun muassa hakemalla erikoiskuljetusten ennakkopäätöstä sekä käymällä vuoropuhelua maanteiden ja yksityisteiden tienpitäjän kanssa erikoiskuljetusten järjestelyihin liittyvistä mahdollisista teiden

parantamistarpeista, voidaan välttyä aikatauluriskeiltä tuulivoimapuiston toteutuksessa. Myös lupahakemukset kuljetuksiin tai mahdollisiin liittymien tai tierakenteiden parantamistoimiin liittyen tulee tehdä oikea-aikaisesti. Jatkosuunnittelussa tehtävän erikoiskuljetusreitteihin liittyvä tarkemman reittisuunnittelun sekä lupaprosessin aikana voidaan käydä vuoropuhelua Lounais-Suomen elinvoimakeskusten liikenneosaston kanssa, millä voidaan vähentää erikoiskuljetuksista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen.

15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikennevaikutukset on arvioitu perustuen käytettävissä olevaan tietoon tuulivoimaloiden määrästä ja rakentamiseen liittyvistä kuljetustarpeista. Rakentamisen aikaisten vaikutusten on arvioitu jakautuvan tasaisesti rakentamisajalle. Tosiasiassa kuljetukset eivät jakaudu tasaisesti rakentamisaikaan, vaan hetkittäin kuljetusten määrä on merkittävästi suurempi kuin mitä on arvioitu. Laskenta ei huomioi henkilöliikenteen kasvua rakennusaikana.

Maa- ja kiviainesten ottoapaikan sijainti selviää vasta suunnittelun edetessä. Oletus ottoapaikan sijoittumisesta suunnittelualueen sisälle sisältää jonkin verran epävarmuutta. Mikäli ottoapaikkaa ei perusteta alueen sisäpuolelle, kasvaa kuljetusten määrä merkittävästi. Tällöin myös liikenteellinen hättäväikutus kasvaa merkittävästi. Tarkemmassa suunnittelussa ratkeaa mahdollinen betoniaseman toteutus alueelle. Epävarmuutta luo myös laskennassa käytetty kuljetuskaluston koko. Laskenta on tehty melko suurella kalustolla. Mikäli kuljetuskalusto on pienempää kuin on arvioitu, kasvaa kuljetusten määrä. Tällöin myös liikenteelliset hättäväikutukset kasvavat.

16. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

16.1 Irtoavat kappaleet

Tuulipuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi kappaletta (Turkia & Antikainen, 2012). Suomessa ei nykyisellään kerätä keskitetysti tietoja tuulivoimaloissa sattuneista onnettomuuksista tai laiterikoista.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Pyynevankankaan tuulipuistohanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistyskäyttötarkoituksiin. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

16.2 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Tuulivoimalan lapoihin mahdollisesti kertyvä jää saattaa muodostaa irrotessaan vaaran lähialueella liikkuville. Jäänheittoalue voi ulottua olosuhteista riippuen noin 80–200 metriä voimalan ympärille. Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa vaaraa lähinnä sisämaan tykkylumialueilla sekä Pohjanmaan rannikolla, jossa jäänmuodostusta on havaittu alijäähtyneen sateen yhteydessä. Riski vahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai lapoihin muodostuneen jään. Voimalat pysähtyvät automaattisesti, jos lapoihin kertyy jäätä, ja käynnistyvät automaattisesti tai manuaalisesti tämän jälkeen. Pysähtyessä voimalan lavat palautuvat normaaliasentoon, jolloin myös jää tavallisesti irtoaa ja tippuu voimalan juurelle. Pysäytys toistetaan tarvittaessa, jotta jää saadaan irtoamaan. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisin keinoin, kuten lapalämmityksellä (Haapanen 2014). Voimaloissa voidaan käyttää myös varoitusvaloja, jotka syttyvät, kun jäätunnistusjärjestelmä havaitsee jääkertymää.

Suomessa on pitkä kokemus tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa lapojen jäätymistä ei ole teknisesti estetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisossa tai lähes heti käyntiin lähden jälkeen. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä tapahtuu turbiinien lavoissa sopivissa sääolosuhteissa. Havaintojen perusteella lapoihin saattaa muodostua useamman senttimetrin paksuinen jääkerros, joka sään lauhtuessa putoaa alas. Tällaisissa olosuhteissa on olemassa jäiden putoamisesta aiheutuva riski voimalan välittömässä läheisyydessä. Tästä huolimatta yhtään valitusta lavoista irtoavien jäiden aiheuttamista vahingoista ei ole tehty, vaikka monien voimaloiden välittömässä läheisyydessä on paljon liikennettä (Haapanen 2014.)

Vaarallisinta jäätä on alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjää tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat voimalan käydessä varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä (Haapanen 2014).

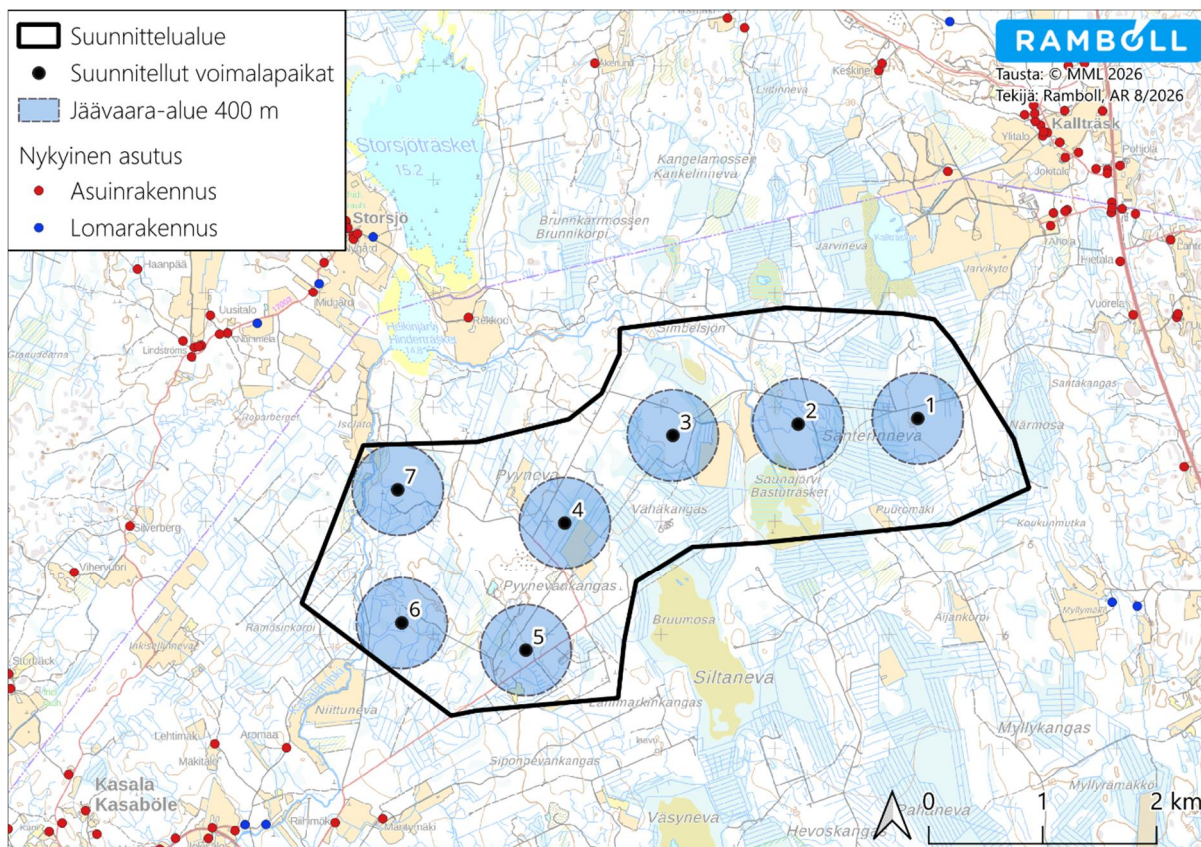
Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuodessa neliökilometriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien kielten esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pieniä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Suurin riski on suoraan voimalan alapuolella voimalaa käynnistettäessä, jolloin siivistä ja rakenteista voi irrota niihin pysähdyksen aikana muodostunutta jäätä (Haapanen 2014.)

Konsulttiyhtiö Pöyry on tehnyt käytännön tarkkailuun perustuvan tutkimuksen Ruotsissa vuosina 2013–2016. Selvityksessä tuulivoimaloiden siivistä tippuneet jäänheitteet kerättiin ja tutkittiin sekä määritettiin niiden tippumiskohdat ja mitattiin matka tuulivoimalalle (Risk Area Reduction for Ice Throw, Göransson B., 2018). Tutkittujen voimaloiden kokonaiskorkeus oli 140 metriä (tornin korkeus $H=95$ m ja roottorin halkaisija $D=90$ m). Kauimmaksi lentäneet jäänheitteet löydettiin noin 140 metrin etäisyydeltä tuulivoimalasta ja noin 75 % jäänheitteistä noin 20–90 metrin etäisyydeltä tuulivoimalasta. Käytännössä valtaosa jäänheitteistä oli siis tipahtanut tuulivoimalan välittömään läheisyyteen ja kauimmat jäänheitteet löytyivät tuulivoimalan kokonaiskorkeuden etäisyydeltä tuulivoimalasta. Tulosten perusteella soveltuvaksi riskialueeksi raportissa esitettiin roottorin halkaisija (D) lisättynä tornin korkeudella (H).

$$\text{Riskialueen säde } S = D + H$$

Edellä esitetyn perusteella tuulivoimalan riskialueeksi muodostuu 400 metriä, kun lähtöoletuksena käytetään 300 metrin kokonaiskorkeuden muodostumista 200 metriä korkeasta tornista ja halkaisijaltaan 200 metrin roottorista. On huomattava, että kokonaiskorkeuden säilyessä samana tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan muutoksella ei ole merkittävää vaikutusta teoreettiseen riskialueeseen.

Jäänheitteet voivat aiheuttaa vaaraa talviaikaiselle virkistyskäytölle Pyynevankankaan tuulivoimaloiden läheisyydessä. Alueella ei ole virallisia retkeilyreittejä tai latuja, mutta jäävaara-alueilla ja niiden läheisyydessä on polkuja, nykyisiä metsäautoteitä ja hankkeen huoltoteitä, joita voidaan käyttää alueella liikkumiseen. Teoreettisilla jäävaara-alueilla ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia eikä virkistyskäyttöön tarkoitettuja rakenteita (kota, laavu). Suunniteltujen tuulivoimaloiden teoreettiset jäävaara-alueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 16-1).



Kuva 16-1. Tuulivoimaloiden teoreettiset jäävaara-alueet.

Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluun liittyvän ohjeistuksen (Ympäristöministeriö 2016) mukaan riittäväksi suojaetäisyydeksi on katsottu 1,5 kertaa tuulivoimalan kokonaiskorkeus, mikä tarkoittaisi 450 metrin suojaetäisyyttä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Lähtökohtaisesti liikkumista tuulivoimalan läheisyydessä ei ole kuitenkaan syytä rajoittaa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimaloista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on pieni, eikä se esimerkiksi estä hankealueen virkistyskäyttöä. Lisäksi riskin mahdollisuutta pienentää se, että hankealueen käyttö talviaikana on vähäistä. Tuulivoimaloiden välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäädä varoittavilla kylteillä tai alueelle voidaan asentaa varoitusvalot varoittamaan ihmisiä, kun jäänputoamisvaaraa voi esiintyä. Hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäädä ei koidu riskiä.

Alueen vähäinen talviaikainen käyttö ja huomattavan pieni jäänosumisriski huomioiden vaikutukset turvallisuuteen jäänputoamisriskin osalta arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi kielteisiksi.

16.3 Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakentamislupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaran arviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä.

Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi konehuonepaloa voi olla kuitenkin hankala sammuttaa pelastustoimen toimenpitein. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein.

Paikantamisen helpottamiseksi onnettomuustilanteissa jokaiselle voimalaitokselle voidaan määrittää lähiosoite ja voimalaitoksen sijainnit voidaan osoittaa opastimin ja voimalaitoksille johtavat tiet nimetä.

Lähin suunniteltu tuulivoimala sijaitsee yli 3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä turvetuotantoalueesta, joten turvetuotannon paloturvallisuudelle ei aiheudu riskiä. Mikäli tuulivoimala sijoitettaisiin lähemmäksi turvetuotantoaluetta, väliin voidaan rakentaa tulta hidastavia rakenteita. Myös luontaiset esteet kuten tie, hakattu kivennäismaa-alue tai kallioalue toimivat tulta hidastavina elementteinä. Syttyneen tulipalon leviämiskin pienentämiseksi ja ulkoapäin voimalaitokseen leviävän palon estämiseksi tuulivoimaloiden ympäristöstä poistetaan palamiskelpoinen maa-aines n. 25 metrin etäisyydeltä. Sorapintaiset tuulivoimaloiden välittömät ympäristöt toimivat paloa hidastavana rakenteena.

16.4 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten tuulipuistoalueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakentamislupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

16.5 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulipuiston alueella joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan, kuten työmaa-alueilla yleensäkin. Sen sijaan tuulipuiston valmistuttua alueen tiestö on vapaasti alueen maanomistajien ja muiden käyttäjien käytettävissä eikä tuulipuisto rajoita liikkumista alueella.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, lapojen jäätyminen ja tärinä.

Voimalat varustetaan lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, jonka tehtävänä on johtaa salamanisku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäädä varoittavilla kylteillä.

17. MUUT VAIKUTUKSET

17.1 Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan ja tutkajärjestelmiin

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavallvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Pyynevankankaan tuulivoimapuiston vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan on selvitetty pyytämällä lausunto Pääesikunnalta. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa. Puolustusvoimat on antanut 1.3.2022 Pyynevankankaan tuulipuistohankkeesta hyväksyvän lausunnon.

17.2 Vaikutukset säätutkien toimintaan

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

Lähin Ilmatieteen laitoksen käytössä oleva säätutka sijaitsee Kankaanpäässä noin 55 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Suunnittelualue on huomattavasti kauempana lähimmästä säätutkasta kuin edellä mainittu 20 kilometrin selvitysraja, eikä tuulivoimapuiston mahdollisia vaikutuksia säätutkatoimintaan ole tarpeen selvittää tarkemmin.

17.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämässä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, niitä voidaan ehkäistä tai vähentää jatkosuunnittelussa tehtävillä ratkaisulla. Teleoperaattoreiden Elisa ja Telia (lausunnot kaavaluonnoksesta 20.11.2025 ja 19.12.2025) mukaan hankkeesta tai voimaloiden sijoituksista ei ole huomauttavaa, mutta hankkeen vaikutusalueelle ei jatkossa voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä. Lisäksi Telia edellyttää sähkönsiirtojohtojen vaarajänniteselvityksen laaattimista lähellä olevien Telian kaapeleiden osalta (risteämät ja rinnakkain kulkevat johdot). Suomen Erillisverkot Oy:n (lausunto kaavaluonnoksesta 26.11.2025) mukaan hankkeella ei ole vaikutusta Suomen Erillisverkot Oy:n Verkko-operaattoripalvelut liiketoimintaan.

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttavat voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan ja tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut

mahdolliset esteet. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin.

Tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan on pyydetty YVA- ja kaavamenettelyn yhteydessä lausunto teleoperaattoreilta, Digita Oy:ltä sekä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Mikäli toiminnan aikaisia häiriöitä esiintyy, voidaan vaikutusta vähentää lisäämällä toistimia tai tihentämällä tukiasemaverkkoa tuulipuiston läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antennejä. Vaikutuksissa on huomioitava myös muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. Häiriöiden estämisestä ja poistamisesta vastaa hankevastaava.

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun mukaan suunnittelualueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu noin 30 kilometrin päässä sijaitsevalta Pyhävuoren lähetasemalta, jonka näkyvyysalueelle hanke sijoittuisi. Suunnittelualue sijoittuu myös noin 80 kilometrin etäisyydellä sijaitsevan Eurajoen lähetaseman näkyvyysalueen reunalle. Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan alustavat signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen. Mahdollisiin häiriöihin reagoidaan yllä esitettyjen keinojen mukaisesti.

Tuulivoimalat voivat epäedullisessa tapauksessa häiritä myös FM-radion vastaanottoa tuulivoimaloiden takana. FM-radion äänenlaatu voi hieman heikentyä heijastusten vaikutuksesta tuulivoimaloiden takana radiolähettimen suunnasta katsottuna. Suunnittelualueella lähimpänä olevia radiolähetysasemia ovat edellä mainitut Pyhävuoren ja Eurajoen radio- ja tv-asemat. Hankkeesta ei arvioida olevan vaikutuksia radiojärjestelmiin.

Kokonaisuutena vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

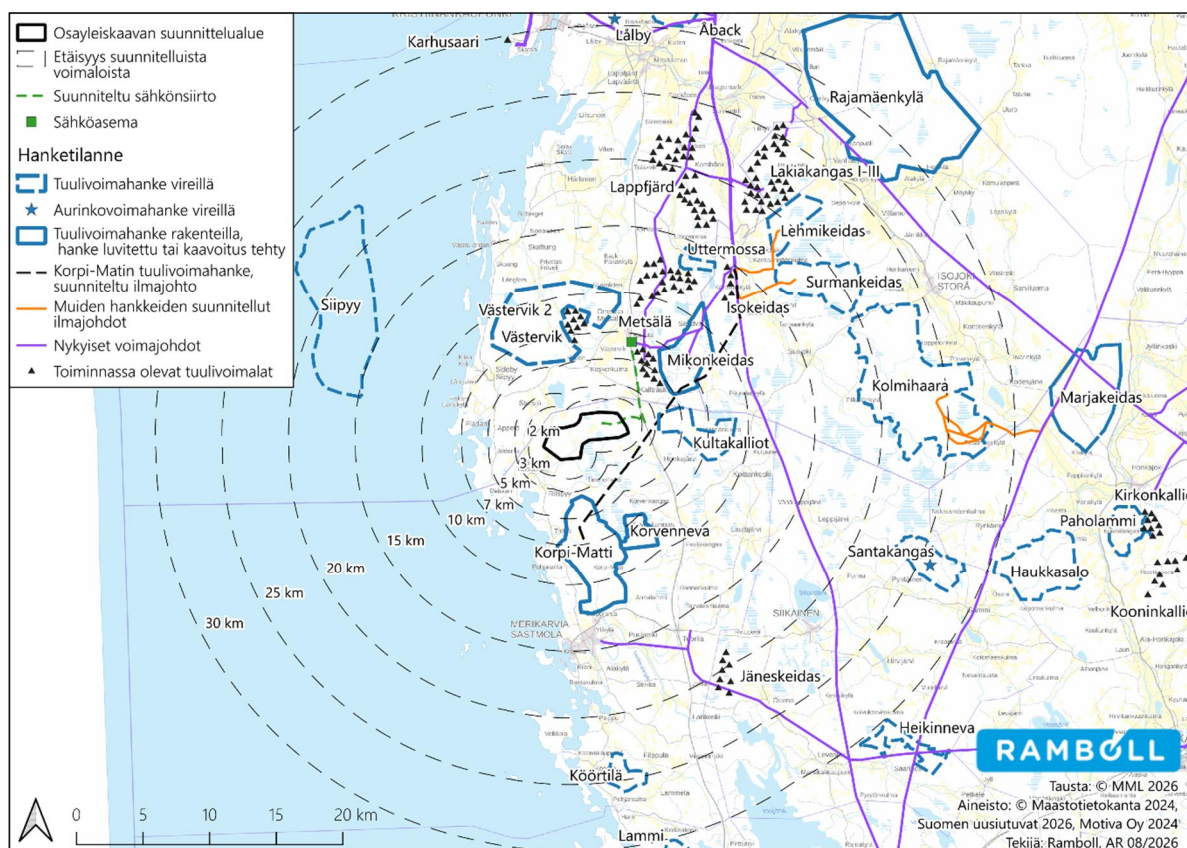
18. YHTEISVAIKUTUKSET

18.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun Valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaan hankkeen todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvioinnissa on käsiteltävä myös yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa.

Pyynevankankaan hankkeessa noin 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat hankkeet ovat Kultakalliot, Metsälä, Korpi-Matti, Västervik 2, Västervik, Mikonkeidas ja Korvenneva (Kuva 18-1, Taulukko 18-1), joista osa on jo toteutunut ja osa vireillä. Lähimmät tuotannossa olevat tuulivoimalat sijaitsevat reilun 4–5 kilometrin etäisyydellä Pyynevankankaan tuulivoimahankkeesta (Metsälä ja Västervik). Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu lähialueella suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet siinä laajuudessa, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen kanssa ja niillä tiedoilla, mitä hankkeista on suunnitteluvaihe huomioiden ollut saatavilla. Yhteisvaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona.

Arvioinnissa on hyödynnetty muiden lähiympäristön tuulivoimahankkeiden yhteydessä laadittuja selvityksiä ja vaikutusarviointeja. Melun ja välkkeen osalta on tehty yhteismallinnus, jossa on huomioitu Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset yhdessä hanketta lähimmän Kultakallioiden tuulivoimahankkeen kanssa. Yhteismelu- ja välkemallinnus (yhteensä 15 voimalaa) muodostuu Pyynevankankaan kaavaehdotuksen 7 voimalasta sekä Kultakallioiden enimmäisvaihtoehdosta, joka on enintään 8 tuulivoimalaa.



Kuva 18-1. Muut tuulivoimahankkeet Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen läheisyydessä.

Taulukko 18-1. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitavat tuulivoimapuistot.

Tuulivoimahanke	Toimija	Voimaloiden määrä	Tila	Etäisyys lähimmistä voimaloista
<i>Kultakalliot (Merikarvia)</i>	Ilmatar Merikarvia Oy	8	Kaavoituksessa	3,2 km
<i>Metsälä (Kristiinankaupunki)</i>	EPV Tuulivoima Oy	34	Tuotannossa	4,4 km
<i>Korpi-Matti (Merikarvia)</i>	Suomen Hyötytuuli Oy	22	Kaavoitus tehty	3,4 km
<i>Västervik 2 (Kristiinankaupunki)</i>	Ilmatar Kristiinankaupunki Kaksi Oy	18	Kaavoituksessa	5,2 km
<i>Västervik (Kristiinankaupunki)</i>	Ilmatar Kristiinankaupunki Oy	9	Tuotannossa	6,5 km
<i>Mikonkeidas (Kristiinankaupunki)</i>	Energiequelle /Mikonkeitaan Tuulivoima Oy	16	Rakenteilla	4,8 km
<i>Korvenneva (Merikarvia)</i>	Energiequelle/Korvennevan Tuulivoima Oy	6	Kaavoitus tehty	6,3 km

18.2 Linnusto

Pyynevankankaan tuulipuistohankkeen läheisyydessä on suunnitteilla muitakin tuulivoimahankkeita, joista voi aiheutua olennaisia suoria yhteisvaikutuksia. Petolinnuilla on suuret reviirit, joten samoja lintuja voi liikkua sekä Pyynevankankaan että Kultakallioiden hankealueilla. Kultakallioiden voimaloita sijoittuu lähelle Merikarvian pohjoisosien soiden FINIBA-alueeseen kuuluvaa Peurainnevaa, mutta Kallträsketin ja Siltainnevan osa-alueisiin ei muodostu yhteisvaikutuksia. Korpinevan ja Korpi-Matin hankkeiden voimaloita sijoittuu lähelle samaan FINIBA-kokonaisuuteen kuuluvaa Mankanevaa, johon Pyynevankankaasta ei käytännössä kohdistu vaikutuksia. Samoihin kosteikkokohteisiin eri hankkeissa ei muodostu juurikaan havaittavia yhteisvaikutuksia.

Laajemmin Satakunnan ja Pohjanmaan maakuntien asuttamattomille metsäalueille on suunnitteilla paljon tuulivoimaa. Kaikkien tuulivoimahankkeiden aiheuttaman metsien pirstoutumisen, metsäpinta-alan pienenemisen, häirinnän, liikkumisen rajoitteiden sekä törmäyskuolleisuuden haitalliset vaikutukset voidaan arvioida kohdistuvan erityisesti ihmistoimintaa vältteleviin lajeihin, jotka elävät juuri asuttamattomilla seuduilla. Tällaisia lajiryhmiä ovat mm. monet päiväpetolinnut, pöllöt ja kanalinnut. Ennakkoon laajamittainen yhteisvaikutusten arviointi on vaikeaa. Vaikeutta tuo myös se, että lajien populaatioiden kehitys on monien tekijöiden summa, jossa tuulivoimarakentamisen vaikutus on vain yksi osa. Karkeasti on arvioitu, että Suomessa 5 000 tuulivoimalan rakentamisen vaikutukset ainakin suorina vaikutuksina olisivat pieniä verrattuna muihin ihmistoimintoihin, kuten metsähakkuihin ja turvetuotantoon (TEM, 2017). Toistaiseksi kuitenkin eri lajien sopeutumiskyky tuulivoimaa kohtaan Suomen kaltaisista olosuhteista tunnetaan puutteellisesti. Tämänhetkisen käsityksen mukaan tuulivoimaa voidaan rakentaa Suomeen runsaasti ilman merkittäviä linnustohaittoja.

Muuttolinnustovaikutukset ovat harvoin merkittävän suuria yksittäisen tuulivoimapuiston kohdalla, varsinkin jos voimalamäärä on pieni, kuten Pyynevankankaalla. Kuitenkin muuttoreitille osuvat useat tuulivoimapuistot kasvattavat vaikutuksia. Pyynevankankaan hanke sijoittuu useiden lintulajien päämuuttoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen. Usein linnut pyrkivät väistämään tuulivoimapuistot, mutta mikäli niitä on tiheässä, joutuvat linnut lentämään myös niiden lävitse, jolloin törmäysriskit kasvavat. Tuulivoimaloiden kiertäminen voi myös lisätä energiankulutusta

muuttomatkalla. Muuttolintujen kohdalla yleisesti ottaen estevaikutuksia vähentävät eri tuulivoimahankkeiden väliin jäävät tuulivoimavapaat vyöhykkeet, mikä osaltaan mahdollistaa muuttolintujen lentämisen tuulivoima-alueiden välistä. Pyynevankankaan läheisyyteen on rakennettu tai suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, jotka sijoittuvat samoille päämuuttoreiteille kuin Pyynevankangas. Kaikki tässä selostuksessa esitetyt yhteisvaikutuksissa huomioitavat hankkeet sijoittuvat vähintään yhdelle päämuuttoreitille. Rannikolla rantaviivan maan puolelle jää muutaman kilometrin levyinen tuulivoimavapaa vyöhyke, jossa rantaa lähimmät voimalapaikat sijaitsevat 1,6–2 kilometrin päässä rannasta. Merelle on suunnitteilla Siipyyn merituulivoimapuisto noin 9 kilometrin päähän rannasta, mutta rannikon läheiset vesialueet jäävät tuulivoimavapaaksi alueeksi. Mantereen puolelle jää vain pieniä alueita tuulivoimapuistojen väleihin, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat. Pääosin maan puolella muuttaville lajeille ei jää selkeitä käytäviä, vaan linnut joutuvat todennäköisesti lentämään melko pienistä väleistä ja muuttamaan lentosuuntaansa useita kertoja. Lähin selkeä käytävä muodostuisi Merikarvialta Kukilankeitaalle ja siitä edelleen koilliseen, mutta rannikkoa pohjoiseen tai etelään lentävät linnut eivät välttämättä lähde näin pitkälle kiertoreitille. Nykyaikaisten, teollisen kokoluokan tuulivoimaloiden välinen etäisyys toisistaan maastossa on noin kilometrin luokkaa, mikä mahdollistaa aiempaa paremmin lintujen lentämisen jopa hankealueiden kautta, jos alueet eivät ole liian laajoja. Pääsääntöisesti linnut kuitenkin pyrkivät ensisijaisesti väistämään kohteet, jos mahdollista.

Hanhet, joutsenet ja kurjet osaavat väistää tuulivoimaloita hyvin, ja esimerkiksi törmäysmallinuksissa niille käytetään suuria väistökertoimia. Tämä vähentää myös yhteisvaikutuksia, mutta pientenkin törmäysriskien kasautuessa useista hankkeista koko muuttoreitin varrella törmäyksiä todennäköisesti tapahtuu. Merikotka väistää tuulivoimaloita selvästi heikommin, ja lajin päämuuttoreitti kulkee rannikolla sijoittuen Pyynevankankaankin alueelle. Lisäksi alueella kiertele paikallisia merikotkia. Rannikon läheisyyteen sijoittuu alueella runsaasti suunniteltuja ja toiminnassa olevia tuulivoimaloita, joten yhteisvaikutukset merikotkaan voivat nousta melko suuriksi.

Populaatiotason vaikutukset ovat hankalasti arvioitavia, sillä tuulivoima on vain yksi lintupopulaatioihin vaikuttava tekijä. Kuitenkin yhteisvaikutuksia syntyy pienellä mittakaavalla Kultakallioiden hankkeen kanssa ja suuremmalla mittakaavalla erityisesti muuttolinnustoon. Kokonaisuutena yhteisvaikutukset ja merkittävyys muuttolintuihin (törmäysvaikutukset, estevaikutukset) arvioidaan vähintäänkin kohtalaiseksi kielteiseksi.

18.3 Ekologiset yhteydet

Pyynevankankaan ympärille on suunnitteilla ja rakenteilla useita muita tuulivoimahankkeita sekä niihin liittyviä sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja ja pohjoispuolella on useita toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Hankkeet voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin, ja mahdollisia yhteisvaikutuksia tarkastellaan alla.

Ekologisten yhteyksien tarkastelun pohjana on maakuntakaavataso suunnittelu ja nykyisen maankäytön aiheuttamat muutokset luonnonympäristössä. Energiahankkeet pirstovat metsäalueita ja voivat aiheuttaa katkoksia rakenteellisessa kytketyvyydessä (mm. Jalkanen ym. 2018). On mahdollista, että tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentaminen voi estää tai vaikeuttaa eläinten liikkumista.

Jotta hankkeiden haitallisia vaikutuksilta voitaisiin välttyä tai niitä voitaisiin lieventää, on alueen viherrakenne ja ekologiset yhteydet huomioitava suunnittelussa. Tuulivoimahankkeen toteutuessa menetetään elinympäristöjä rakennettavien voimalapaikkojen, tiestön ja sähkönsiirron alueilta. Useamman hankkeen toteutuessa on mahdollista, että yhteisvaikutus kasvaa alueellisesti

merkittäväksi paikalliseksi menetykseksi monimuotoisuudessa. Suunnitelluille rakennusalueille kohdistettavien selvitysten avulla kuitenkin varmistetaan, ettei rakentamista toteuteta kohteille, joille sijoittuu uhanalaisia, paikallisesti tai kansallisesti merkittäviä, tai muulla tavoin huomionarvoisia luontotyyppejä, elinympäristöjä tai eliöstöä. Tuulivoimarakenteiden rakennusalueiden ulkopuolella luonnonympäristö säilyy ennallaan reunavaikutuksia lukuun ottamatta.

Ekologisille yhteyksille ei ole olemassa tarkkoja mittoja (ts. etäisyysvaatimuksia) tai määreitä. Ekologisen yhteyden ei välttämättä tarvitse itsessään olla luonnonarvoiltaan erityisen arvokas (Väre & Krisp, 2005). Suomessa laadituissa ekologista verkostoa tarkastelevissa selvityksissä yhteyksien leveytenä käytetään monesti haja-asutusalueilla 500–1000 metriä (mm. Väre & Rekola 2007). Mitat perustuvat erilaisiin eläinten käyttäytymiseen liittyviin tutkimuksiin (Saarela & Söderman, 2008). Joillain eläinlajeilla tarvittavan ekologisen yhteyden leveyden arvelaan olevan laajempi. Esimerkiksi peuran (*Rangifer tarandus*) eri alalajeilla tehtyjen tutkimusten mukaan tarvittava yhteyden leveys voi olla useita kilometrejä (Skarin ym. 2018; Leblond ym. 2013). Pinta-alan merkitys korostuu kuitenkin reunavaikutuksen myötä, mitä leveämpi yhteys, sitä vähemmän yhteys on altis reunavaikutuksen aiheuttamille häiriöille. Reunavaikutuksen melko vakioituneena mitoituksena pidetään 250 metriä, joka perustuu ihmisten läsnäolon vaikutuksia luonnoneläinten käyttäytymiseen tarkasteleviin tutkimuksiin (mm. Söderman ym. 2012). Em. varoetäisyys vaihtelee ihmistoiminnan tyypistä ja tarkasteltavasta lajista. Suurpedot ja hirvieläimet kulkevat kuitenkin myös ihmisvaikutuksen läheisyydessä, josta havaintoja kertyy yleisesti vuosittain. Useilla eläinlajeilla tarvittavan ekologisen yhteyden leveyttä tuulivoimaloihin nähden ei vielä tarkalleen tiedetä.

Pyynevankankaan hankkeessa vierekkäisten tuulivoimaloiden etäisyys toisistaan on vähintään kilometri (1,0-1,2 km). Pyynevankankaan suunnittelualue on pääsääntöisesti ihmisen muokkaamaa metsätalousvaltaista aluetta. Hankkeeseen liittyvissä luontoselvityksissä on huomioitu keskeinen lajisto, joiden kannalta ekologistia yhteyksiä voidaan huomioida. Lisäksi kasvillisuusselvityksissä on tunnistettu luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat luontotyytit, jotka toimivat askelkivinä suunnittelualueella. Osaltaan laaditut selvitykset mahdollistavat vihreän ja sinisen luontoverkoston vähenemisen määrän arvioinnin (Mäkelä & Salo, 2024).

Satakunnan ekologista verkostoa on selvitetty Satakunnan maakuntakaavan 2050 suunnittelun yhteydessä. Satakunnan maakuntakaavan 2050 tavoitteena (Satakuntaliiton maakuntahallitus 17.4.2023) ekologisen verkoston kannalta on seuraava:

- Lajien säilymistä ja liikkumista turvataan ekologisen viherverkoston sekä luonnon monimuotoisuuden säilymistä edistäen. Yhtenäisille tai maiseman kannalta tärkeille pelto-, metsä- ja suoalueille ei osoiteta muuta maankäyttöä ilman erityisiä perusteita. Merialueella suunnittelussa kiinnitetään huomiota arvokkaisiin ja tärkeisiin merenpohjan alueisiin. Erityistä huomiota kiinnitetään ekologisten yhteyksien säilymiseen suojelualueiden välillä.

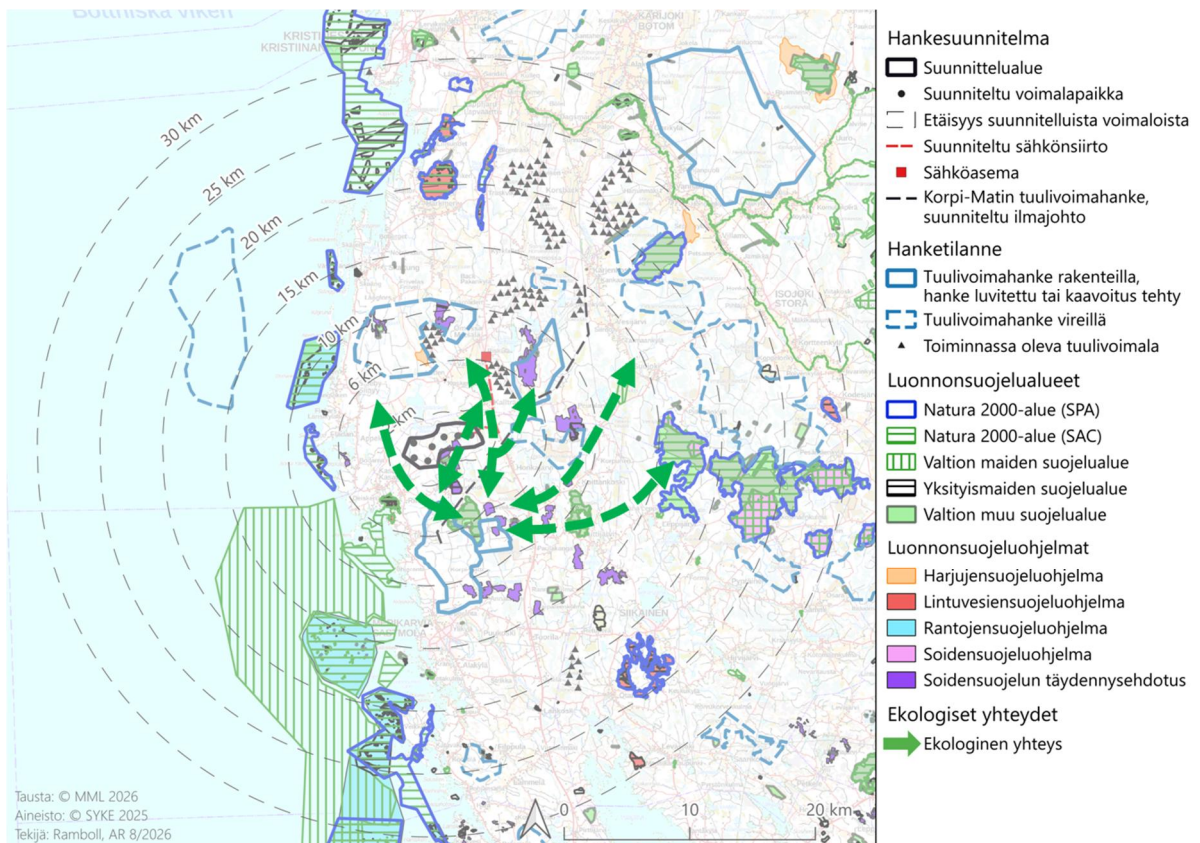
Satakunnan maakuntakaavaluonnoksessa 2050 suunnittelualueen eteläosaan on osoitettu luonnonsuojelualue (SL-3) (kts. suunnittelutilanne luku 6.2). Suunnittelualueen poikki on merkitty ekologinen yhteystarve. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumis- ja lisääntymisedellytykset. Ekologisten yhteyksien tarkat sijainnit määräytyvät tarkemmassa suunnittelussa. Ekologisen yhteyden säilyminen voidaan turvata välttämällä sen pirstomista muulla maankäytöllä siten, että muodostuu vaikutuksiltaan laajoja, pysyviä tai pitkäkestoisia epäjatkuvuuskohtia.

Varsinais-Suomen ja Satakunnan alueelle ollaan laatimassa luonnon monimuotoisuusohjelmaa, jossa tunnistetaan maakunnalliset monimuotoisuuskeskittymät parhaaseen saatavilla olevaan luontotietoon perustuen, osana maakunnallista LUMO-ohjelmaa. Monimuotoisuuskeskittymät auttavat esimerkiksi kohdentamaan luonnonhoitoa ja ennallistamista sinne missä tarve ja vaikutukset ovat suurimmat.

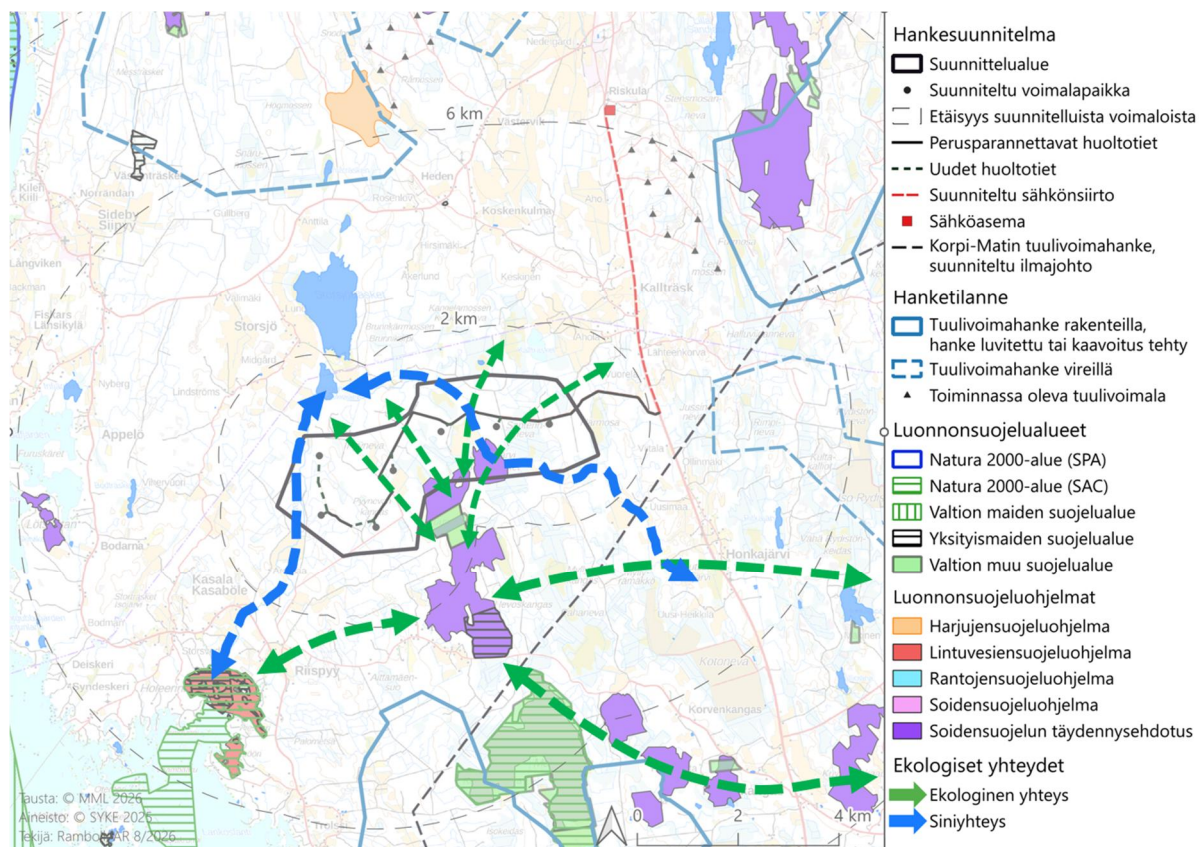
Satakunnan viherrakenneselvitys valmistui marraskuussa 2021 ja se toimii Satakunnan maakuntakaavan 2050 tausta-aineistona. Selvityksessä on määritelty olemassa olevan luontotiedon pohjalta Satakunnan tärkeimmät luonnon ydinalueet sekä erilaisten paikkatietoaineistojen ja maastokäyntien pohjalta niiden ekologisia yhteyksiä eli viherkäytäviä. Satakunnan viherrakenne on osa laajempaa kokonaisuutta ja työssä on huomioitu myös ylimaakunnallisesti yhteydet Varsinais-Suomeen, Pirkanmaalle, Etelä-Pohjanmaalle ja Pohjanmaalle. Viherrakenneselvityksessä määriteltiin ekologisiin ominaispiirteisiin perustuen Satakunnan luonnon ydinalueiksi yhteensä 20 aluetta, jotka edustavat monipuolisesti maakunnan arvokkaimpia luontokohteita. Niiden välille hahmoteltiin ekologisiin arvoihin perustuen viherkäytäväverkosto, joka yhdistää luonnon ydinalueet toisiinsa. Vahvimmat käytävälinjau sijaitsevat Keski- ja Pohjois-Satakunnassa, jossa on ollut vähiten maankäyttöpainetta.

Viherrakenneselvityksessä Pyynevankankaan suunnittelualueen eteläpuolelle on osoitettu luonnon ydinalue nro 6, Merikarvian suot; Mankanevan alue. Lisäksi suunnittelualueen poikki on osoitettu viherkäytäväaluetta G. Viherkäytävä G yhdistää Mankanevan ja muiden soiden muodostaman ydinalueen 6 Selkämeren kansallispuiston ja rannikkovyöhykkeen ydinalueeseen 20C Riispyyn eteläpuolen kautta. Se toimii myös ylimaakunnallisena yhteytenä Pohjanmaalle Bruumosan ja muiden suoketjujen kautta.

Tarkasteltaessa luonnonsuojelualueiden ja luonnontilaltaan arvokkaampien alueiden sijoittumista, tärkeimmät ekologiset yhteystarpeet Pyynevankankaan suunnittelualueen ympäristössä sijoittuvat maakuntakaavojen viheryhteystarpeiden mukaisesti, pohjois-etelä -suuntaisesti, Mankaneva-Bruumosa-Kankelinneva- ja siitä pohjoiseen luonnontilaisten suoalueiden muodostaman ketjun suuntaisesti (Kuva 18-2 ja Kuva 18-3). Myös suunnittelualueen itäpuolisten soidensuojelualueiden yhdistyminen rannikkovyöhykkeen soihin nähdään tärkeänä säilyvänä yhteytenä. Pyynevankankaan suunnittelualue sijoittuu kuitenkin metsäiselle vyöhykkeelle, jolla viheryhteyksien toteutuminen ympäristön suojualueille on mahdollista useita eri reittejä.



Kuva 18-2. Suojelualueiden väliset arvioidut ekologiset yhteydet suunnittelualueen ympäristössä. Kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty kuvassa mustalla viivalla ja suunnitellut voimalapaikat mustilla pisteillä.



Kuva 18-3. Tuulipuistoalueen sisäiset ja ulkoiset ekologiset yhteydet. Viherkäytävät on määritelty asiantuntija-arvion perusteella ja ne tarjoavat potentiaalisia kulkureittejä luonnonarvokohteiden välillä. Leveimmät viherkäytävät on sijoitettu yhdistämään Natura-alueita keskenään. Siniyhteys muodostuu Kasalanjokivarteen latvavesien ja merenlahden välille. Kaavaehdotusvaiheessa tarkistettu osayleiskaavan suunnittelualue on esitetty kuvassa mustalla viivalla ja suunnitellut voimalapaikat mustilla pisteillä.

Viheryhteyksien tarkastelu Pyynevankankaan hankkeessa kohdistuu etenkin metsä- ja suoalueiden yhtenäisiin ketjuihin, ja näiden rakenteelliseen kytkeytyvyyteen. Yleisesti tärkeää on myös pienvesien, laajempien vesistöjen rantojen ja virtavesien huomiointi, sillä virtavedet muodostavat luontaisia siniviherkäytäviä, unohtamatta niiden olevan kaloille ensisijaisia elinympäristöjä. Virtavesiä ei Kasalanjokea lukuun ottamatta suunnittelualueella esiinny. Vesistöjen varret ohjaavat mm. nisäkkäiden siirtymäreittejä ja vesistöjen varsilla luonto on yleistäen monimuotoisempaa. Vastaavanlainen ilmiö suunnittelualueen läheisyydessä ovat soiden laiteet.

Pyynevankankaan ja lähimmän tuulivoimahankkeen, eli Kultakallioiden tuulivoimahankkeen, välinen etäisyys on noin 2,3 kilometriä. Etäisyys on mitattu suunnittelualue-rajauksista ja todelliset voimaloiden väliset etäisyydet ovat tätä laajempia. Hankkeiden väliin jää siten noin 3,8 kilometriä leveä voimalavapaa vyöhyke. Pyynevankangas -hankkeen leveys on noin 4,6 kilometriä läntisimmän ja itäisimmän tuulivoimalan välillä. Yhdessä Kultakallioiden hankkeen kanssa tuulivoimala-alueen leveys itä-länsi-suunnassa on yhteensä noin 13,5 kilometriä. Näiden alueiden välille jää kuitenkin edellä mainittu voimaloista vapaa noin 3,8 kilometrin vyöhyke. Lisäksi Pyynevankankaan turbiinien väliin jää leveimmillään noin 1-1,2 kilometrin levyinen käytävä.

Edellä tarkasteltujen levyisillä vyöhykkeillä arvioidaan monien nisäkkäslajien, kuten suurpetojen voivan vähäisillä häiriöillä liikkua laajoilla reviireillään. Myös muuttolinnut voivat lentää alueen läpi tai hankkeiden välistä, tai ne voivat kiertää suunnittelualueet. Kaikki ympäröivät hankkeet

esitettyssä laajuudessaan voivat kuitenkin yhdessä heikentää ekologisia yhteyksiä ja vaikutukset voivat nousta kokonaisuutena merkittävimmiksi.

Ekologisten yhteyksien tarkastelussa on havaittujen viheryhteyksien lisäksi huomioitu metsä- ja suolajien elinympäristövaatimuksia. Lisäksi on huomioitu vesistöissä ja vesistöjen varsilla elävien lajien liikkumista (siniyhteydet Kasalanjokivarressa). Pyynevankankaan hankkeen ei arvioida katkaisevan lajiston rakenteellisia yhteyksiä, sillä yhteydet voivat muodostua, joko suunnittelualueen kautta tai sen ulkopuolelta. Kestävä metsätalous on yksi keino turvata metsäisen yhteyden säilyminen suunnittelualueen sisällä voimaloiden välisellä alueella.

Tuulivoimahankkeen kasvillisuusselvityksissä on tunnistettu luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat luontotyypit, jotka toimivat askelkivinä suunnittelualueella. Suunnittelualueen sisäiset ekologiset yhteydet säilyvät luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden kautta, voimaloiden väleistä sekä Kasalanjokivartta pitkin.

Suunnittelualueelle sijoittuvat voimalat eivät katkaise maakuntakaavan viheryhteystarpeen mukaisia ekologisia yhteyksiä, sillä alueella liikkuvat eläimet ja linnut voivat kulkea joko suunnittelualueen läpi tai kiertää se lännen tai idän puolelta. Myös idässä oleviin soidensuojelualueisiin säilyy luontoyhteys. Vaikutus ja merkittävyys alueen ekologiin yhteyksiin jää siten kohtalaiseksi kielteiseksi.

18.4 Maisema

Maisemaan liittyvässä yhteisvaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu nykyisten ja suunnitteilla olevien tuulivoimatuotantoalueiden näkymäalueita noin 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Tarkastelussa on mukana yhdeksän lähiseudun jo toteutunutta tai vireillä olevaa hanketta. Yhteisvaikutukset voivat muuttaa maiseman luonnetta ja kokemusta maisemasta. Useimmiten yhteisvaikutukset ovat visuaalisia ja voivat aiheutua "yhdistetystä näkyvyydestä" ja / tai "peräkkäisestä näkyvyydestä". Yhdistetyllä näkyvyydellä tarkoitetaan tilannetta, jossa katsoja voi nähdä samasta katselupaikasta useamman tuulivoima-alueen tuulivoimaloita. Peräkkäinen näkyvyys tarkoittaa tilannetta, jossa katselijan liikkeessä esimerkiksi asuin ympäristössään tai virkistysreiteillä aukeaa näkymiä eri tuulivoima-alueille eri katselupaikoista niin usein, että se vaikuttaa alueen tai reitin luonteeseen. Eri tuulivoima-alueiden aiheuttaman yhteismuutoksen suuruus riippuu yhdistettyjen ja peräkkäisten näkymien laajuudesta, luonteesta, kestosta ja tiheydestä. (Ympäristöministeriö, 2024)

Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat Storsjöträsketin selälle, jonne voi näkyä osia yli sadasta voimalasta. Lähimmät voimalat sijaitsevat Västervikin kahdella tuulipuistoalueella ja Pyynevankankaalla noin kolmen kilometrin etäisyydellä. Voimaloilla on suuri kielteinen vaikutus erämaisen järven maisemaan myös pimeään aikaan.

Yhteisvaikutuksia muodostuu myös Bruumosan suolle, jonne saattaa näkyä osia noin 75–100 voimalasta. Lähimmät voimalat ovat Pyynevankankaalla noin 0,6 kilometrin etäisyydellä ja Korpi-Matin tuotantoalueella noin kolmen kilometrin etäisyydellä. Myös Kallträsketin ympäristön avoimille alueille näkyy voimaloita useammasta suunnasta. Pyynevankankaan lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 1 kilometrin etäisyydellä ja Metsälän tuotantoalueen voimalat noin 1,4 kilometrin etäisyydellä.

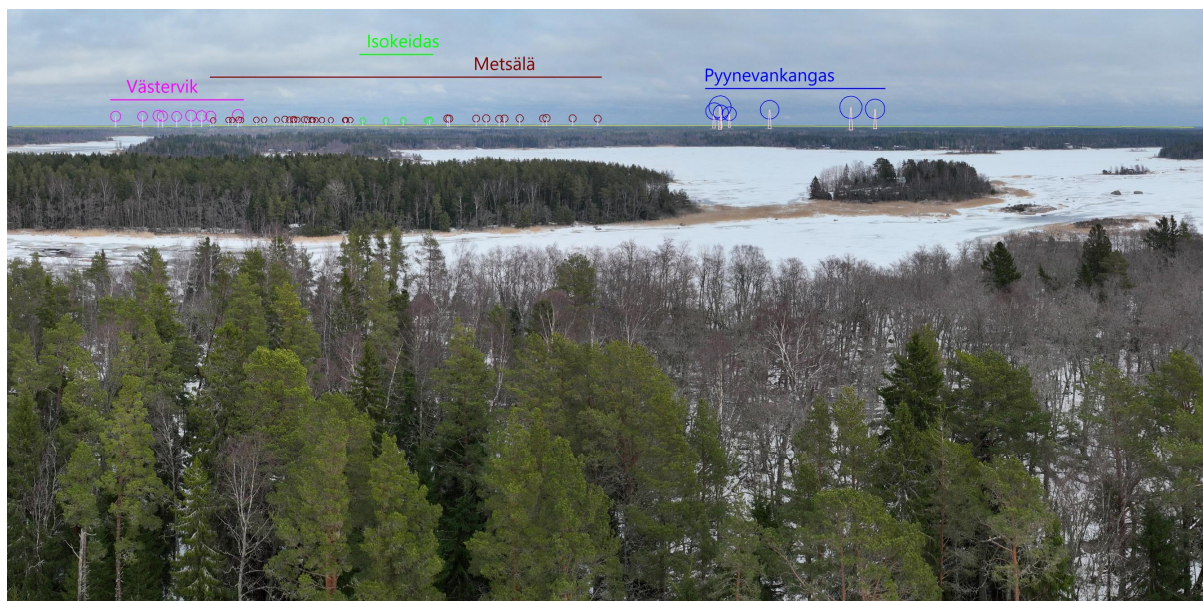
Hieman kauempana yhteisvaikutuksia muodostuu Mankanevalle, Yttergrundin majakalle ja Selkämerelle. Pyynevankankaan voimaloiden vaikutuksen merkittävyys on Mankanevalla vähäisempi, koska suo sijaitsee Korvennevan ja Korpi-Matin tuotantoalueiden välissä. Selkämeren

kansallispuisto on Pyynevankankaan voimaloista lähimmillään noin 7 kilometrin päässä. Kansallispuiston merialueille näkyy rannikon selkännemetsien muodostamassa horisontissa koillisen suunnassa useita rannikolle sijoittuvia voimala-alueita, mukaan lukien Pyynevankankaan voimalat.

Pyynevankankaan voimalat ovat lähialueen tuotantoalueista lähimpänä Yttergrundin majakkaa sijaiten lännestä katsottuna suoraan majakan takana. Rannikon tuntumassa on jo useita tuulivoimatuotantoalueita, ja Pyynevankankaan voimalat täyttävät toistaiseksi tyhjänä säilyneen välin Merikarvian ja Kristiinankaupungin rajalla. Yttergrundin majakkaan kohdistuvien vaikutusten on arvioitu olevan kohtalaisia kielteisiä.



Kuva 18-4. Näkymä Södra Yttergrundin majakasta itään. Etäisyys Pyynevankankaan lähimpään voimalaan noin 7,5 kilometriä. Havainnekuva on esitetty suurempana liitteessä 9.

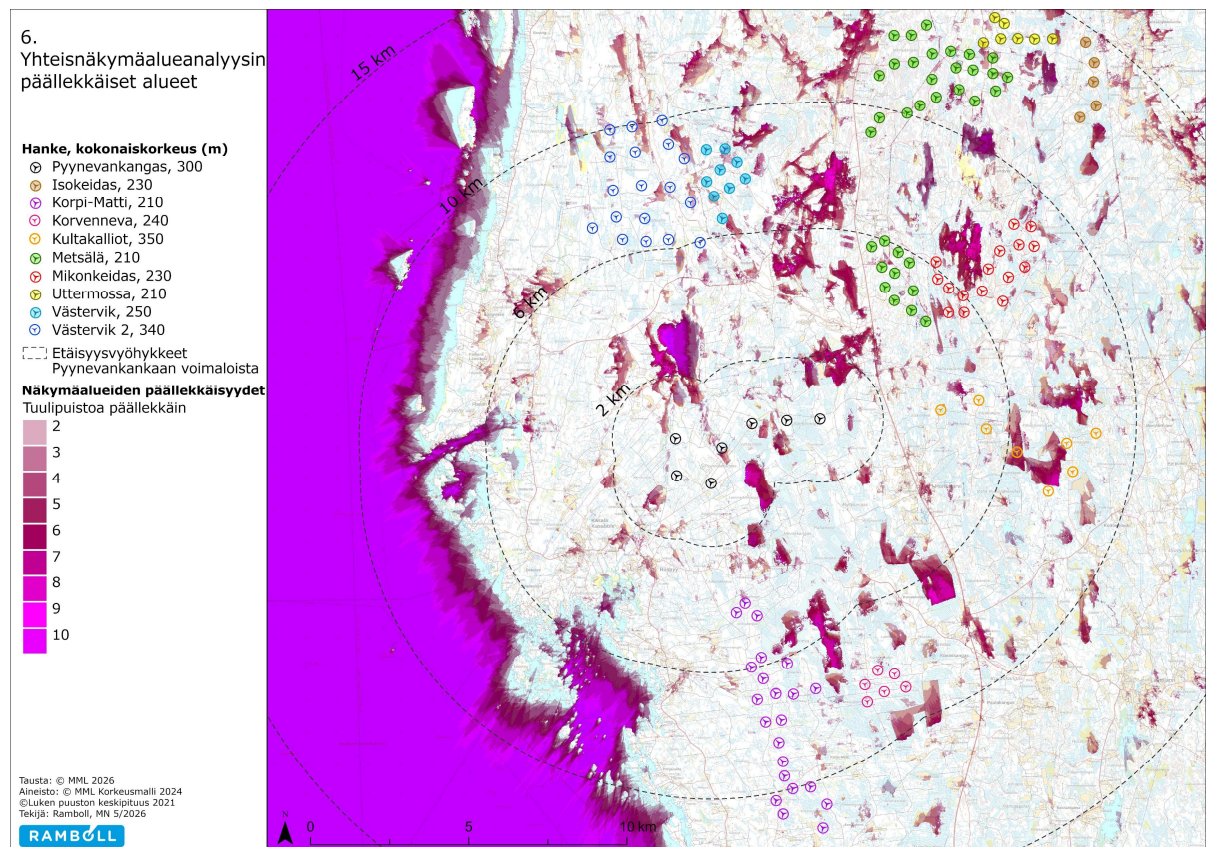


Kuva 18-5. Näkymä Södra Yttergrundin majakasta itään, tuulivoimaloiden sijoittumisen rautalankamalli ja pyörähdysala. Etäisyys Pyynevankankaan lähimpään suunniteltuun voimalaan noin 7,5 kilometriä. Havainnekuva on esitetty suurempana liitteessä 9.

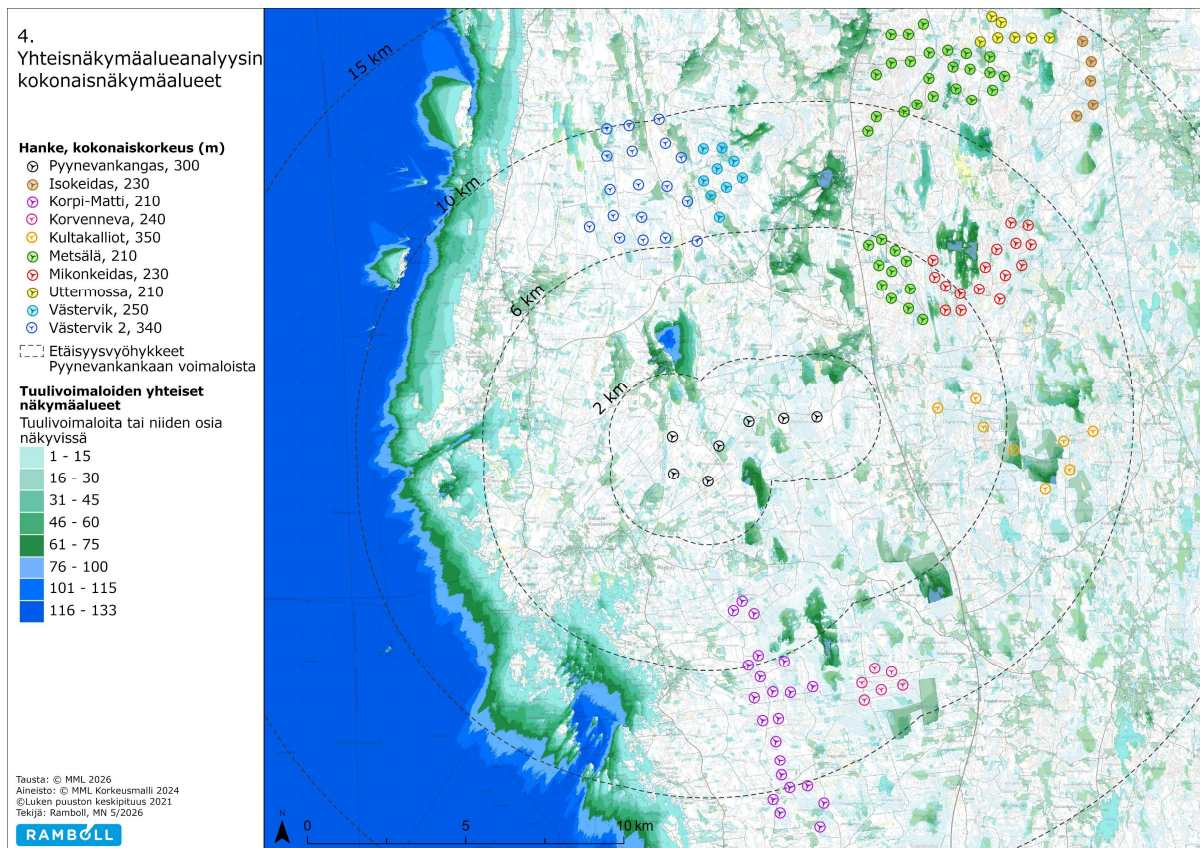
Kasalan ja Riispyyn kyliin saattavat näkyä sekä Pyynevankankaan että Korpi-Matin voimalat. Kylissä ei ole laajoja avoimia alueita, vaan rakennukset ja kasvillisuus katkaisevat näkymiä tehokkaasti. Kahden näin lähellä sijaitsevan tuulivoimatuotantoalueen maisemavaikutusten on arvioitu olevan kuitenkin suuria kielteisiä.

Siipyyn kirkonkylälle saattaa avautua yhteisiä näkymäalueita sekä Pyynevankankaan että läheisiltä Västervikin tuotantoalueilta. Vaikutus on arvioitu korkeintaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Seuraavissa kuvissa (Kuva 18-6 ja Kuva 18-7) on esitetty Pyynevankankaan hankealueen läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimahankkeet ja näiden yhteiset näkymäalueet.



Kuva 18-6. Lähialueen tuulivoimahankkeiden näkymäalueiden päällekkäisyys. Analyysi on esitetty suurempana liitteessä 10.



Kuva 18-7. Yhteisnäkyvyysanalyysi lähialueen 133 voimalalle. Analyysi on esitetty suurempana liitteessä 10.

18.5 Liikenne

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia on tarkasteltu lähialueen tuulivoimahankkeista, jotka eivät ole vielä rakenteilla tai tuotannossa. Koska Pyynevankankaan liikenteelliset vaikutukset ovat arviointimenetelmän nojalla hyvin pieniä, ei yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa kasva suuriksi Pyynevankankaan takia. Yhteisvaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi.

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia voi lieventää sillä, että kuljetusintensiivisiä rakennusvaiheita ei aikatauluteta samanaikaisesti läheisten hankkeiden kanssa samoille kuljetusreiteille. Tällöin hetkellinen vaikutus pysyy pienempänä, mutta haitta-aika voi kasvaa.

Erikoiskuljetusten näkökulmasta on edullista, mikäli yhteistä reittiä kuljetettavat lähialueiden erikoiskuljetukset ajoitetaan lähekkäin. Tällöin voidaan hyödyntää yhteisiä liittymäalueiden muokkauksia kuten levennyksiä ja esteiden poistoja.

18.6 Melu

Melun yhteisvaikutuksia on arvioitu yhteismelumallinnuksella, joissa on huomioitu Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset yhdessä hanketta lähimmän Kultakallioiden tuulivoimahankkeen kanssa. Yhteismelumallinnus (yhteensä 15 voimalaa) muodostuu Pyynevankankaan ehdotusvaiheen 7 tuulivoimalasta ja Kultakallioiden enimmäisvaihtoehdosta, joka on enintään 8 tuulivoimalaa.

Muut lähiympäristön hankkeet, kuten Metsälä, Västervik, Västervik 2, Mikonkeidas tai Korpi-Matti eivät etäisyytensä vuoksi arvioida muodostavan valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon 40 dB ylittävää yhtenäistä melualueutta Pyynevankankaan hankkeen kanssa, eikä niitä ole huomioitu Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen yhteismelumallinnuksessa.

Yhteismallinnus ulkomelu

Yhteismelumallinnuksen tulosten mukaan lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-2) sekä karttakuvalla (Kuva 18-8).

Taulukko 18-2. Yhteismelumallinnuksen mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä eli lähimmissä asuin- ja lomarakennuksissa.

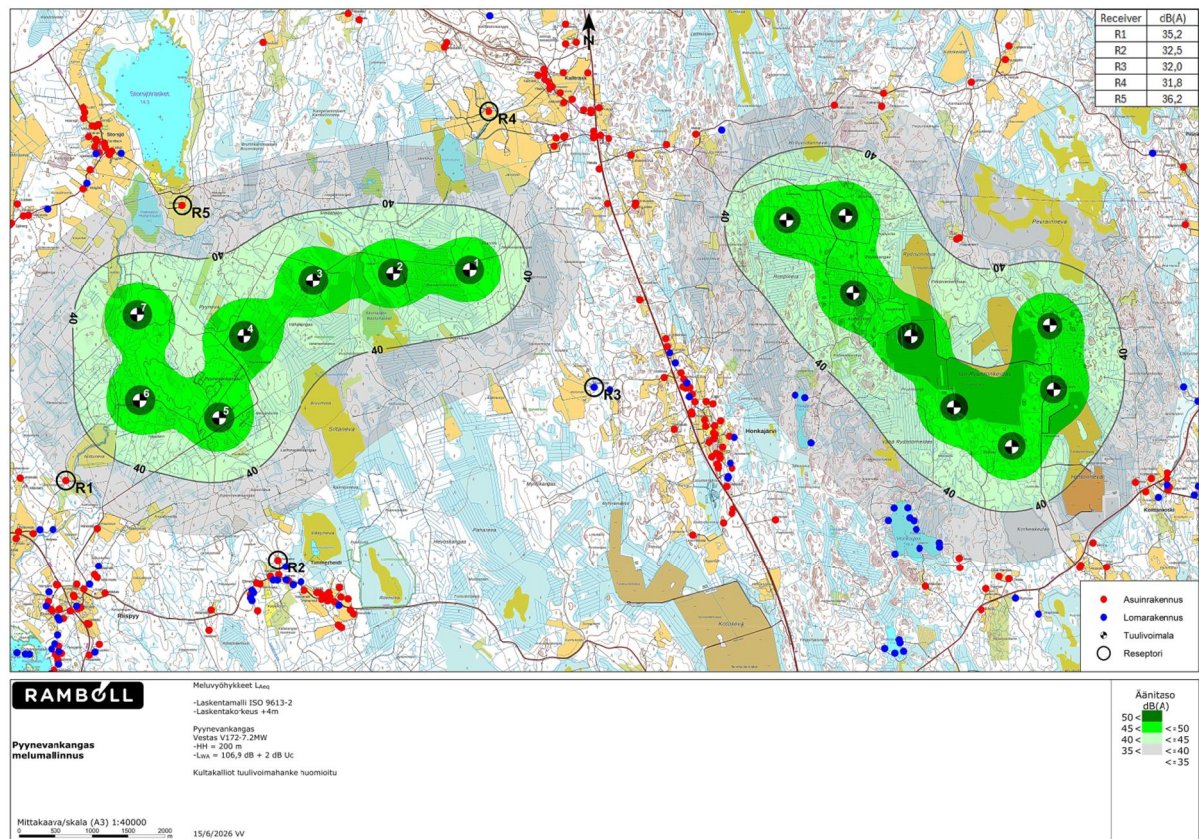
Reseptoripiste	Pyynevankangas L_{Aeq} (dB)	Yhteismelumallinnus L_{Aeq} (dB)
R1	34,7	34,7
R2	32,5	32,5
R3	32,0	33,4
R4	34,1	34,3
R5	36,1	36,1

Yhteismelumallinnuksen mukaiset melutasot ovat pysyväälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltujen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tulosten perusteella Pyynevankankaan ja Kultakallioiden tuulivoimahankkeiden melun yhteisvaikutus on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Yhteismallinnus pienitaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluselvityksessä, ks. liite 6. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyys Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat pienitaajuisen melun tasot sisätiloihin annetut asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat kaikissa reseptoripisteissä. Tulokset osoittavat, että ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava ilmääneneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pienitaajuisen melun toimenpiderajojen alle. Tulosten perusteella voidaan myös todeta, että pienitaajuinen melu alittaa toimenpiderajat myös kauempana tuulivoimaloista, koska laskennan periaatteiden mukaan pienitaajuinen melu vaimenee etäisyyden kasvaessa.

Pyynevankankaan ja Kultakallioiden tuulivoimahankkeiden pienitaajuisen melun yhteisvaikutus on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.



Kuva 18-8. Yhteismelumallinnus.

18.7 Välke

Välkkeen yhteisvaikutuksia on arvioitu yhteismelumallinnuksella, joissa on huomioitu Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset yhdessä hanketta lähimmän Kultakallioiden tuulivoimahankkeen kanssa. Yhteisvälkemallinnus (yhteensä 15 voimalaa) muodostuu Pyynevankankaan ehdotusvaiheen 7 tuulivoimalasta ja Kultakallioiden enimmäisvaihtoehdosta, joka on enintään 8 tuulivoimalaa.

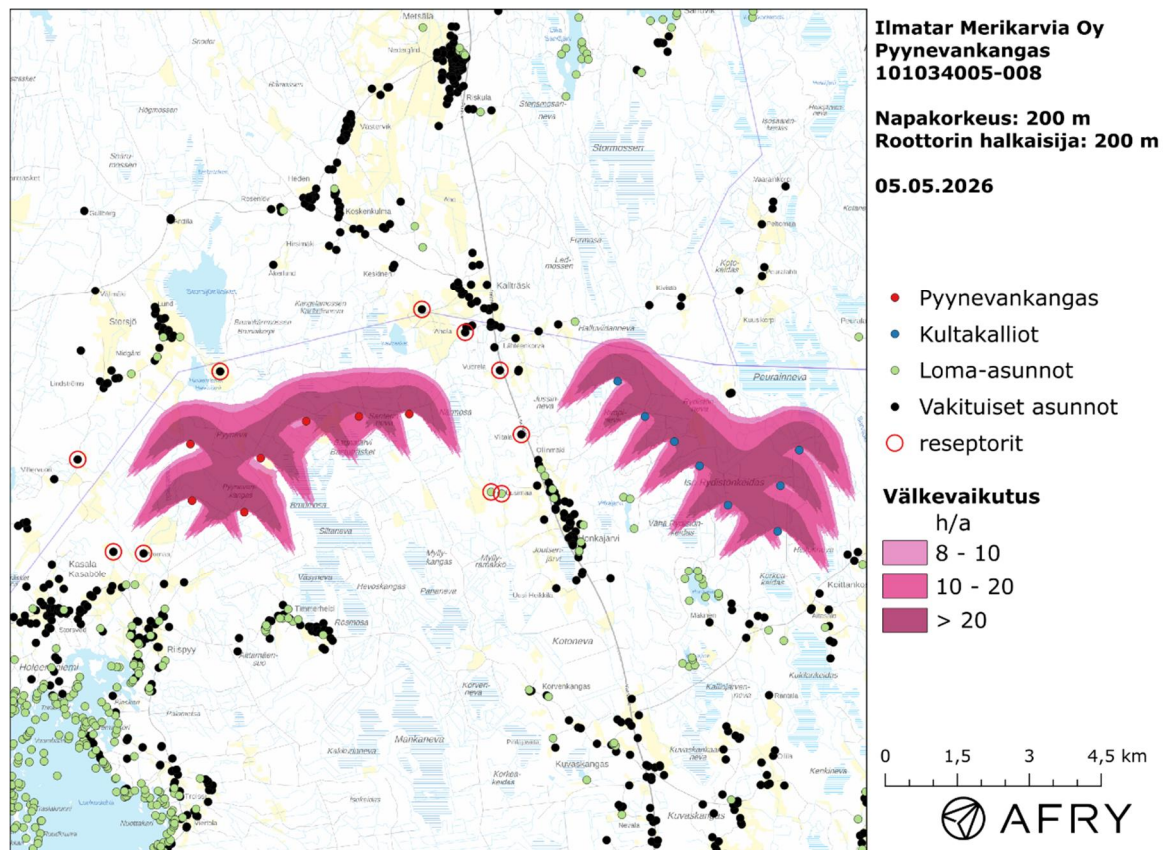
Yhteisvälkemallinnus

Yhteisvaikutusten osalta välkkeen esiintymiskartta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 18-9). Välkevyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 10 reseptoripisteeseen, joiden tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-3).

Mallinnuksen perusteella yhteisvaikutuksista ei aiheudu välkkeen ohjearvon ylityksiä minkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Taulukko 18-3. Yhteismallinnuksen reseptoripistelaskentojen tulokset.

Reseptori	Real Case, tuntia / vuosi
1	4:01
2	2:08
3	1:01
4	4:22
5	3:24
6	2:17
7	2:01
8	3:18
9	4:59
10	3:53



Kuva 18-9. Yhteisvälkemallinnus. © AFRY Finland Oy.

18.8 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeessa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia voi syntyä erityisesti maisemanmuutoksen ja virkistysolosuhteisiin kohdistuvien muutosten kautta sekä paikoin melu- ja välkevaikutusten kautta. Liikennevaikutuksia on kuvattu luvussa 18.5 ja ne on yhteisvaikutusten osalta arvioitu vähäisiksi, sillä Pyynevankankaan vaikutukset liikenteeseen on jo itsessään arvioitu vähäisiksi. Asutus ja virkistysmaisemiin

kohdistuvia yhteisvaikutuksia on kuvattu kappaleessa 18.4 ja melu- ja välkevaikutuksia kappaleissa 18.6 ja 18.7.

Noin puolet asukaskyselyn vastaajista oli huolissaan yhteisvaikutuksista lähialueen toiminnassa ja suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Huolta oli sekä vaikutuksista asuinviihtyvyyteen että virkistykseen ja luonnonympäristöön. Asukaskyselyssä mainittuja huolia yhteisvaikutuksista olivat mm. melu- välke- ja maisemahaitat, voimaloiden näkyminen useammasta ilmansuunnasta, fyysiset oireet sekä viihtyvyyden ja elämänlaadun aleneminen. Kommenteissa tuotiin esille myös marjastus- sienestys- ja retkeilymahdollisuuksien heikentyminen, metsien ja luontoarvojen tuhoutuminen sekä huoli häiriövaikutuksista linnustoon ja eläimistöön esimerkiksi reviirien pienenemisen, kulkureittien muuttumisen ja elinolojen heikkenemisen seurauksena. Myös useiden hankkeiden sähkölinjojen vetäminen ilman riittäviä korvauksia mainittiin. Osa koki, että alueella on jo nyt liikaa voimaloita. Yleisesti vastaajia huoletti epävarmuus ja epäselvyys koituvista haitoista, sillä vastaavaan kokoisista tuulivoimayksiköistä ei ole kokemusta ja kaikkia luontoon tai ihmiseen kohdistuvia haittoja ei vielä tunneta. Monet kokevat, että erityisesti yhteisvaikutuksista on vaikea löytää tietoa.

Suurin osa Pyynevankankaan lähialueella jo toiminnassa/rakenteilla olevista tuulivoimapuistoista (3) tai suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista (4) sijoittuu lähimmillään alle 5 kilometrin etäisyydelle Pyynevankankaan voimaloista (Kuva 18-1).

Melun ja välkkeen osalta yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Pyynevankangasta lähimmäksi sijoittuvan suunnitteilla olevan Kultakallioiden tuulivoimahankkeen (enintään 8 voimalaa). Mallinnusten mukaan Kultakallioiden kanssa ei lähiasutukselle aiheudu ohjearvot ylittäviä melu- tai välkevaikutuksia. Kaikki tuulivoimahankkeet kuitenkin muuttavat äänimaisemaa ja virkistysolosuhteita hankealueella voimaloiden läheisyydessä.

Vaikutusalueella on useita kyläalueita, jotka jäävät kahden tuulivoimapuiston väliin vain muutaman kilometrin etäisyydelle. Tällaisia ovat Kristiinankaupungin puolella Kallträsk ja Storsjö ja Merikarvian puolella Kasala, Riispyy ja Honkajärvi. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan Pyynevankankaan ja Västervikin voimaloita voi näkyä myös Siipyn kirkonkylälle. Asutukseen kohdistuvien maisemavaikutusten ohella vaikutuksia kohdistuu asukkaiden lähivirkistysalueisiin ja sitä kautta elinympäristöön. Jos kaikki hankkeet toteutuvat suunnitellusti, heikentää se asukkaiden mahdollisuuksia löytää läheltä asutusta rauhallisia virkistyskäyttöön soveltuvia laajempia yhtenäisiä luontoalueita ja luonnonmaisemia, joissa ei ole tuulivoimaloiden vaikutusta. Vaikka kaikki suunnitellut hankkeet eivät toteutuisikaan, yhteisvaikutuksia aiheutuu jo Kristiinankaupungin puolella toiminnassa/rakenteilla olevien tuulivoimapuistojen (Metsälä, Västervik, Mikonkeidas) kanssa. Koska useampi hanke sijaitsee lähellä toisiaan, voimaloiden virkistyskäytössä oleviin luonnonympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle. Pyynevankankaan voimalat näkyvät myös merialueelle lisäten nykyisten voimaloiden vaikutusta mereltä katsottaessa.

Asukkaat ovat tuoneet esille alueen linnuston ja muun eläimistön merkitystä osana asuinympäristöään ja ovat ilmaisseet huolensa siihen kohdistuvista vaikutuksista. Linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu kappaleissa 18.2.

Metsien merkitys liikkumisessa on Suomessa tunnistettu tärkeäksi ja hyvinvointia edistävinä elementteinä on tunnistettu alueen turvallisuuden tuntu, meluttomuus ja saasteettomuus. (Tyrväinen 2023) Tuulivoimapuistossa liikkujia ei näin ollen välttämättä saa luonnossa liikkumisesta samanlaisia myönteisiä hyvinvointivaikutuksia kuin liikkuessaan alueella, jossa ei ole tuulivoiman aiheuttamia vaikutuksia. Toteutuessaan tuulivoimalat aiheuttavat muutoksen nykyisiin rauhallisiin virkistysolosuhteisiin. Osa voi tottua muutokseen, osalla kiinnostus tuulivoimapuiston alueella

liikkumista kohtaan voi vähentyä. Vaikutukset ovat pitkäaikaisia, kestäen koko tuulivoimaloiden toiminta-ajan.

Tuulivoimahankkeet edellyttävät myös sähkönsiirtoa, ja merkittäviä vaikutuksia aiheutuu etenkin ilmajohdoista. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA toteutuminen edellyttää Merikarvian Pyynevankankaan viereisen Kultakallioiden hankkeen toteutumista, sillä hankkeilla olisi yhteinen sähkönsiirto Arkkukallion sähköasemalle osittain Korpi-Matin tuulivoimahankkeen suunnitellun voimajohdon ja Fingridin voimajohdon kanssa samassa johtokäytävässä. Jos Kultakallioiden hanke ei toteudu, Pyynevankankaan sähkönsiirto toteutettaisiin maakaapelina Riskulan sähköasemalle. Molempien hankkeiden toteutuminen aiheuttaisi suuremmat ja laajemmalle ulottuvat yhteisvaikutukset sekä voimaloiden että sähkönsiirron osalta.

Hankkeilla on myös myönteisiä vaikutuksia Merikarvian ja lähialueen kunnille sekä maanomistajien talouteen maanvuokratulojen tai elinkeinovaikutusten kautta. Myös aluetaloudelliset vaikutukset laajemmin, hankkeiden työllistävä vaikutus ja osaamisen kumuloituminen sekä palvelujen kysyntä osaltaan lisäävät alueen elinvoimaa ja voivat tuoda alueelle kerrannaisvaikutuksina lisähyötyjä. Osa maanomistajista on myös alueen asukkaita, ja heihin voi kohdistua sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Hyötyjen jakautuessa laajemmin kuntatasolle, haitalliset vaikutukset asumiseen ja virkistykseen kohdistuvat alueelle jo rakentuneissa tai rakentuissa tuulivoimahankkeissa kauemmas kuntakeskustoista maaseutumaisille alueille. Kielteisiä vaikutuksia voi kohdistua matkailuelinkeinoihin sekä sähkönsiirron osalta metsätalouselinkeinoihin.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat yhteisvaikutukset on arvioitu suuruudeltaan ja merkittävyydeltään suuriksi kielteisiksi. Elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvat yhteisvaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään kohtalaisiksi myönteisiksi, vaikka kielteisiä vaikutuksia voikin kohdistua matkailupalveluihin ja sähkönsiirron osalta metsätalouselinkeinoihin.

19. HARUKSELLISEN TUULIVOIMALAN VAIKUTUKSET

Tässä luvussa on arvioitu haruksellisten tuulivoimaloiden keskeisiä vaikutuksia. Teknisen suunnittelun edetessä selviää, toteutetaanko Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen tuulivoimalat haruksellisina vai haruksettomina. Hankesuunnittelun lähtökohtana kuitenkin on, että tuulivoimalat toteutetaan haruksettomina. Mikäli tuulivoimala joudutaan varustamaan haruksilla, torniin kiinnitetään tyypillisesti kolme kappaletta harusvaijereita. Harusvaijereille tulee omat perustukset noin 100 metrin päähän voimalasta – etäisyys määräytyy kuitenkin voimalan koon mukaan.

19.1 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Harukset kiinnitetään maapohjaan perustuksin tai ankkurein ja nämä sijoittuvat noin sadan metrin etäisyydelle tornista, riippuen kuitenkin voimalan koosta. Perustusten rakentaminen edellyttää paikallista puuston poistoa ja maapohjan tasaamista, joten haruksellisten tuulivoimaloiden myötä maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat hieman suuremmat rakentamispinta-alan kasvun myötä. Mikäli harukset joudutaan kiinnittämään kallioperään ohuen maanpeitteen alueilla, tästä aiheutuu vähäisiä vaikutuksia kallioperään. Harusten aiheuttamat vaikutukset ovat pysyviä, mutta pieni alaisia. Voimalan käytön päättymisen jälkeen harusten alue voidaan maisemoida.

19.2 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Harusten perustusten rakentaminen edellyttää puuston poistoa ja maapohjan tasaamista, jolloin perustuksen alueet muuttuvat rakennetuksi. Verrattuna haruksettomiin tuulivoimaloihin, haruksellisten tuulivoimaloiden toteuttaminen vaatii enemmän muokattavaa pinta-alaa. Rakentamisen jälkeen raivattua ympäristöä voidaan maisemoida.

Harukset ja niiden rakentamistoimet sijoittuvat kaavassa osoitettaville tuulivoimaloiden alueille. Riittävä etäisyys huomionarvoisiin kohteisiin huomioidaan tuulivoima-alueiden laajuudessa ja sijoittumisessa, eikä haruksellisten tuulivoimaloiden toteuttaminen näin ollen lisää merkittävästi vaikutuksia verrattuna haruksettomiin tuulivoimaloihin.

19.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(A) lajeihin

Riittävä etäisyys huomionarvoisiin kohteisiin on huomioitu tuulivoima-alueiden laajuudessa ja sijoittumisessa, eikä haruksien toteuttaminen näin ollen lisää merkittävästi vaikutuksia verrattuna haruksettomiin voimaloihin.

19.4 Vaikutukset linnustoon

Erilaisten mastojen ja tornien tukiharusten vaikutukset linnustoon aiheutuvat lintujen törmäämisistä niihin. Lintujen törmäämisiä mastojen haruksiin on tutkittu runsaasti ja tutkimusten perusteella haruksilla varustettuihin linkkimastoihin törmää moninkertaisesti lintuja haruksettomiin mastoihin verrattuna (esimerkiksi Gehring ym. 2011). Törmäämistodennäköisyyttä nostaa maston varustaminen lentoestevaloilla, etenkin yhtenäisesti palavilla valoilla, sillä yöllä muuttavilla linnuilla on tunnetusti taipumus ohjautua valolähteitä kohti.

Haruksiin törmäämistä lisäävät samat tekijät, jotka lisäävät esimerkiksi voimajohtoihin törmäämistä. Mitä ohuempi harus, sitä vaikeampi linnun on sitä havaita. Samoin metsää tai muuta tummaa taustaa vasten oleva johto tai harus on vaikeammin havaittavissa kuin taivasta vasten näkyvä johto tai harus.

Yhdysvaltalaisen tutkimuksen perusteella haruksellisiin mastoihin törmää suunnilleen sama määrä lintuja kuin kaksi kertaa korkeampiin haruksettomiin tuulivoimaloihin. Kerlinger ym. (2012) tutkivat Kaliforniassa Altamont Passin tuulivoima-alueen läheisyydessä sijaitsevia 18 haruksellisia 50–60 metriä korkeita säähavaintomastoja, ja totesivat niihin törmäävän 4,9–9,0 lintuyksilöä/masto vuodessa. Suurin osa törmäyksiä linnuista oli yöllä muuttavia varpuslintuja. Altamont Passin 115–120 metriä korkeisiin haruksettomiin tuulivoimaloihin on todettu törmäävän 2,5–10,4 lintuyksilöä vuodessa (Kerlinger ym. 2012). Harukset tuulivoimaloissa ovat kuitenkin selvästi paksumpia kuin radio- ja telemastoissa käytetyt ohuemmat harusvaijerit tai esimerkiksi ilmajohtot. Käytännössä korkeiden tuulivoimaloiden harukset ovat kuin paksuja terästankoja (paksuus noin 15 cm), jotka on pinnoitettu. Tällaisten havaitseminen on linnuille selvästi helpompaa kuin ohuiden ilmajohtojen ja harusvaijereiden. Harustangolliset tuulivoimalat lisäävät jonkin verran lintujen törmäysriskiä etenkin huonoissa sääolosuhteissa ja yöllä, jolloin näkyvyys on heikkoa.

Harukselliseen tuulivoimalaan tapahtuvien todellisten törmäysten määrä on riippuvainen tuulivoimalan sijainnista muihin tuulivoimaloihin nähden. Lintujen väistö tuulivoimaloihin tapahtuu kolmella tavalla. Ensinnäkin linnut pyrkivät kiertämään tuulivoimapuistot kokonaan. Toiseksi tuulivoimapuiston läpilentävät linnut pyrkivät ”luovimaan” tuulivoimaloiden välistä vapaita vyöhykkeitä hyödyntäen. Kolmas väistötaso on aivan tuulivoimalan läheisyydellä tapahtuva äkillinen väistöliike, jolla väistetään yllättäen kohti liikkuvaa lapaa tai väistetään törmäys tuulivoimalan torniin tai harukseen. Uusimpien tutkimusten mukaan linnut pyrkivät väistämään suurelta osin tuulivoimapuistot kokonaan ja välittävät niiden läpi lentämistä.

Harukset lisäävät todennäköisesti yömuuttavien varpuslintujen törmäyksiä. Alueen läpi yöllä muuttavista lajeista enemmistön on Suomessa runsaslukuisia ja elinvoimaisia lajeja, kuten esimerkiksi rastaista, punarintoja ja pajulintuja, ja siten myös kasvava törmäysriski kohdistuu ensisijaisesti näihin lajeihin. Koska vaikutukset kohdistuvat enimmäkseen runsaslukuisiin varpuslintuihin, lisääntyvästä törmäysriskistä huolimatta millekään lajille ei arvioida aiheutuvan populaatiotason vaikutuksia.

19.5 Vaikutukset maankäyttöön

Harusten perustusten rakentaminen edellyttää puuston poistoa ja maapohjan tasaamista, jolloin metsätalousalueen pinta-ala pienenee. Harusten sijainti on otettava huomioon metsänhoidollisissa toimenpiteissä ja puunkorjuussa. Haruksellisen tuulivoimalan vaikutukset maankäyttöön ovat raivattavan pinta-alan kasvun myötä hieman suuremmat kuin haruksettoman. Vaikutukset maankäyttöön rajoittuvat kuitenkin harusten ja niiden perustusten alueelle.

19.6 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Harukset voivat vähäisesti lisätä tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia tuulivoimaloiden lähiympäristössä, sillä harusten yläosat kiinnittyvät lähelle roottorin alinta pyörähtämiskohtaa, eli selvästi puuston latvuston yläpuolelle. Harukset ovat vaijereita, jotka eivät juuri erotu taustasta maisemassa. Haruksien arvioidaan näkyvän paljain silmin selvästi erottuvasti noin yhden kilometrin etäisyydelle, joten niiden vaikutusalueen laajuus jää suhteellisen suppeaksi. Harukset kiinnitetään maapohjaan perustuksin tai ankkurein ja niiden perustukset sijoittuvat hieman roottoreiden pyörähdysaluetta laajemmalle. Perustusten rakentaminen edellyttää puuston poistoa ja maapohjan tasaamista.

19.7 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Haruksellisten tuulivoimaloiden vaikutukset ihmisiin muodostuvat lähinnä maankäyttö- ja maisemavaikutusten sekä turvallisuuskäsitteiden kautta. Haruksellisten tuulivoimaloiden ei arvioida vaikuttavan esimerkiksi liikennemääriin, sillä harukset eivät vaadi erikoiskuljetuksia ja ovat täten tuotavissa tuulipuistoalueelle muiden materiaalikuljetusten mukana. Näillä perusteluilla vaikutukset ihmisiin arvioidaan vähäisiksi.

19.8 Vaikutukset turvallisuuteen

Kuten tuulivoimaloiden lapoihin, myös haruksiin voi kertyä lunta ja jäästä riippuen olosuhteista. Tuulivoimaloiden lähialue voidaan varustaa jäästä varoittavilla kylteillä ja samalla huomioida myös harusten alle jäävät alueet. Kaiken kaikkiaan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se estä virkistys- tai metsästyskäyttöä tuulivoimapuiston alueella.

20. YHTEENVETO KAAVAEHDOTUKSEN VAIKUTUKSISTA

Yhteenveto Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksista on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-1). Taulukkoon on koottu tiiviisti jokaisen arviointiosion vaikutusarviointin tulos. Vaikutusten merkittävyys on ilmaistu seitsemänportaisella asteikoilla värikoodein.

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen on arvioitu aiheuttavan pääasiassa vähäisiä ja kohtalaisia kielteisiä ympäristövaikutuksia useimpiin tarkasteltuihin tekijöihin. Merkittävimmät vaikutukset arvioidaan kohdistuvan pöllöihin, soiden ja vesistöjen lintuihin, majavaan ja maisemaan. Myönteisiä vaikutuksia arvioidaan olevan ilmastoon ja ilmanlaatuun sekä elinkeinoihin. FINIBA-alueeseen kohdistuvat vaikutukset ovat kaavaluonnosvaiheesta lieventyneet pohjoisimpien voimaloiden poistuessa hankesuunnitelmasta kaavaehdotusvaiheessa.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu lähialueella suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet siinä laajuudessa, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen kanssa ja niillä tiedoilla, mitä hankkeista on suunnitteluvaihe huomioiden ollut saatavilla.

Pyynevankankaan läheisyyteen on rakennettu tai suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, jotka sijoittuvat samoille päämuuttoreiteille kuin Pyynevankangas. Hanhet, joutsenet ja kurjet osaavat väistää tuulivoimaloita hyvin, mutta pientenkin törmäysriskien kasautuessa useista hankkeista koko muuttoreitin varrella törmäyksiä todennäköisesti tapahtuu. Merikotka väistää tuulivoimaloita selvästi heikommin, ja lajin päämuuttoreitti kulkee rannikolla sijoittuen Pyynevankankaankin alueelle. Yhteisvaikutukset merikotkaan voivat nousta melko suuriksi.

Maiseman yhteisvaikutukset ovat huomattavia, vaikuttaen Storsjöträsketin selän ja Yttergrundin majakan maisemaan sekä useisiin kyliin (Kasala, Riispyy). Liikenteelliset yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi, kuten myös melun ja pientaajuuden melun vaikutukset. Välkkeen osalta ohjearvon ylityksiä ei arvioida aiheutuvan. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan suuriksi kielteisiksi, kun taas elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvat vaikutukset ovat kokonaisuutena kohtalaisen myönteisiä, vaikka kielteisiäkin vaikutuksia voi esiintyä esimerkiksi matkailupalveluihin.

Taulukko 20-1. Yhteenveto Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksista YVA-menettelyn hankevaihtoehdoilla VE0, VE1 ja VE2 sekä kaavaehdotusvaiheessa. Väritystä on käytetty havainnollistamaan arvioitua vaikutusta ja sen merkittävyyttä. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti: kielteinen, vihreä: myönteinen).

Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
----	---	--	-	+/	+	++	+++	++++
Vaikutus		Kaavaluonnos			Kaavaehdotus			
Melu		Vähäinen			Vähäinen			
Välke		Vähäinen			Vähäinen			
Elinolot ja viihtyvyys		Kohtalainen			Kohtalainen			
Elinkeinot		Kohtalainen			Kohtalainen			
Terveys		Vähäinen			Vähäinen			
Maa- ja kallioperä		Vähäinen			Vähäinen			

Vaikutus	Kaavaluonnos	Kaavaehdotus
Pohjavedet	Vähäinen	Vähäinen
Pintavedet	Vähäinen	Kohtalainen
Ilmanlaatu	Vähäinen	Vähäinen
Ilmasto	Vähäinen	Vähäinen
Kasvillisuus ja luontotyytit	Vähäinen	Vähäinen
FINIBA-alue	Erittäin suuri	Kohtalainen
Petolinnut	Kohtalainen	Kohtalainen
Kanalinnut (soitimet)	Kohtalainen	Kohtalainen
Pöllöt	Suuri	Kohtalainen
Varpuslinnut ja muu metsälinnusto	Vähäinen	Vähäinen
Soiden ja vesistöjen linnut	Suuri	Kohtalainen
Muuttolinnusto	Kohtalainen	Kohtalainen
Liito-orava	Vähäinen	Vähäinen
Viitasammakko	Kohtalainen	Ei vaikutusta
Lepakot	Vähäinen	Vähäinen
Saukko	Vähäinen	Vähäinen
Majava	Suuri	Kohtalainen
Ahma, karhu	Vähäinen	Vähäinen
Ilves, susi	Kohtalainen	Kohtalainen
Erityisesti suojeltavat perhoset	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Muu eläimistö	Vähäinen	Vähäinen
Suojelualueet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Vähäinen	Vähäinen
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, kaavoitus	Vähäinen	Vähäinen
Maisema	Suuri	Kohtalainen
Arkeologinen kulttuuriperintö	Vähäinen	Vähäinen
Liikenne	Vähäinen	Vähäinen
Muut vaikutukset	Vähäinen	Vähäinen
Yhteisvaikutukset, linnusto	Kohtalainen	Kohtalainen
Yhteisvaikutukset, ekologiset yhteydet	Kohtalainen	Kohtalainen
Yhteisvaikutukset, maisema	Suuri	Suuri
Yhteisvaikutukset, liikenne	Vähäinen	Vähäinen

Vaikutus	Kaavaluonnos	Kaavaehdotus
Yhteisvaikutukset, melu	Vähäinen	Vähäinen
Yhteisvaikutukset, välke	Vähäinen	Vähäinen
Yhteisvaikutukset, ihmisten elinolot ja viihtyvyys	Suuri	Suuri
Yhteisvaikutukset, elinkeinot	Kohtalainen	Kohtalainen

21. OSAYLEISKAAVAN TOTEUTTAMINEN

21.1 Toteuttamisaikataulu

Tuulivoimaloiden rakentamisen on arvioitu alkavan vuonna 2028-2029, jolloin tuulivoimapuisto voitaisiin ottaa käyttöön aikaisintaan vuonna 2029.

21.2 Jatkosuunnitelmat ja luvitus

21.2.1 Ympäristövaikutusten huomioiminen lupamenettelyssä ja luvassa

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettyt asiat antavat tietoa hankkeen yksityiskohtaisempaan suunnitteluun sekä hanketta koskevaan päätöksentekoon. Hanketta koskeviin lupapäätöksiin on YVA-lain 25 §:n mukaan sisällytettävä YVA-yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä on otettu huomioon. Lupaviranomaisen on myös varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupaa käsiteltäessä. Tarvittaessa vaikutusten arviointia on täydennettävä.

21.2.2 Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Toimija on tehnyt maanvuokrasopimuksia maanomistajien kanssa voimaloiden ja tuulivoimahankkeen kannalta tarpeellisten rakenteiden sijoittamiseksi.

21.2.3 Puolustusvoimien hyväksyntä

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa Puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin, mikä voi heikentää aluevalvontatehtävän suorittamista. Maanpuolustuksen turvaamiseksi Puolustusvoimilta tulee saada puoltava lausunto tuulivoimahankkeen hyväksyttävyydestä. Pyynevankankaan tuulipuistohankkeesta on saatu Puolustusvoimien hyväksyvä lausunto 1.3.2022.

Hankkeesta vastaava tulee pyytämään Puolustusvoimilta uutta lausuntoa kaavaehdotuksen mukaiselle voimalasijoittelulle ennen kaavan hyväksymistä.

21.2.4 Rakentamisluvat

Uusi rakentamislaki tuli voimaan 1.1.2025. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (571/2023) 42 § mukaista rakentamislupaa Merikarvian kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakentamisluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-selostuksesta on saatu perusteltu päätelmä ja että suunnitelma on osayleiskaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakentamislupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista.

21.2.5 Metsänkäyttöilmoitus

Hankkeen rakentamiseen liittyvistä hakkuista täytyy tehdä metsälain (1093/1996) 14 §:n mukainen metsänkäyttöilmoitus Metsäkeskukseen viimeistään 10 päivää ja aikaisintaan 3 vuotta ennen hakkuun aloittamista.

21.2.6 Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaista lentoestelupaa, joka haetaan ennen tuulivoimalan rakentamista. Lentoestelupa tarvitaan tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Ennen lentoesteluvan hakemista tulee selvittää esteen vaikutukset lentomenetelmäsuunnittelijoilta ja kyseessä olevan lentopaikan ylläpitäjältä. Tämän jälkeen esteen pystyttävä / omistaja hakee lupaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

Lentoestelausunto

Hakijan on ennen virallista Traficomille toimitettavaa lupahakemusta pyydettävä Suomessa toimivien lentomenetelmäsuunnittelijoiden ja kyseessä olevan lentopaikan ylläpitäjän selvitykset esteen vaikutuksista (ilmailulain 158 §, muutettu lailla 405/2025, voimaan 1.9.2025). Kohteen sijainnista riippuen esiselvitykset pyydetään suoraan Finavialta ja/tai muilta lentopaikoilta, joita Suomessa on noin 70 kpl. Lisäksi esiselvitys pyydetään lentomenetelmäsuunnittelijoilta eli Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä ja/tai Aii Airspace Designilta.

Jos este ei sijaitse minkään lentopaikan vaikutuspiirissä, lentopaikan pitäjän selvitystä ei tarvita, mutta lentomenetelmäsuunnittelijoiden selvitykset pyydetään silti ja lentoestelupa haetaan Traficomilta. Joissakin tapauksissa lentopaikan pitäjä voi sopia esteen asettamisesta hakijan kanssa suoraan ja viedä esteen Traficomien ylläpitämään lentoesterekisteriin, jolloin lupaprosessi hoituu lentopaikan kautta. Muutoin hakija toimittaa saamansa esiselvitykset lentoestelupahakemuksen liitteenä Traficomille.

21.2.7 Sähköverkkoon liittyminen

Sähkönsiirto tuulivoimaloilta on ensisijaisesti suunniteltu toteutettavaksi maakaapelilla Ilmattaren omalle Riskulan sähköasemalle.

Maakaapelit sijoitetaan lähtökohtaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankevastaavalla on maanvuokraussopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita. Sopimus maanomistajien kanssa tulisi olla ensisijainen keino, mutta tarvittaessa voidaan soveltaa RakL 131 §:ää ja saada kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta lupa kaapelien sijoittamiseen.

Valtatien 8 tiealueelle sijoitettavan maakaapelin osalta tarvitaan lupa kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamiseen sekä niiden huoltotöihin maantien tiealueella. Lupa on tilanteesta riippuen joko sijoituslupa tai työ lupa, ja se haetaan Sisä-Suomen elinvoimakeskuselta.

21.2.8 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta

Sähköntuottajan tulee sähkömarkkinalain (588/2013) 64 §:n mukaisesti ilmoittaa Energiamarkkinavirastolle voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta ja käyttöönottamisesta sekä voimalaitoksen pitkäaikaisesta tai pysyvästä käytöstä poistamisesta, mikäli voimalaitos on teholtaan vähintään yhden megavolttiampeerin (noin megawatin) suuruinen. Valtioneuvoston

asetuksella (65/2009) annetaan tarkemmat säännökset ilmoitusvelvollisuuden sisällöstä ja ilmoitusmenettelystä.

21.2.9 Liittymälupa maantielle

Uuden liittymän rakentaminen, liittymän siirtäminen, liittymän muuttaminen sekä liittymän käyttötarkoituksen muuttaminen vaatii liikennejärjestelmistä ja maanteistä annetun lain (503/2005) 37 §:n mukaisen liittymäluvan hakemista Lounais-Suomen elinvoimakeskukselta. Tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan lisäksi edellyttää suunnittelulupaa, jonka myöntää tarvittaessa Lounais-Suomen elinvoimakeskus.

21.2.10 Työlupa tiealueella työskentelyyn

Työlupa vaaditaan maantiehen kohdistuvaan, tiealueella tapahtuvaan, liikenteen ohjausta edellyttävään tai liikennemerkeillä varoitettavaan työhön. Työlupa vaaditaan myös tiealueelle sijoitettaville rakenteille ja laitteille. Lisäksi kertaluontoiset työt, kuten erikoiskuljetusten vaatimat koneelliset muutostyöt tai kaapelien ja kunnallisteknisten laitteiden kunnossapitoon liittyvät työt, vaativat työluvun.

Tuulivoimarakentamisessa työluvun vaativia toimenpiteitä ovat muun muassa portaalien nostaminen ja irrottaminen, sähköistettyjen liikenteenohjauslaitteiden ja valaisinpylväiden irrottaminen, kaiteiden poistaminen, risteysmuutokset, korokkeiden ylittämisluisien rakentaminen ja tierungon vahvistaminen. Myös puiden kaataminen ja kasvillisuuden raivaaminen tiealueella tai ajoradan laajentaminen tilapäisillä mursketäyillä vaatii työluvun.

Työlupaa ei erikseen tarvita, mikäli liittymälupaan, johtojen ja kaapelien sijoituslupaan tai opastelupaan sisältyy lupa selkeästi määritellylle toimenpiteelle. Työlupa haetaan Lounais-Suomen elinvoimakeskukselta.

21.2.11 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimakuljetukset vaativat aina erikoiskuljetusluvun. Erikoiskuljetusluissa lupaviranomaisena toimii Sisä-Suomen elinvoimakeskus.

21.2.12 Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulain mukaisen (527/2014) ympäristöluvun tarpeesta päättää kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Lähtökohtaisesti tuulivoimala ei tarvitse ympäristölupaa. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvun, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua naapuruussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä tuulivoimaloista aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (välke) (YSL 28 §, NaapL 17 §). Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta.

Mahdolliselle rakentamisvaiheen maankaatopaikalle tulee hakea ympäristölupa, jonka myöntää alle 50 000 tonnin määrälle kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja yli 50 000 tonnin määrälle lupa- ja valvontavirasto.

Mikäli hankkeessa tarvittavan maa-aineksen hankkimiseksi haetaan maa-aineslupia, tulee samassa yhteydessä tarpeelliseksi myös ympäristöluvan hakeminen kiviaineksen murskaukseen ja louhintaan, mikäli murskauksen ja louhinnan toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää.

Ympäristölupahakemuksen käsittelee yleensä kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Tietyissä tapauksissa ympäristölupahakemuksen ratkaisee valtion ympäristölupaviranomainen.

21.2.13 Vesilupa

Hanke voi edellyttää vesilain (567/2011) mukaista lupaa, mikäli hankkeessa muutettaisiin vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, aiheuttaen jotain vesilaissa lueteltuja lupaa edellyttäviä muutoksia.

Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa.

Lupaviranomaisen lupa tarvitaan myös sellaisen noron tai ojan taikka sen vedenjuoksun muuttamiseen, josta aiheutuu vahinkoa toisen maalle, jos asianomainen ei ole antanut tähän suostumustaan eikä kyse ole vesilain 5 luvussa tarkoitettusta ojituksesta.

Vesilupa haetaan Lupa- ja valvontavirastosta sähköisesti.

21.2.14 Ojitusilmoitus

Mikäli hankkeeseen liittyy muita kuin vähäisiksi katsottavia ojituksia, tulee Lupa- ja valvontavirastolle tehdä vesilain (587/2011) 5. luvun 6 §:n mukainen ojitusilmoitus.

Hankkeen rakentajan on vesilain 5. luvun 6 §:n mukaisesti ilmoitettava muusta kuin vähäisestä ojituksesta valtion valvontaviranomaiselle vähintään 60 vuorokautta ennen ojitukseen ryhtymistä. Ilmoituksessa tulee kuvata mm. ojitusjärjestelyt ja tarvittavat haittojen lieventämistoimenpiteet.

21.2.15 Maa-aineslupa

Toiminnalle voidaan myös tarvittaessa hakea maa-aineslain (555/1981) ja asetuksen (926/2005) mukaista ottamislupaa, mikäli alue louhitaan ennen kuin rakentamisluvan vaatimat suunnitelmat ovat valmistuneet. Luvan aineiden ottamiseen myöntää kunnan määräämä viranomainen.

Maa-aineslakia (555/1981) sovelletaan kiven, soran ja hiekan ottamiseen pois kuljetettavaksi taikka paikalla varastoitavaksi tai jalostettavaksi. Lain tavoitteena on aineiden otto ympäristön kestävästä kehitystä tukevalla tavalla. Maa-aineslaissa ja sen nojalla annetussa valtioneuvoston asetuksessa maa-ainesten ottamisesta (VNA 926/2005) on säädökset aineiden ottamiseen, ottamishakemuksen, ottamissuunnitelman ja ottamisluvan sisältöön sekä ottoalueiden jälkitöihin. Hakemukseen maa-ainesten ottamiseksi liitetään ottamissuunnitelmaselostus karttoineen. Jos hankkeen yhteydessä on laadittava ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) mukainen ympäristövaikutusten arviointiselostus, on se liitettävä hakemukseen. Lupa maa-ainesten ottamiseen on myönnettävä, jos asianmukainen ottamissuunnitelma on esitetty eikä ottaminen tai sen järjestely ole ristiriidassa laissa säädettyjen rajoitusten kanssa. Asiaa harkittaessa otetaan huomioon myös lupamääräysten vaikutus. Jos hankkeeseen sovelletaan

ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettua lakia, päätöksestä on käytävä ilmi, miten mainitun lain mukainen arviointi on otettu huomioon. Mikäli maa-ainesten ottamistoimintaa koskeva hanke edellyttää sekä ympäristölupaa että maa-aineslain mukaista lupaa, haetaan toiminnoille yhteistä lupaa yhdellä *ympäristölupahakemuksella* (YSL muutos 423/2015, 47 §). Luvan käsittelyssä lupaviranomainen arvioi, tarvitseeko toiminta myös maa-aineslupaa. Muutos maa-aineslupahakemuksen ja ympäristölupahakemuksen yhteiskäsittelystä astui voimaan 1.7.2016.

21.2.16 Tuulivoimalan käytöstä poisto

Rakentamislain 145 §:n mukaan rakennuspaikka ympäristöineen on saatettava sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos rakennuksen käytöstä on luovuttu.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee lisäksi huomioida mahdollinen rakentamislain mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen muun muassa asemakaava-alueella ja yleiskaava-alueella, jos yleiskaavassa on niin määrätty (RakL 55 §).

21.3 Ympäristövaikutusten seurantaohjelma

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi on esitetty hankkeen YVA-selostuksessa.

Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa lisätietoa käytettäväksi jatkossa vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon. Seurannan vaiheita ovat:

- ennen rakentamista vallitsevia olosuhteita koskevien tietojen täydentäminen tarvittaessa,
- rakentamisen aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta sekä
- toiminnan aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta.

21.4 Linnustovaikutusten seuranta

Linnustonseuranta aloitetaan ennen rakennusvaihetta, jatketaan rakennusvaiheessa ja suositellaan jatkettavan tuulivoimaloiden toiminnan käynnistyttyä vähintään kolmen vuoden ajan. (Ympäristöministeriö 2016b). Tärkeää on kiinnittää huomiota tulosten vuosien väliseen vertailukelpoisuuteen eli valittujen menetelmien tulee olla toistettavia.

Pesimälinnustoseurannat

Pesimälinnustoseurannat muodostuvat kanalintujen soidinpaikkakartoituksista, pöllöjen ja päiväpetolintujen reviirien kartoituksista ja voimalapaikkojen kartoituksista.

Kanalintujen soidinpaikat kartoitetaan seuranta-alueelta ja lasketaan soitimelle kerääntyvät yksilöt. Myös soidinpaikkojen mahdolliset siirtymät pyritään selvittämään. Pöllöjen reviirit kartoitetaan seuranta-alueelta yöaikaisilla kuunteluilla. Päiväpetolintujen reviirit kartoitetaan seuranta-alueelta soidin- ja saalistuslentoreittejä havainnoimalla hyviltä näköalapaikoilta sekä teiltä ja sopivilta metsäalueilta poikueiden ääntelyjen perusteella. Lisäksi seurataan tarvittaessa petolintujen pesimämenetystä poikasten elonjäämisen kautta, mikäli tarkoitukseen soveltuvia pesäpaikkoja löytyy. Petolintujen ja pöllöjen reviirien asuttamista ja pesimämenetystä seurataan tiedustelemalla lajeista ylläpidettävät rekisteritiedot, mikäli alueella rengastetaan petolintuja.

Muiden lintulajien tutkimus toteutetaan otantoina, jossa alueelle rajataan tutkimuskohteita. Kartoituslaskenta seurattavilla voimalapaikoilla toteutetaan luonnontieteellisen keskusmuseon ohjeiden mukaan. Voimalapaikkojen koko pesimälinnusto kartoitetaan kahden tai kolmen kerran laskentana noin 100 metrin säteelle tornista. Lisäksi kartoitetaan vertailun mahdollistamiseksi samaa menetelmää käyttäen etäämpänä tuulivoimaloista olevia samankaltaisia elinympäristöalueita.

Muuttotarkkailut ja lintujen käyttäytymisen seuranta voimaloiden läheisyydessä

Kevätmuuton tarkkailu toteutetaan maaliskuun puolivälin ja toukokuun välisenä aikana ja syysmuuton tarkkailu elokuun ja marraskuun välisenä aikana. Muuttoa tarkkaillaan maastossa vakiintuneella menetelmällä, etsien lintuja kokoaikaisesti eri puolilta ja korkeuksilta käyttäen tähän apuna kiikareita ja kaukoputkea. Havainnointipiste valitaan siten, että sieltä saadaan paras käsitys seuranta-alueen kautta tapahtuvan muuton voimakkuudesta ja kuinka linnut suhtautuvat seurannassa oleviin tuulivoimaloihin. Tarkkailut suoritetaan vilkkaimpina muuttopäivinä sekä keväällä että syksyllä. Tarkkailu kohdistetaan erityisesti joutsenten, hanhien, kurjen ja petolintujen päämuuttoajalle. Muuttavista linnuista kirjataan mm. laji, yksilömäärä, ohituspuoli, lentosuunta ja etäisyys ja lentokorkeus. Lisäksi havainnoidaan ja kirjataan lintujen käyttäytymistä mm. lentoreittien muuttuminen, väistäminen, ns. läheltä piti tilanteet ja mahdolliset suorat törmäykset. Myös pesimäaikana seurataan esimerkiksi lentävien petolintujen käyttäytymistä voimaloiden läheisyydessä.

Törmäyksestä kuolleiden lintujen etsintä voimalapaikoilla

Törmänneiden lintujen etsinnät toteutetaan tarkistamalla huolellisesti voimalapaikkojen lähialue säännöllisin väliajoin.

Raportointi

Linnustoseurantojen tulokset esitetään vuosittaisina raportteina. Kukin raportti sisältää muun muassa yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset, seurantakohteiden sijainnit, tulokset, vuosien välisen vertailun, epävarmuustekijät ja johtopäätökset.

21.5 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä asutukselle aiheudu.

Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 "Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa" mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

21.6 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi tuulipuiston käyttöönoton jälkeen olisi hyvä tehdä seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulipuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä. Aiheellisten valitusten osoittamia ongelmakohtia tulisi mahdollisuuksien mukaan poistaa.

22. OSAYLEISKAAVAN HYVÄKSYMINEN

Täydentyy kaavaprosessin edetessä

23. LÄHTEET

Álvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto S. ja Petrucci-Fonseca, F. 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Proceedings, Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, 2–5 May 2011. K. B. Roel May. Trondheim, Norway.

Arce León. 2017. A study on the near-surface flow and acoustic emissions of trailing edge serrations: For the purpose of noise reduction of wind turbine blades. Delft University of Technology.

Balotari-Chiebao, F., Valkama J. ja Byholm P. 2021. Assessing the vulnerability of breeding bird populations to onshore wind-energy developments in Finland. - *Ornis Fennica* 98: 00–00. 2021

Band, W., Madders, M. & Whitefield, D. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (ed.): Birds and wind farms. Risk Assessment and mitigation: 259-275.

Band, W., Madders, M. & Whitefield, D. 2012. Assessing collision risks.

Baroni, D., Hanzelka, J., Raimoindi, T., Gamba, M., Brommer, J. ja Laaksonen, T. 2023. Passive acoustic survey reveals the abundance of a low-density predator and its dependency on mature forests. *Landsc Ecol* 38:1939–1954

Berndt, C., Ericsson, G. & Neumann, W. 2021. Moose behaviour in relation to operating wind turbines in Northern Sweden. Conference: 54TH NORTH AMERICAN MOOSE CONFERENCE AND WORKSHOP

Bevanger K., Bartzke, G., Brøseth, H., Dahl, E. L., Gjershaug, J. O., Hanssen, F., Jacobsen, K.-O., Kvaløy, P., May, R., Meås, R., Nygård, T., Refsnæs, S., Stokke, S. ja Vang, R. 2014. Optimal design and routing of power lines; ecological, technical and economic perspectives (OPTI-POL). Nina raportit 1012 (sekä aikaisempi versio 904).

Bhandari, R., Kumar, B. ja Mayer, F. 2020. Life cycle greenhouse gas emission from wind farms in reference to turbine sizes and capacity factors. Saatavilla: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620334302#tbl2>

Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G., Nilsson ja M. E. 2011. Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. *Environmental Research Letters*, Volume 6, Number 3.

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J.A., Benítez, J.R., Lobón, M. ja Donázar, J.A. 2009. Large scale risk-assessment of windfarms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. *Biological Conservation*, 142, 2954–2961.

Coppes J, Braunisch V, Bollmann K, Storch I, Mollet P, Grünschachner-Berger V, Taubmann J, Suchant R, Nopp-Mayr U. 2020. *Journal of Ornithology*.161:1-15. Saatavilla: <https://doi.org/10.1007/s10336-019-01696-1>

Crichton, F., Chapman, S., Cundy, T. & Petrie, K. J. 2013. The link between health complaints and wind turbines: support for the nocebo expectations hypothesis. *Frontiers in Public Health*, 2:220.

da Costa, G., Paula J., Petrucci-Fonseca, F. & Álvares, F. 2018. The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (*Canis lupus*). Biodiversity and Wind Farms in Portugal. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60351-3_5

Energiateollisuus. 2024. Sähköntuotanto. Saatavissa: <https://energia.fi/energiatietoa/energiantuotanto/sahkontuotanto/>

ETLA. 2021. Suomen metsäteollisuuden näkymiä vuoteen 2025. Saatavilla: <https://www.etla.fi/julkaisut/suomen-metsateollisuuden-nakymia-vuoteen-2025/>

Everaert, J. ja Stienen, E.W.M. 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Biodiversity and Conservation in Europe, 7, 3345–3359.

FCG Rakennettu Ympäristö Oy. 2026. Västervik II tuulivoimahanke, Kristiinankaupunki. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Saatavilla: [Västervik II YVA-selostus 0.pdf](#)

Fingrid. 2020b. Naapurina voimajohto – tietoa maanomistajille. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf

Fingrid. 2024. Suomen päästöjen lasku mahdollistaa puhtaat polttoaineet. Saatavissa: <https://www.fingridlehti.fi/suomen-paastojen-lasku-mahdollistaa-puhtaat-polttoaineet/>

Fingrid. 2020a. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Viitattu 24.9.2025. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf.

Fingrid. 2021a. Fingrid vuosikertomus 2020. Yritysvastuu ja kestävä kehitys. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_yritysvastuu_ja_kestava_kehitys_2020.pdf

Fingrid. 2021b. Fingrid vuosikertomus 2020. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_vuosikertomus_2020.pdf.

Fingrid. 2022. Pylvään osat. Saatavilla: <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/pylvaan-osat/>

Flemmer, C. & Flemmer, R. 2023. Wind turbine infrasound: Phenomenology and effect on people. Sustainable Cities and Society, 89(2023), 104308.

Freiberg, A., Schefter, C., Hegewald, J., Seidler, A. 2019. The influence of wind turbine visibility on the health of local residents: a systematic review. International Archives of Occupational and Environmental Health, 92: 609-628.

Gasgrid Finland Oy. 2025a. Lounais-Suomi. Saatavilla: <https://gasgrid.fi/rakentaminen/lounais-suomi/>. Viitattu 24.9.2025.

Gasgrid Finland Oy. 2026. Päivitetyn reitin karttapalautejärjestelmä. Saatavilla: [Päivitetyn vedyn siirtoverkon karttakysely | Maptionnaire](#) Viitattu 24.8.2026.

Gaultier, S., Lilley, T., Vesterinen, E. ja Brommer, J. 2023. The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. *Landscape and Urban Planning* 231 (2023) 104636. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104636>

Gehring, J., Kerlinger, P. ja Manville, A.M. 2011. The Role of Tower Height and Guy Wires on Avian Collisions with Communication Towers. *The Journal of Wildlife Management* 75(4), 848-855.

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. ja Siiriä, S-M. 2021. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjaukseen, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. ISBN: 978-952-7457-04-7

GTK. 2019. Geokatse - Suot hiilinieluina ja -lähteinä – miksi tulisi olla kiinnostunut? <http://geokatse.gtk.fi/2019/07/04/suot-hiilinieluina-ja-lahteina-miksi-tulisi-olla-kiinnostunut/>

Haapanen, E. 2014. Tuulivoimalan jäänheittomatka.

Hankonen ym. 2023. Monen äänen maisema – kokemuksellinen tieto maisemapolitiikassa. Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:19. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164958>

Hebert, E., E. Reese & L. Mark. 1995. Avian collision an electrocution: An annotated bibliography. California Energy Commission, Publication P700-95-001, 81 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojala, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency. Report 6510. Wallin J.A. 1998. A movement study of black bears in the vicinity of a wind turbine project, Searsburg, Vermont. Rapport till Green Mountain Power Corporation, South Burlington, Vermont, USA.

Holm, P., Tyynilä, J., Sainio, K. ja Roselius, E. 2021. Tuulivoima – vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Taloustutkimus Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy. Saatavilla: <https://tuulivoi-mayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistöjen-hinnat-2022-1.pdf>

Holmes, C. R., Hosking, J. S., MacLeod, D., Mitchell, D., Phillips, T., Shuckburgh, E. F. ja Watson, P. 2018. Changes in European wind energy generation potential within a 1,5 °C warmer world. Saatavilla: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf78#erlaabf78s3>

Holttinen, H., Tuhkanen, S. 2004. The effect of wind power on CO2 abatement in the Nordic Countries. *Energy Policy* Vol 32/14.

Hongisto, V. & Oliva, D. 2017. Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239.

Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J. & Alakoivu, R. 2022. Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. *Ympäristö ja Terveys-lehti* 1, 2022, 53 vsk.

Husby, M. ja Pearson, M. 2022. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (*Bubo bubo*). *Animals* 2022, 12, 1089.

Ijäs, A. & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja B 201. Turun yliopiston Brahea-keskus.

Ilkka-Pohjalainen. 2025. Ulkomaalaisten keikkatyöläisten määrä nousi E-P:lla. 26.5.2025

Ilmasto-opas. 2022. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Saatavilla: <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia>

Ilmatieteen laitos. 2021. Oulun ilmanlaatuselvitys. Saatavissa: <https://www.ouka.fi/media/4951/download?inline>

Ilmatieteen laitos. 2022a. Satakunta – merellistä ja mantereista ilmastoa. Saatavissa: <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/satakunta-merellista-ja-mantereista-ilmastoa>

Ilmatieteen laitos. 2022b. Pienilmastollinen vaihtelu on suurta boreaalaisella metsävyöhykkeellä ja tunturipaljakalla. Saatavilla: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/uutinen/6StAJsiDt5JHaV8DqHn0OM>.

Jalkanen, J., Moilanen, A. & Toivonen, T. 2018. Uudenmaan ekologiset verkostot Zonationanalyyysien perusteella. Uudenmaan liitto, Helsinki. Uudenmaan liiton julkaisuja E 194. 131 s.

Janhunen, S. 2018. Determinants of the local acceptability of wind power in Finland. *Acta Universitatis Lappeenrantaensis* 796. Lappeenranta: Lappeenranta University of Technology.

Keränen, J., Hakala, J., & Hongisto, V. 2019. The sound insulation of façades at frequencies 5–5000 Hz. *Building and Environment*, 156, 12–20.

Kerlinger, P., Guarnaccia, J., Hasch, A., Culver, R.E.C., Curry, R.C., Tran, L., Stewart, J. ja Riser-Espinoza, D. 2012. Avian mortality at 50- and 60-m guyed towers in Central California. *The Condor* 114(3), 462–469.

Kersalo, J. ja Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. ISBN 978-951-697-712-9 (PDF).

Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721/2004. Ympäristöministeriö. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/40407>

Koivurinta M., Romakkaniemi A., Saura A., Huhmarniemi A., Orell P., Jutila E. ja Veneranta L., 2019. Itämeren meritaimenen vesistökohtaiset elvytys- ja hoitosuunnitelmat - alkuperäiset meritaimenkannat. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2019:27.

Korkein hallinto-oikeus. 2013. KHO:2013:184. Maankäyttö ja rakentaminen - Tuulivoimarakentaminen - Yleiskaava - Selvitysten riittävyys - Sisältövaatimukset - Kohtuuton haitta. Saatavilla: <https://finlex.fi/fi/oikeus/kho/vuosikirjat/2013/201303731>

Koskimies P. 1994. Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa – Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja B18. Helsinki. 83 s. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/157611>

Land Economics. 2014. The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines.

Langgemach, T. & Dürr, T. 2022. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. - Stand 17. Juni 2022, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. – Staatliche Vogelschutzwarte. Brandenburg.

Lanki, T., Turunen, A., Maijala, P., Heinonen-Guzejev, M., Kännälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. & Yli-Tuomi, T. 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 28/2017.

Leblond, M., Dussault, C., & Ouellet, J. P. 2013. Avoidance of roads by large herbivores and its relation to disturbance intensity. Journal of zoology, 289(1), 32–40.

Lehikoinen, A., Mikola, A., Below, A., Jaatinen, K., Laaksonen, T., Lehtiniemi, T., Lindén, A., Mikkola-Roos, M., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Sirkiä, P., Tikkanen, H. & Valkama, J. 2025. Suomen lintujen pesimäkantojen koot ja viimeaikaiset kannanmuutokset. Linnut-vuosikirja 2024.

Lehtiniemi, T. & Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa - päivitys 2023. BirdLife Suomi ry. <https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf>

Liukko, U.-M., Henttonen, H., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E.-M., & Pitkänen, J. 2019. Nisäkkäät. Julk.: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.). 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. S. 571– 576.

López-Peinado A., Lis Á., Perona A., López-López P. 2020. Habitat Preferences of the Tawny Owl (*Strix aluco*) in a Special Conservancy Area of Eastern Spain. Journal of Raptor Research 54(4):402–413.

Lopucki, R., Klich, D. & Gielarek, S. 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environ. Monit. Assess. 189, 343. <https://doi.org/10.1007/s10661-017-6018-z>.

Luonnonvarakeskus. 2021. Maatalous- ja LULUCF -sektorin kasvihuonekaasuinventaario. www-sivu: [https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/ilmastonmuutos/maatalous-ja-lulucf-sektorin-kasvi\[1\]huonekaasuinventaario/](https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/ilmastonmuutos/maatalous-ja-lulucf-sektorin-kasvi[1]huonekaasuinventaario/)

Luonnonvarakeskus 2021. Maatalous- ja LULUCF -sektorin kasvihuonekaasuinventaario. www-sivu: [https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/ilmastonmuutos/maatalous-ja-lulucf-sektorin-kasvi\[1\]huonekaasuinventaario/](https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/ilmastonmuutos/maatalous-ja-lulucf-sektorin-kasvi[1]huonekaasuinventaario/)

Luonnonvarakeskus, LUKE. 2023. Metsätilastollinen vuosikirja 2022. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/553167> .

Luonnonvarakeskus, LUKE. 2025. Luonnonvaratieto. Saatavilla: <https://luonnonvaratieto.luke.fi/>.

Luonnonvarakeskus, LUKE. 2026a. Luonnonvaratieto. Vierailtu 1.9.2026. Saatavilla: <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot&state=BASEMAP%3D30>

Luonnonvarakeskus. 2026b. Luonnonvaratieto – tiedettä ja tietoa. Susi. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2026. Vierailtu 1.9.2026. <https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/susi/susikanta-suomessa-maaliskuussa-2026>

Maa- ja metsätalousministeriö. 2021. Metsät ja ilmastonmuutos. [www-sivu: https://mmm.fi/met\[1\]sat/metsatalous/metsat-ja-ilmastonmuutos](https://mmm.fi/met[1]sat/metsatalous/metsat-ja-ilmastonmuutos).

Magari, S.R., Smith, C.E., Schiff, M. & Rohr, A.C. 2014. Evaluation of community response to wind turbinerelated noise in Western New York State. *Noise & Health*, 16(71).

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Sainio, M. 2020b. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi, 11/2020.

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippa, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M. 2020a. Infrasound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities, 2020:34.

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 27/2017.

Menzel C. & Pohlmeier K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with "dropping markers" in areas with wind-driven power generators. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 45:223–229.

Merikarvia-lehti. 2024. Metsänomistajille kova pala luopua siirtolinjojen alle jäävistä metsäaloista - entä jos lunastusala laajenee tulevissa tuulivoimahankkeissa? 14.3.2024. <https://www.merikarvialehti.fi/uutiset/art-2000010289492.html>

Merikarvian kunta. 2025. Kunnan internet-sivusto. Saatavilla: <https://merikarvia.fi/>.

Metsäkeskus, 2022. MARISKA – eli maastopalojen riski- ja torjuntakarttojen skaalaus. Saatavilla: <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/mariska-hankeen-esittely.pdf>.

Michaud, D.S., Keith, S.E., Feder, K., Voicescu, S.A., Marro, L., Than, J., Guay, M., Bower, T., Denning, A., Lavigne, E., Whelan, C., Janssen, S.A., Leroux, T. & van den Berg, F. 2016. Personal and situational variables associated with wind turbine noise annoyance. *J Acoust Soc Am*, 139(3).

Mäkelä, K. ja Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi: Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle – 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-5640-3>

Mäntyniemi, S., Valtonen, M. Helle, I., Johansson, H., Ponnikas, S. & Nivala, V. 2022. Suomen susikannan suotuisan suojelutason viitearvojen määrittäminen: Loppuraportti 2022. Saatavilla: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-514-9>.

Mäntyniemi, S., Heikkinen, S., Helle, I., Valtonen, M. & Kojola, I. 2025. Karhukanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 33/2025. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 24 s. <https://jukuri.luke.fi/server/api/core/bitstreams/8dc10f8d-343f-4e55-83cd2ddce237e28a/content>

NatureScot. 2025. Scotland's Nature Agency. Wind farm impacts on birds - Use of Avoidance Rates in the NatureScot Wind Farm Collision Risk Model. Saatavilla: <https://www.nature.scot/doc/wind-farm-impacts-birds-use-avoidance-rates-naturescot-wind-farm-collision-risk-model>. Viitattu 23.10.2025

Nieminen, J. & Ahola, A. (toim.). 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt.

Nieminen, M. ja Sallantaus, T. 2020. Metsäojitettujen soiden vesistökuormitus. Saatavilla: <https://www.suoseura.fi/ojitettujen-soiden-kestava-kaytto/metsaojitettujen-soiden-vesistokuormitus/>

Nousiainen I. & Tikkanen, H. 2013. Selkämeren merkitys lintujen muuttoväylänä. Ramboll Finland Oy. Raportti. 19 s.

NREL (U.S. National Renewable Energy Laboratory). 2013. Life Cycle Greenhouse Gas Emissions from Electricity Generation: Update. NREL/TP-6A20-59779.

Ojanen P., Minkkinen K. & Regina K. 2020. Ojituksen vaikutus maaperän kasvihuonepäästöihin. <https://www.suoseura.fi/ojitettujen-soiden-kestava-kaytto/ojituksen-vaikutus-maaperan-kasvihuonekaasupaastoihin/>

Peltonen, L., Donner-Amnell, J. ja Nokelainen, S. 2024. Tuulivoiman hyväksyttävyyden nykytila ja näkymät Suomessa. Itä-Suomen Yliopisto. <https://erepo.uef.fi/items/30c9dab9-8164-4242-b046-8f3a52cc4fbf>

Priestley, T. 2011. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.

Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R., Hongisto, V. 2022. Health effects of wind turbine noise and traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 157, April 2022, 112040.

Ramboll Finland Oy. 2024. Porin seudun ja Etelä-Satakunnan ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuosina 2022-2023. Saatavissa: https://cms.pori.fi/uploads/sites/2/2024/01/web_porin_seutu_ja_etela-satakunta_bioindikaattori_2022-2023.pdf

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. ja Green, M. 2017. Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss Vindkraftens Påverkan På Fåglar och Fladdermöss – Uppdaterad Syntes-rapport 2017. Saatavilla: <https://www.naturvardsverket.se/4ac252/globalassets/media/publikationer-pdf/6700/978-91-620-6740-3.pdf>

Saarela & Söderman 2008. Ekologisesti kestävät kaupunkiseudut ja niiden ekosysteemipalvelut. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33/2008.

Salonen, H. 2023. Äänimaisema Suomen YVA-lainsäädännössä ja -käytännössä. Ympäristöpolitiikan ja -oikeuden vuosikirja XVI 2023, s. 312–389.

SAMK, Canemure-hankkeen projektiryhmä. 2021. Satakunnan ilmasto- ja energiasstrategia 2030. Saatavissa: https://ymparistonyt.fi/wp-content/uploads/2021/09/satakunnan-ilmasto-ja-energiastategia_taitettu_FINAL.pdf

Satakuntaliitto. 2014. Satakunnan maisemaselvitys. Selvitys Satakunnan maisemamaakunta- ja maisemaseutuajan tarkistamiseksi.

Satakuntaliitto. 2019. Satakunnan vaihemaakuntakaava 1. Kaavamerkinnot ja -määräykset. Saatavilla: <https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2021/09/merkinnat-ja-maaraykset-VMK1.pdf>

Satakuntaliitto. 2021. Satakunnan viherrakenneselvitys 2021. Saatavilla: <https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2021/11/Satakunnan-viherrakenneselvitys-2021.pdf>.

Satakuntaliitto. 2022. Satakunnan tuulivoimaselvitys. Saatavilla: https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2022/12/Satakunnan_tuulivoimaselvitys_2022_final.pdf.

Satakuntaliitto. 2024a. Satakunnan maakuntakaava 2050. Kaavakartta. Saatavilla: https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2024/10/Kaavakartta_1_100_000_18102024.pdf

Satakuntaliitto. 2024b. Satakunnan maakuntakaava 2050. Selostus, osa A. Saatavilla: https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2024/10/SMK2050_luonnos_selostus_osaA_painoon.pdf

Satakuntaliitto. 2024c. Satakunnan maakuntakaava 2050. Selostus, osa B. Saatavilla: https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2024/10/SMK2050_luonnos_selostus_osaB_painoon.pdf

Satakuntaliitto. 2026. Satakunnan maakuntakaava 2050. Tiedote 26.6.2026. Satakuntaliiton maakuntahallitus hyväksyi vastineet saatuihin lausuntoihin. Saatavilla: [Tiedote SMK2050_ehdotuksesta-1-saadut-lausunnot-ja-laaditut-vastineet-26.6.2026.pdf](https://www.satakunta.fi/tiedote/2026/06/26/SMK2050_ehdotuksesta-1-saadut-lausunnot-ja-laaditut-vastineet-26.6.2026.pdf)

Schlömer, S., Bruckner, T., Fulton, L., Hertwich, E., McKinnon, A., Perczyk, D., Roy, J., Schaeffer, R., Sims, R., Smith, P. ja Wiser, R. 2014. Annex III: Technology-specific cost and performance parameters. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Saatavilla: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf

Schlömer, S., Bruckner, T., Fulton, M., Hanaoka, E., Kikugawa, J., Román-Leshkov, Y., ... & Rebolledo-Leiva, R. 2014. IPCC, 2014: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. *Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Skarin, A., Sandström, P., & Alam, M. 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution*, 8(19), 9906–9919.

SLL. 2022. Suomen luonnonsuojeluliitto - Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. Saatavilla: https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf.

Soimakallio, S, Savolainen I. (eds.). 2002. Technology and Climate Change CLIMTECH 1999-2002, Technology Programme Report 14/2002 Final Report, TEKES, Helsinki 2002.

SPPL. 2022. Suomen palopäälystöliitto - Tuulivoima-ala ja pelastustoimi: yhteistyön keskiössä on varhainen ja vaiheesta toiseen jatkuva vuorovaikutus. Saatavilla: https://www.sppl.fi/ajankohtaista/blogi/tuulivoimaala_ja_pelastustoimi_yhteistyon_keskiossa_on_varhainen_ja_vaiheesta_toiseen_jatkuva_vuorovaikutus.3065.news.

Spring Advisor. 2023. Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaosaamisen kehittäminen. Projektira-portti. <https://springadvisor.fi/wp-content/uploads/2023/02/Spring-Advisor-Pohjois-Pohjanmaan-liitto-Tuuliklusteri-27-01-2023-.pdf>

STUK. 2011. Säteilyturvakeskus. Voimajohdot ympäristössämme, Säteily- ja ydinturvallisuuskatsauksia. Viitattu 22.1.2025. Saatavilla: https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124913/voimajohtokatsaus_netti.pdf.

STUK. 2024. Säteilyturvakeskus. Sähköverkot synnyttävät sähkö- ja magneettikenttiä. Viitattu 9.1.2025. Saatavilla: <https://stuk.fi/sahkovertokot-ja-voimajohdot>.

Sulkava, R. & Liukko U-M. 2007. Use of snow-tracking methods to estimate the abundance of otter (*Lutra lutra*) in Finland with evaluation of one-visit census for monitoring purposes. *Annales Zoologici Fennici*. Finnish Zoological and Botanical Publishing board, s. 179–188.

Suomen lajitietokeskus 2024.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys (SLTY) ry. 2023. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Suomen tuuliatlas. 2009. Tuuliatlas-karttaliittymä. Saatavilla: <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>

Suomen Tuulivoimayhdistys. 2022. Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa>

Suomen Tuulivoimayhdistys. 2023a. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Päivitetty raportti 9.8.2023. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys. 2023b. Suomen tuulivoimayhdistys ry – Tuulivoiman ympäristövaikutukset, Puhtaampi sähköntuotanto. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/puhtaampi-sahkontuotanto>.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2024. Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/tuulivoimaloiden-kiinteistovero>

Suomen Uusiutuvat. 2025. Hankkeet ja voimalat Suomessa. Saatavissa: <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/hankkeet-ja-voimalat-suomessa/>

Suomen ympäristökeskus. 2026. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. Viitattu 31.8.2026. Saatavilla:

<https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>

Suomen ympäristökeskus. 2010. Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) – Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuoannossa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2010. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/37976>

Suomen ympäristökeskus. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa- IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/159403>

Suomen ympäristökeskus. 2022. Pienten virtavesien valtakunnallinen tilan arviointi ja mallinnus (PUROHELM). Purojen tilan arvioinnin tarina- ja webkartat. Saatavilla: https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Pienten_virtavesien_valtakunnallinen_tilan_arviointi_ja_mallinnus

Suomen Ympäristökeskus. Avoimet paikkatietoaineistot.

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut vuosikirja 2018: 148–155.

Suupohjan lintutieteellinen yhdistys. 2025. Siipyn havaintotorni. <https://www.suupohjanlinnut.fi/krs/siipy.htm>

Svensk Vindenergi. 2010. Vindkraft i sikte. Hur påverkas fastighetspriserna vid etablering av vindkraft?

Swenson, J. E. & Sandegren, F. 1996. Sustainable brown bear harvest in Sweden estimated from hunter-provided information. Journal of Wildlife Research 1: 228– 231.

SYKE. 2018a. Natura2000 tietolomake: FI0200033 SAC

SYKE. 2018b. Natura2000 tietolomake: FI0200018 SAC

SYKE. 2018c. Natura2000 tietolomake: FI0800134 SAC/SPA

SYKE. 2018d. Natura2000 tietolomake: FI0200017 SAC

SYKE. 2022. Canemure -hanke

SYKE. 2025. Suomen ympäristökeskus – Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Merikarvia. Saatavilla: <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>

Söderman T., Yli-Pelkonen V., Kopperoinen L., Saarela S-R., Väre S., Shemeikka P., Oinonen K. & J. Niemelä 2012. Kestävät kaupunkiseudut – taustamateriaalia ekosysteemipalveluluita ja viherrakennetta koskeville kriteereille ja mittareille. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 27/2012.

Taubmann, J., Kämmerle, J., Andrén, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R. ja Coppes, J. 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology, 2021(1), (25 January 2021). Saatavilla: <https://doi.org/10.2981/wlb.00737>

TEM. 2019. Työ- ja elinkeinoministeriö - Sähkötuotannon skenaariolaskelmat vuoteen 2050. Saatavilla:

<https://tem.fi/documents/1410877/2132100/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93+selvitys+22.2.2019/8d83651e-9f66-07e5-4755-a2cb70585262/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93+selvitys+22.2.2019.pdf>

THL. 2020. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos - Ilmansaasteet. Saatavilla: <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ilmansaasteet>.

THL. 2022. Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen sairastavuusindeksi (ikävakioitu) 2017–2019, Eri ikäryhmien prosenttiosuus väestöstä 31.12.2022. Saatavilla: <https://www.terveytemme.fi/sairastavuusindeksi/2019/>.

THL. 2024. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Sotkanet.fi, tilasto- ja indikaattoripankki 2005-2024. <https://sotkanet.fi/sotkanet/fi/index>.

Tilastokeskus. 2024. Energiatilastot. <https://tilastokeskus.fi/til/ene.html>

Tilastokeskus. 2025. Kuntien avainluvut. <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2025>

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. ja Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation 288 (2023) 110382.

Turkka, V., Antikainen, P. 2012. Dangerous failures of wind turbines. VTT. Suomi.

Turunen, J., Tomppo, E., Tolonen, K. & Reinikainen, A. 2002. Estimating carbon accumulation rates of undrained mires in Finland-application to boreal and subarctic regions. The Holocene 12(1): 69–80. Saatavilla: <https://doi.org/10.1191/0959683602hl522rp>

Turunen, J. 2008. Development of Finnish peatland area and carbon storage 2000. Boreal Environment Research 13: 319-334.

Turunen, A., Lanki, T. 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 5, 2015, 46. vsk. 76-81.

Turunen, A., 2021a. Tuulivoimamelun terveysvaikutukset. Mitä tällä hetkellä tiedetään? Keski-Suomen tuulivoimapäivät (esitys). Terveiden ja hyvinvoinnin laitos, 2.11.2021.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki T., 2021b. Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. Environmental Research, vol. 192, issue 110360.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T., 2021c. Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. Environmental International, vol. 151, issue 106419.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. & Korhonen, M.J. 2022. Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Ympäristö ja Terveys-lehti 1, 2022, 53. vsk.

Tyrväinen, L. 2023. Luonnosta mielenterveyttä, kuntoa ja elämänlaatua. Duodecim terveyskirjasto. Saatavilla: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01347/luonnosta-mielenterveytta-kuntoa-jaelamanlaatua>

Uusiutuivat-lehti 2019. Lapojen uusi elämä. Saatavilla: <https://www.uusiutuivatlehti.fi/lapojen-uusi-elama/>. Viitattu 31.10.2025.

Valtioneuvosto 2024. Valtioneuvoston periaatepäätös vedystä (TEM/2024/14). <https://tem.fi/paatos?decisionId=0900908f8080db83>

Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-934-5>

Van Kamp, I. ja Van Den Berg, F. 2021. Health effects related to wind turbine sound: An update. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 9133. Saatavilla: <https://doi.org/10.3390/ijerph18179133>

Vestas. 2023. Vestas unveils circularity solution to end landfill for turbine blades. Saatavilla: <https://www.vestas.com/en/media/company-news/2023/vestas-unveils-circularity-solution-to-end-landfill-for-c3710818>. Viitattu 31.10.2025.

VTT. 2021. Teknologian tutkimuskeskus - LIPASTO liikenteen päästöt. Kunnittaiset päästöt. Saatavilla: <http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm>.

Väre, S. & Krisp, J. 2005. Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. Suomen ympäristö 780. Ympäristöministeriö. 52 s.

Väre, S. & Rekola, L. 2007. Laajat yhtenäiset metsäalueet ekologisen verkoston osana Uudellamaalla. – Uudenmaan liiton julkaisuja E 87. Helsinki. 53 s.

WHO, World Health Organization. 2018. Environmental noise guidelines for the European region. ISBN 978 92 890 5356 3. Saatavilla: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279952/9789289053563-eng.pdf?sequence=1>.

WSP. 2024. Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohanke, Liite 13: Tuulivoimalat ja mikromuovi. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE%2013_Myrsky%20Luum%C3%A4ki%20Suurikangas_Tuulivoimaloiden%20mikromuoviselvitys.pdf

Ympäristöhallinto. 2015. Ilmastomuutoksen etenemiseen voidaan vaikuttaa. Saatavilla: [https://www.ymparisto.fi/fiFI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Ilmastomuutos_ja_energia/Ilmastomuutoksen_etenemiseen_voidaan_va\(28551\)](https://www.ymparisto.fi/fiFI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Ilmastomuutos_ja_energia/Ilmastomuutoksen_etenemiseen_voidaan_va(28551))

Ympäristöministeriö. 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4275-8>

Ympäristöministeriö. 2014b. Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2014. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4277-2>

Ympäristöministeriö. 2016. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016. 24 s. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4624-4>

Ympäristöministeriö. 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3>

Ympäristöministeriö. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0>

Ympäristöministeriö. 2023. Maa-ainesten ottaminen: Opas ainesten kestäväään käyttöön. Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:30. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-577-9>

Ympäristöministeriö. 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa: Päivitys 2024. Ympäristöhallinnon julkaisuja 29/2024. Saatavilla: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-176-4>

Yokoyama, S., Sakamoto, S., Tachibana, H. 2014. Perception of low frequency noise in wind turbine noise. Noise Controlling Engineering Journal. 62(5).

Yuan, Q., Zhou, W., Zhang, L., Zhang, F., Xu, F., Leng, Y., Wei, D., Chen, M. 2017. Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. Seizure, Volume 50, 99–108.