

Tukkimäen tuulivoimaosayleiskaava sekä Karstulan itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaavan osan muutos

Kaavaselostus

Karstulan kunta



Päiväys
Tekijät

5.2.2025, tark. 7.5.2025
Sanukka Lehtiö,
Juha Suominen,
Miska Muikkula

Versio

Hyväksytty

Muutosluettelo

Versio Päiväys Muutoksen kuvaus Tarkastettu Hyväksyjä

Versio	Päiväys	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
1	17.12.2023	Alustava luonnos	FISLEH	FIJSAU
2	19.1.2024	Luonnos	FISLEH	FIJSAU
3	5.2.2025	Ehdotus	FISLEH	FIJSAU
4	7.5.2025	Hyväksyminen	FISLEH	FIJSAU

Tunnistetiedot

Kunta:	Karstulan kunta
Kaavan nimi:	Tukkimäen tuulivoimaosayleiskaava sekä Karstulan Itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaavan muutos
Kaavan laatija:	Arkkitehti Sanukka Lehtiö (YKS-446), Sweco Finland Oy, p. 050 3161 277, sanukka.lehtio@sweco.fi
Kunnan kaavoitusvastaava:	Kaavoitusjohtaja Ulla-Maija Humppi, Aluearkkitehtipalvelut p. 044 4598 405, ulla-maija.humppi@saarijarvi.fi
Vireilletulo	27.6.2022, päivitetty 14.11.2022



Kuva 1. Tukkimäen alue sijaitsee Keski-Suomen maakunnassa Karstulassa.

Kaavan tavoitteet ja tarkoitus

Tämä kaavaselostus liittyy Karstulan Tukkimäen tuulivoima-alueen osayleiskaavaan. Karstulan kunnan Tukkimäen alueelle on suunnitteilla tuulivoimaloiden alue. Hanketta suunnittelee Pohjan Voima Oy:n hankekehitysytio Tukkimäen Tuulipuisto Oy yhteistyössä Metsähallituksen kanssa. Hanke sisältää tuulivoimalat, niiden vaatimat rakenteet, ajoyhteydet ja sähkönsiirron. Lisäksi osayleiskaavoituksella muutetaan myös suunnittelualueen sisälle jäävältä osalta Karstulan Itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaavaa viiden alueen (Pettäjärven, Karvaslammen, Jyskylammen, Horon ja kahden nimettömän lammen) osalta. Kaava-alue rajautuu lounaassa voimassa olevaan rantaosayleiskaavan rajaan, etelässä Saarijärven kaupungin rajaan ja idässä Kannonkosken kuntarajaan (Kuva 1). Lännessä kaava-alueen rajausta noudattaa Jyväskylän ja Haapajärven väliseen rautatien linjausta noin 150 metrin etäisyydellä ja pohjoisrajaukseen on vaikuttanut laaditun melumallinnuksen laskennallinen 40 dB:n vyöhyke. Kaava-alueen rajalta on etäisyyttä Karstulan kunnan keskusta noin 22 km, Saarijärven keskusta noin 11 km ja Kannonkosken kunnan keskusta noin 15 km.

Kaavan tarkoitus on mahdollistaa enintään 9 tuulivoimalan rakentaminen suunnittelualueelle. Voimaloiden roottorin halkaisija enintään 200 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa maakaapelein ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Suunnittelualueella voimassa olevaa rantaosayleiskaavaa on tarkoitus muuttaa niin, että suunnittelualueelle sijoittuvat lomarakennuspaikat muutetaan maa- ja metsätalousalueeksi ja poistettavat rakennuspaikat kirjataan osoittamattomina rakennuspaikkoina. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 1650 ha.

Käsittelyvaiheet

- 27.6.2022 Kunnanhallitus teki päätöksen osayleiskaavan käynnistämisestä, kaavoituspäätös
- 14.11.2022 Kunnanhallitus teki päätöksen osayleiskaavan aluerajauksen muutoksesta
- 22.11.2022 Viranomaisneuvottelu (MRL 66 § ja MRA 26 §)
- 30.01.- 01.03.2023 Osallistumis- ja arviointisuunnitelman sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman (YVA-suunnitelma) nähtävillä (MRL 63 §)
- 16.2.2023 OAS-vaiheen yleisötilaisuus
- 12.2.2024 § 37 Kunnanhallitus, kaavaluonnoksen käsittely
- 01.03.- 19.04.2024 Kaavaluonnos nähtävillä, valmisteluvaiheen kuuleminen (MRL 62 § ja MRA 30 §)
- 13.3.2024 Luonnos-vaiheen yleisötilaisuus
- 17.2.2025 § 33 Kunnanhallitus, kaavaehdotuksen käsittely
- 27.2. – 31.3.2025 Kaavaehdotus julkisesti nähtävillä (AKL 65 § ja MRA 27 §)
- 09.04.2025 Viranomaisneuvottelu (AKL 66 § ja MRA 26 §)
- 19.05.2025 § 160 Kunnanhallitus, kaavaehdotuksen käsittely
- 26.05.2025 § 24 Kunnanvaltuuston hyväksymiskäsittely

Kaavakartta

Luonnos 1:10 000
Ehdotus 1:10 000

12.1.2024
5.2.2025, tark. 7.5.2025

Liitteet

Liite 1: Osallistumis- ja arviointisuunnitelma	4.1.2023, tark. 28.1.2025
Liite 2: Osallistumis- ja arviointisuunnitelman kuuleminen, vastine	2024 (Sweco Finland Oy)
Liite 3: Maisemaselvitys, havainnekuvat (3b-3k) ja näkyvyysanalyysit (3l ja 3m)	2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 4: Arkeologinen inventointi	2023 (Mikroliitti Oy)
Liite 5: Melu- ja väikeselvitys	2025 (Afry Oy)
Liite 6a: Natura-arviointi	2024 (Sweco Finland Oy)
Liite 6b: Natura-arvioinnin salassa pidettävä liite	2024 (Sweco Finland Oy)
Liite 6c: Natura-arvioinnin täydennys	2024 (Sweco Finland Oy)
Liite 6d: Natura-arvioinnin täydennyksen salassa pidettävä liite	2024 (Sweco Finland Oy)
Liite 6e: Natura-arvioinnin täydennyksen lausunnot	2024
Liite 7: YVA-vaiheen luontoselvitykset	2022 ja 2023 (Sweco, Ahlman Group Oy)
7a Kasvillisuus selvitykset	
7b Pesimälinnustoselvitykset	
7c Muuttolintujenseurannat ja törmäysmallinnus	
7d Liito-oravaselvitykset	
7e Viitasammakoselvitykset	
7f Saukkoselvitys	
7g Lepakkoselvitykset	
7h Nisäkkäiden lumijälkilaskenta	
7i Metsojen soidinpaikkaselvitykset (VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)	
7j Päiväpetolintujen kevät- ja kesäseuranta sekä törmäysriskimallinnus (VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)	
Liite 8: Laatimisvaiheen kuuleminen, vastine	2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 9: Viranomaisneuvottelun muistio	22.11.2022
Liite 10: YVA-menettelyn perusteltu päätelmä	11.6.2024
Liite 11: Uhanalaisen lajin selvitys (VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)	2024 (Sweco Finland Oy)
Liite 12: Karhuselvitys	2024 (Sweco Finland Oy)
Liite 13: Ehdotusvaiheen kuuleminen, vastine	2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 14: Sensitiivisen lajin täydennysraportti (VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)	2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 15: Ehdotusvaiheen viranomaisneuvottelun muistio	9.4.2025

Tausta-aineistona käytetty YVA-menettelyn selvityksiä

Asukaskysely ja sen tulokset	2023 (Sweco Finland Oy)
Televisiovastaanotto-esiselvitys	2023 (Satelcom Oy)

Muut kaavaan liittyvät asiakirjat

YVA-ohjelma	11.1.2023
YVA-selostus	24.1.2024
YVA-selostuksesta yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä	11.6.2024
YVA-vaiheen asiakirjat löytyvät Ympäristöhallinnon verkkosivulta https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/tukkimaen-tuulivoimahanke-ja-sahkonsiirto-karstula-ja-saarijarvi	
Havainnevideo verkkosivulla https://gis.sweco.fi/karstula	2024 (Huru Media)

Sisältö

1.	Johdanto	10
1.1	Yleiskaava ja YVA-menettely	10
1.2	Suunnittelualue	11
2.	Osallistuminen ja vuorovaikutus	13
2.1	Osalliset	14
2.2	Osallistuminen	15
2.3	Viranomaisyhteistyö	15
2.4	Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta (YVA)	16
3.	Lähtökohdat ja selvitykset	17
3.1	Yleiskaavan sisältövaatimukset	18
3.2	Suunnittelualueen nykytilanne	18
3.2.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	18
3.2.2	Maakuntakaava	19
3.2.3	Yleiskaavat	26
3.2.4	Asemakaavat ja ranta-asemakaavat	32
3.2.5	Vaikutusalueen tuulivoimahankkeet	37
3.2.6	Rakennusjärjestys	38
3.2.7	Pohjakartta	39
3.3	Laaditut selvitykset	39
3.4	Luonnonympäristö	40
3.4.1	Luonnonsuojelu	40
3.4.2	Luonnonolot ja kasvillisuus	42
3.4.3	Linnusto	47
3.4.4	Eläimistö	51
3.4.5	Pohja- ja pintavedet	56
3.4.6	Maa- ja kallioperä	58
3.4.7	Pilaantuneet maa-alueet ja maaperän pilaantumisriskit	60
3.5	Maisema	60
3.5.1	Maisemamaakunta ja maisemaseutu	60
3.5.2	Maisemapiirteet	61
3.5.3	Maisemakuva	62
3.5.4	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	63
3.5.5	Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	63
3.5.6	Paikallisesti arvokkaat kohteet	64
3.5.7	Perinnemaisemat	64
3.6	Rakennettu ympäristö	64
3.6.1	Yhdyskuntarakenne ja asutuksen nykytila	64
3.6.2	Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt	67
3.6.3	Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt	67
3.6.4	Paikallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt	68
3.7	Arkeologinen kulttuuriperintö	68
3.8	Liikenneverkko	70
3.9	Maanomistus	71
3.10	Elinkeinot, virkistys ja matkailu	72
3.11	Ympäristön häiriötekijät	73
4.	Tavoitteet	74
4.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	75
4.2	Suunnittelutilanteesta johdetut tavoitteet	76
4.2.1	Keski-Suomen maakuntakaava ja Keski-Suomen maakuntakaava 2040	76
4.3	Tuulivoimaa koskevat kansalliset ja kansainväliset tavoitteet	76
4.4	Karstulan kunnan tavoitteet	78

4.5	Hankkeen tavoitteet.....	79
4.6	Asukaskysely.....	79
5.	Suunnittelun vaiheet.....	80
5.1	Suunnittelun tarve.....	81
5.2	Osallistuminen ja vuorovaikutus.....	81
5.3	Valmisteluvaiheen kuuleminen.....	81
5.4	YVA-menettelyn perustellun päätelmän huomioiminen	81
5.5	Ehdotusvaiheen kuuleminen	84
6.	Vaihtoehdot ja niiden vertailu	85
6.1	Kaavaratkaisun vaihtoehdot ja niiden vaikutukset	86
6.1.1	Kaavaratkaisun valinta ja perusteet sekä vaikutusten arviointi	89
6.1.2	Hankkeen tekninen kuvaus	89
6.1.3	Tuulivoiman tuotanto	90
6.1.4	Perustukset.....	91
6.1.5	Liikenne	91
6.1.6	Maankäyttö ja rakentaminen	91
6.1.7	Käyttö ja ylläpito	91
6.1.8	Käytöstä poisto	91
6.1.9	Sähköverkkoon liittyminen.....	92
7.	Yleiskaava ja sen perustelut.....	94
7.1	Kaava-alueen rajausta ja mitoitus	95
7.2	Yleiskaavan kuvaus.....	96
7.2.1	Aluevaraukset.....	98
7.2.2	Osa-aluevaraukset ja viivamerkinnot	98
7.2.3	Osayleiskaava merkinnot ja määräykset.....	100
7.3	Suhde maakuntakaavaan.....	103
8.	Yleiskaavan vaikutukset	108
8.1	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön	109
8.1.1	Meluvaikutukset.....	110
8.1.2	Varjostus ja välkevaikutukset	116
8.1.3	Terveysvaikutukset.....	120
8.1.4	Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset.....	121
8.1.5	Vaikutukset viestintäverkkoihin	122
8.2	Vaikutukset maa- ja kallioperään	124
8.3	Vaikutukset vesiin.....	124
8.3.1	Pohjavesivaikutukset.....	124
8.3.2	Pintavesivaikutukset.....	125
8.4	Ilmastovaikutukset.....	125
8.5	Vaikutukset ilmanlaatuun	128
8.6	Vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen	128
8.7	Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon	129
8.7.1	Kasvillisuus ja luontotyypit.....	129
8.7.2	Eläimistö	131
8.7.3	Ekologiset yhteydet	137
8.8	Vaikutukset luonnonvaroihin ja niiden hyödyntämiseen.....	137
8.9	Vaikutukset liikenteeseen ja infrastruktuuriin	138
8.10	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	143
8.10.1	Maisemavaikutusten arviointimenetelmät	145
8.10.2	Maisemavaikutukset ja niiden merkittävyys	151
8.10.3	Haitallisten maisemavaikutusten vähentäminen	156
8.10.4	Vaikutukset maiseman ja rakennettuun kulttuuriympäristön arvoalueisiin ja kohteisiin	157

8.11	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön.....	158
8.12	Taloudelliset vaikutukset ja elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittyminen	159
8.13	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	162
8.13.1	Yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön.....	164
8.13.2	Yhteisvaikutukset maa- ja kallioperään	167
8.13.3	Yhteisvaikutukset vesiin	167
8.13.4	Yhteisvaikutukset ilmastoon	169
8.13.5	Yhteisvaikutukset luonnonympäristöön	170
8.13.6	Yhteisvaikutukset luonnonvaroihin	172
8.13.7	Yhteisvaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen	172
8.13.8	Yhteisvaikutukset liikenteeseen	173
8.13.9	Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	173
8.13.10	Yhteisvaikutukset elinkeinoelämän toimivan kilpailukyvyyn kehittämiseen	179
9.	Yleiskaavan toteuttaminen	181
9.1	Toteuttaminen.....	182

1. Johdanto

1.1 Yleiskaava ja YVA-menettely

Karstulan kunnanhallitus hyväksyi 27.6.2022 aloitteen ja päivitti aluerajausta 14.11.2022, Tukkimäen tuulivoima-alueen osayleiskaavoituksen käynnistämisestä Tukkimäen tuulipuisto Oy:n kaavoituspyynnön mukaisella alueella. Osayleiskaavalla luodaan edellytykset tuulivoima-alueen toteuttamiselle ja samalla muutetaan Karstulan itäisten ja läntisten rantaosayleiskaavan osaa.

Pohjan Voima Oy:n hankekehitysyhtiö Tukkimäen Tuulipuisto Oy suunnittelee yhteistyössä Metsähallituksen kanssa Karstulan Tukkimäen alueelle enintään yhdeksän, maksimissaan 300 metrin korkuisesta, tuulivoimalasta muodostuvaa tuulivoima-aluetta. Osayleiskaavalla tutkitaan edellytykset tuulivoima-alueen toteuttamiselle. Tukkimäen osayleiskaava laaditaan siten, että siihen perustuen on mahdollista hakea rakentamislupaa tuulivoimaloille alueidenkäyttölain (AKL) 77 a § mukaisesti. Yleiskaavan laadinnassa otetaan huomioon alueidenkäyttölain mukaiset yleiskaavan sisältövaatimukset. AKL 77 b § mukaan laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

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

Tukkimäen osayleiskaava on ns. hankekaava, jonka tuulivoiman suunnittelusta on vastannut Pohjan Voima Oy:n hankekehitysyhtiö Tukkimäen Tuulipuisto Oy yhteistyössä Metsähallituksen kanssa, kunnan ohjatessa kaavoitusta. Karstulan kunta vastaa kaavoituksen sisällöstä ja kaavaprosessista alueidenkäyttölain edellyttämällä tavalla. Hankkeen suunnitteluprosessi toteutetaan tiiviissä yhteistyössä asukkaiden ja muiden osallisten sekä eri viranomaisien kanssa. Hanke kattaa tuulivoimalaitokset perustuksineen, niitä yhdistävät maakaapelit ja/tai ilmajohdot, muuntoaseman, sähkönsiirron kantaverkkoon, energianvarastoinnin sekä hankealueelle rakennettavan tiestön.

Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena ja sen hyväksyy Karstulan kunnanvaltuusto. Tukkimäen tuulivoimahankkeeseen liittyen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA). Ympäristövaikutusten arviointi laadittiin YVA-lain (252/2017) ja asetuksen (277/2017), sekä maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, 1.1.2025 alkaen Alueidenkäyttölaki) ja -asetuksen (895/1999) edellyttämässä laajuudessa. YVA-menettelyssä arvioitiin toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisättiin kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun.

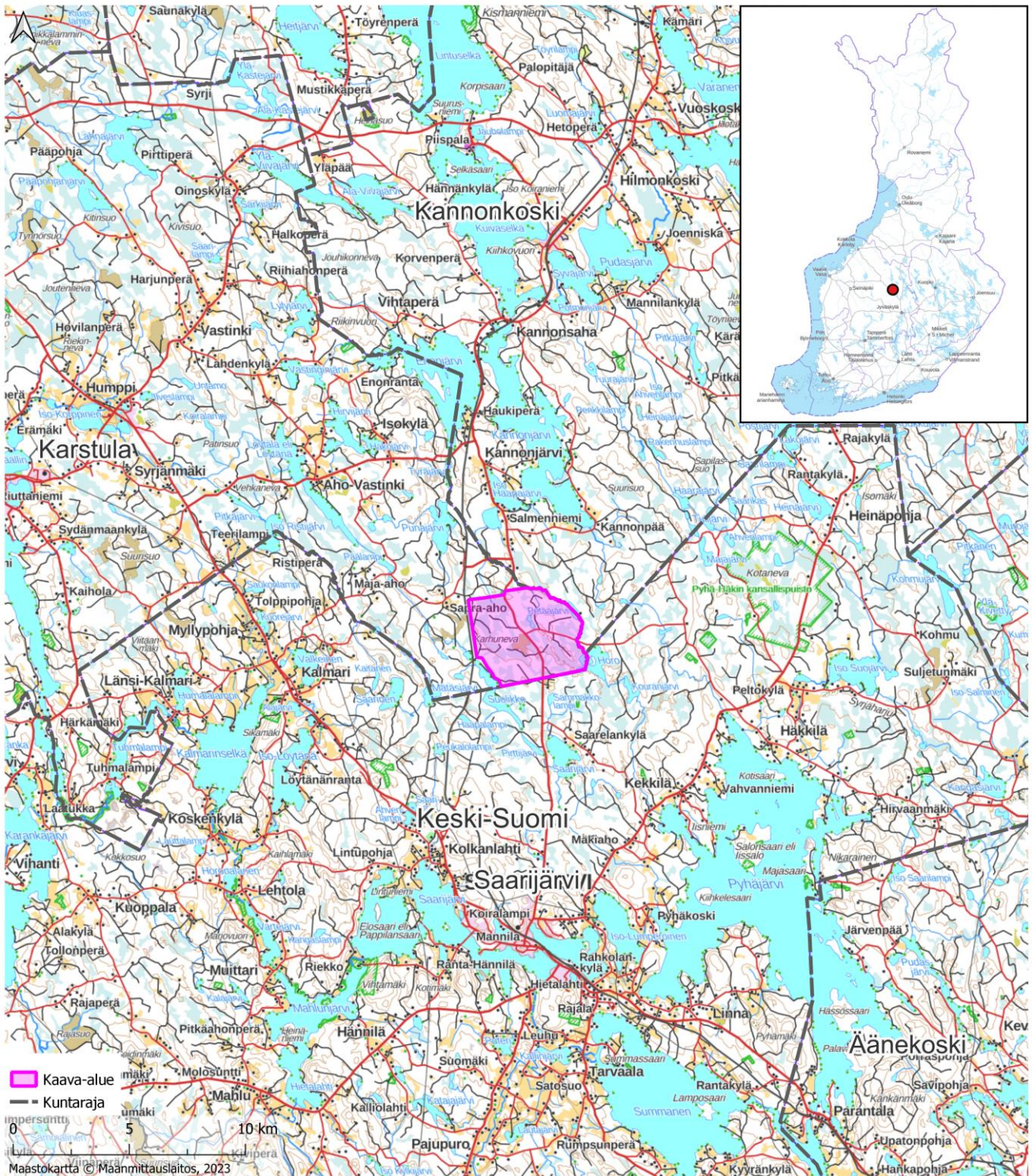
Hanke on toteutettu erillismenettelynä: samanaikaisissa rinnakkaisissa prosesseissa syntyivät hankkeen YVA-menettely ja osayleiskaava (OYK). Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti tässä hankkeessa OYK ja YVA-suunnitelma ovat erillisinä asiakirjoina. Vaikutusarviointien tuloksena laadittiin kaavaluonnos ja ympäristövaikutusten arviointiselostus. Kaavaprosessi ja YVA-menettely kulkivat rinnan: YVA-menettelyssä laadittava YVA-ohjelma asetettiin nähtäville samaan aikaan kaavoitusta koskevan osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) kanssa ja YVA-selostus sekä kaavan luonnosaineisto olivat nähtävillä yhtä aikaa. Kaavahankkeen ja YVA-menettelyn yleisötilaisuudet järjestettiin yhdistetysti.

Keski-Suomen ELY-keskus toimi yhteysviranomaisena ja YVA-asiantuntijana. ELY-keskus tarkisti YVA-selostuksen ja antoi siitä perustellun päätelmän, joka on huomioitu ennen kaavan siirtymistä ehdotusvaiheeseen. Perustellussa päätelmässä esitetty Natura-arvioinnin täydennys (liite 6c) on tehty ja lausunnot saatu. Keski-Suomen ELY:n lausunnon (liite 6d&6e) mukaan täydennetty Natura-vaikutusten arvio osoittaa perustellusti riittävällä varmuudella, ettei hankkeella ole sellaisia merkittäviä haitallisia vaikutuksia, Pyhä-Häkin alue (FI0900069, SAC/SPA) ja Pyhäjärvi (FI0900027, SAC/SPA) Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin, lajeihin tai Natura-alueen eheyteen, joka aiheuttaisi luonnonsuojelulain 35 §:n mukaista

luonnonarvojen merkittävää heikentämistä. YVA-menettelyn päätyttyä ja Natura-arvioinnin täydennyksestä saatujen lausuntojen jälkeen jatkoi kaavaprosessi ehdotusvaiheeseen. Ehdotuksen laadinnan pohjaksi on valikoitunut luonnosvaihtoehto 2 (VE 2), josta voimalapaikkoja on vielä uudelleen tarkistettu. Yleiskaavan vaikutusten arviointi perustuu pääosin YVA-menettelyn tuloksiin.

1.2 Suunnittelualue

Tukkimäen osayleiskaava-alue (noin 1 650 ha) sijaitsee Karstulan kaakkoiskulmassa rajautuen etelässä Saarijärven kaupungin rajaan ja idässä Kannonkosken kuntarajaan (Kuva 2). Kaava-alue rajautuu lounaassa voimassa olevaan rantaosayleiskaavan rajaan ja lännessä kaava-alueen rajausta noudattaa Jyväskylän ja Haapajärven väliseen rautatien linjausta noin 150 metrin etäisyydellä ja pohjoisrajaukseen on vaikuttanut laaditun melumallinnuksen laskennallinen 40 dB:n vyöhyke. Kaava-alueen rajalta on etäisyyttä Karstulan kunnan keskusta noin 22 km, Saarijärven keskusta noin 11 km ja Kannonkosken kunnan keskusta noin 15 km. Kaava-alueen läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä asutuskeskuksia. Länsipuolella noin kilometrin päässä on Sapr-ahon kylä. Kaava-alueen pohjoispuolella Kannonkoskella on muutamia maatiloja sekä lomarakennuksia Kannonjärven ja Ison Haapajärven läheisyydessä. Kaakossa kaava-alue rajautuu Horonjärveen, jonka rannalla on Metsähallituksen rakennuskantaa ja vastarannalla on yksi vapaa-ajan asunto. Lounaassa suunnittelualueelta sijaitsee Suolikkojärven loma-asutus.



Kuva 2. Kaava-alueen sijainti Karstulassa ja naapurikunnat.

2. Osallistuminen ja vuorovaikutus



2.1 Osalliset

Alueidenkäyttölain 62 § mukaan kaavoitukseen osallisia ovat alueen maanomistajat ja ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa. Lisäksi osallisia ovat viranomaiset ja yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään. Osallisilla on mahdollisuus osallistua kaavan valmisteluun, arvioida kaavan vaikutuksia ja lausua, kirjallisesti tai suullisesti, mielipiteensä asiasta.

Tässä yleiskaavassa keskeisiä osallisia ovat ainakin seuraavat tahot:

- Maanomistajat
- Ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa:
 - Kaavan vaikutusalueen asukkaat ja loma-asukkaat sekä vuokralaiset
 - Yritykset (mm. matkailuyritykset) ja niiden työntekijät
 - Laitokset ja niiden käyttäjät
 - Elinkeinojen harjoittajat
- Viranomaiset ja hankkeessa niihin verrattavat yritykset ja keskeiset yhteisöt:
 - Keski-Suomen ELY-keskus
 - Keski-Suomen liitto
 - Keski-Suomen alueellinen vastuumuseo
 - Naapurikunnat (mm. Kannonkoski ja Saarijärvi)
 - Karstulan kunnan hallintokunnat
 - Länsi-Suomen Aluehallintovirasto
 - Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi
 - Puolustusvoimat
 - Metsähallitus
 - Suomen metsäkeskus
 - Luonnonvarakeskus (Luke)
 - Keski-Suomen pelastuslaitos
 - Ilmatieteen laitos
 - Finavia
 - Elenia verkko Oy
 - Suomen Erillisverkot Oy
 - Traficom
 - Digita Oy
 - Fingrid Oyj
 - Sammakkokangas Oy
 - Väylävirasto
 - Riistakeskus
 - Teleoperaattorit
- Yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
 - Vaikutusalueen kyläyhdistykset
 - Vaikutusalueen riistanhoitoyhdistykset ja metsästysseurat
 - Yrittäjäyhdistykset
 - Luonnonsuojelupiirit
 - Lintutieteellinen yhdistys
 - Vaikutusalueen metsänhoitoyhdistykset
 - Tiekunnat

2.2 Osallistuminen

Kaavan vireilletulosta kerrottiin osallistumis- ja arviointisuunnitelmavaiheen yleisötilaisuudessa 16.2.2023 ja tiedotettiin kirjeitse alueen maanomistajia. Osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtävillä olon jälkeen hanketta voitiin kommentoida myös hankkeen ympäristövaikutusten arviointiin liittyvän kyselyn avulla. YVA-menettelyyn liittyen paikallisia yhteisöjä on myös haastateltu sosiaalisten vaikutusten arviointityötä varten.

Osayleiskaavoitukseen pystyi osallistumaan jättämällä mielipiteen osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta, joka oli nähtävillä 30.1.–1.3.2023 välisen ajan. Nähtävillä oloaikana järjestettiin myös hanketta esittelevä yleisötilaisuus 16.2.2023. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatuun palautteeseen on laadittu vastineet (Liite 2).

Kaavan luonnosvaiheessa järjestettiin myös avoin yleisötilaisuus (13.3.2024), ja kaavaluonnoksen nähtävilläolon aikana (1.3. – 19.4.2024) osallisilla oli mahdollisuus antaa mielipiteitä aineistosta. Mielipiteet on koottu ja niihin on annettu vastine tämän selostuksen liitteenä 8.

Myös kaavaehdotuksesta voi antaa muistutuksen sen virallisena nähtävillä oloaikana. Osallinen voi lisäksi ottaa yhteyden suoraan Karstulan kuntaan tai hankevastaavaan lisätietojen saamiseksi tai kommenttien antamiseksi.

Tukkimaen tuulivoima-alueen osayleiskaavoituksen ja ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheista, sisällöstä, yleisötilaisuuksista, mahdollisuuksista mielipiteen esittämiseen sekä nähtävillä oloista ja nähtävillä pitämisen paikoista on tiedotettu seuraavilla tavoilla:

- Ilmoituksina, kuulutuksina ja tiedotteina sanomalehdissä (Keskisuomalainen, Viispiikkinen, Sampo)
- Kaava- ja YVA-aineistot ovat nähtävillä Karstulan kunnantalon teknisen palvelukeskuksen ilmoitustaululla
- Karstulan kunnan internetsivuilla <https://karstula.fi> (Kuulutukset)
- Kaavan projektisivustolla: <https://gis.sweco.fi/karstula>
- Hanketoimijan sivulla tukkimaki.fi
- Metsähallituksen verkkosivulla: www.metsa.fi/vastuullinen-liiketoiminta/tuulivoima/tuulivoimahankkeemme/tukkimaen-tuulivoimapuisto/
- YVA-menettelyn osalta YVA-hankesivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/tukkimaen-tuulivoimahanke-ja-sahkonssiirto-karstula-ja-saarijarvi

Yleiskaavan osallistuminen on järjestetty liitteenä (Liite 1) olevan osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaisesti. Kaavaehdotuksesta mahdollisesta annettaviin muistutuksiin ja lausuntoihin laaditaan perustellut vastineet ehdotusvaiheen kuulemisen jälkeen tämän selostuksen liitteeksi 11. Suunnitteluun on voinut osallistua myös yleisötilaisuuksissa.

2.3 Viranomaisyhteistyö

Yleiskaava- ja YVA-menettelyprosessit toteutetaan tiiviissä yhteistyössä eri viranomaisten kanssa. Osayleiskaavaan liittyen on järjestetty viranomaisneuvottelu 22.11.2022 (Liite 9). Viranomaisilta pyydettiin lausunnot valmisteluvaiheessa ja pyydetään ehdotusvaiheessa. Annettuihin lausuntoihin laaditaan perustellut vastineet. Mahdollinen toinen viranomaisneuvottelu järjestetään kaavan ehdotusvaiheessa, mikäli lausunnoissa niin esitetään. Lisäksi tarvittaessa järjestetään kaavoitusta koskevia työneuvotteluja.

Ehdotusvaiheen viranomaisneuvottelu on järjestetty 9.4.2025 (Liite 15).

2.4 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta (YVA)

Yhteysviranomaisen mukaan arviointiselostus oli laadittu asiantuntevasti ja täytti YVA-lain ja -asetuksen sisältövaatimukset, mikä mahdollisti hankkeen merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisen ja perustellun päätelmän antamisen. YVA-selostuksessa oli huomioitu yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta, ja hankkeesta vastaavalla oli ollut riittävä monialainen työryhmä YVA-arviointiselostuksen laatimisessa.

Arviointiselostuksessa tuotiin esiin hankkeen myönteisiä vaikutuksia, kuten ilmastovaikutukset ja sosiaaliset vaikutukset, jotka liittyvät elinkeinoelämään, työllisyyteen ja verotuloihin. Tuulivoimatuotannon lisääminen vähentää energiantuotannon päästöjä ja parantaa ilmanlaatua, vahvistaen sekä kansallisia että maakunnallisia ilmastotavoitteita. Kuitenkin paikallisesti hankkeessa on kielteisiä vaikutuksia, kuten asutuksen ja elinympäristön muutokset. Alueen muuttuminen energiantuotantoalueeksi vaikuttaa maisemaan, ääni- ja valo-olosuhteisiin sekä asukkaiden elinoloihin ja virkistyskäyttöön. Erityisesti maiseman muutos ja melun vaikutukset voivat heikentää luontokokemuksia.

Hankkeeseen liittyvässä melu- ja välkemallinnuksessa oli arvioitu, että mikäli toteutukseen valittaisiin VE1 voi meluhaitta ulottua asuin- ja lomakiinteistöille. Yhteysviranomaisen korosti myös, että on tärkeää huomioida rakentamattomat rakennuspaikat mahdollisten tulevien ongelmien välttämiseksi. Joitain yhteisvaikutuksia arvioitiin syntyvän myös muiden hankkeiden, kuten Vuorijärvien tuulivoimahankkeen, kanssa, mikä toi mukanaan maisemaan liittyviä epävarmuustekijöitä.

Yhteysviranomaisen suositti vaihtoehdon VE2 valitsemista, koska se oli ympäristönäkökohtien kannalta soveltuvampi kuin vaihtoehto VE1. Tämä vaihtoehto mahdollisti ympäristöhaittojen lieventämisen ja naapurikuntien suunnitelmien huomioimisen. Lisäksi oli esitetty useita suosituksia haittojen vähentämiseksi ja kompensatiomahdollisuuksien pohtimiseksi hankkeen jatkosuunnittelussa.

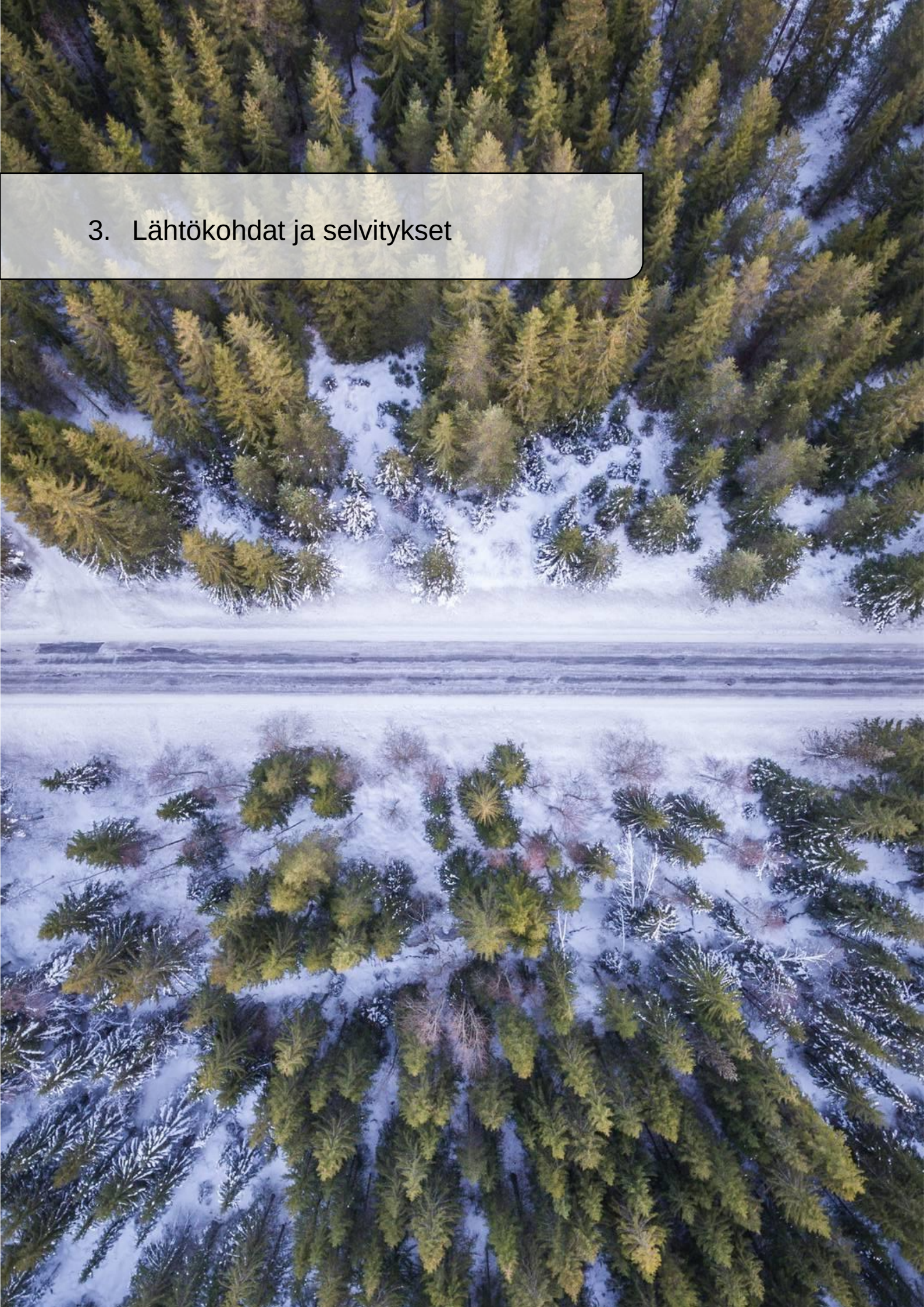
Metsähallitus ja Keski-Suomen ELY-keskuksen luonnonsuojeluviranomainen olivat vaatineet tarkentavia selvityksiä Pyhä-Häkin suojeluperustelajista sekä Pyhäjärven Natura-alueen lokkilinnuista hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä. Nämä selvitykset on otettava huomioon erityisesti voimaloiden sijoittamisessa. Yhteysviranomaisen korosti, että luonnonsuojelulain mukaan lupaa hankkeen toteuttamiseen ei voida myöntää, jos se merkittävästi heikentää alueen luonnonarvoja, jotka ovat suojelun kohteena Natura 2000 -verkostossa. Lisäksi hankkeen jatkosuunnittelu vaatii luonnonsuojeluviranomaisen hyväksynnän.

Mikäli kiven, soran tai hiekan ottamisalue ylittää 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa, hanke vaatii YVA-lain mukaista menettelyä. Myös alueen muulla toiminnalla voi olla vaikutusta YVA-menettelyn tarpeeseen. Sammakkokankaan jätekeskuksen osalta on tärkeää saada pelastusviranomaiselta lausunto, jotta turvallisuus- ja riskitekijät otetaan huomioon suunnittelussa. Hankkeen jatkosuunnittelussa on tärkeää noudattaa annettuja ohjeistuksia ja velvoitteita, jotka ovat edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.

Perusteltu päätelmä on kokonaisuudessaan liitteenä 10.

Perustellun päätelmän mukaisesti Natura-arviointia täydennettiin alkutalvesta 2024 ja lausunnot täydennyksestä saatiin joulukuussa 2024. Kappaleessa 5.4 Perustellun päätelmän huomioon ottaminen on tarkemmin kerrottu perustellun päätelmän huomioimisesta kaavaehdotukseen.

3. Lähtökohdat ja selvitykset



3.1 Yleiskaavan sisältövaatimukset

Yleiskaavan sisältövaatimusten (AKL 39 §) mukaan yleiskaavaa laadittaessa on maakuntakaava otettava huomioon siten kuin siitä edellä säädetään.

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon:

- 1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;
- 2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
- 3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;
- 4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestäväällä tavalla;
- 5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;
- 6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
- 7) ympäristöhaittojen vähentäminen;
- 8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen; sekä
- 9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

Edellä 2 momentissa tarkoitettut seikat on selvitettävä ja otettava huomioon siinä määrin kuin laadittavan yleiskaavan ohjaustavoite ja tarkkuus sitä edellyttävät.

Yleiskaava ei saa aiheuttaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuutonta haittaa.

3.2 Suunnittelualueen nykytilanne

3.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto on päättänyt tarkistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2017. Tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Keskeiset teemat uusissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa ovat toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen, tehokas liikennejärjestelmä, terveellinen ja turvallinen elinympäristö, elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat ja uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Yleiskaavaan liittyvät etenkin seuraavat tavoitteet:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
 - Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.
 - Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.
 - Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä
2. Tehokas liikennejärjestelmä
 - Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.

3. Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.
- Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.
- Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.

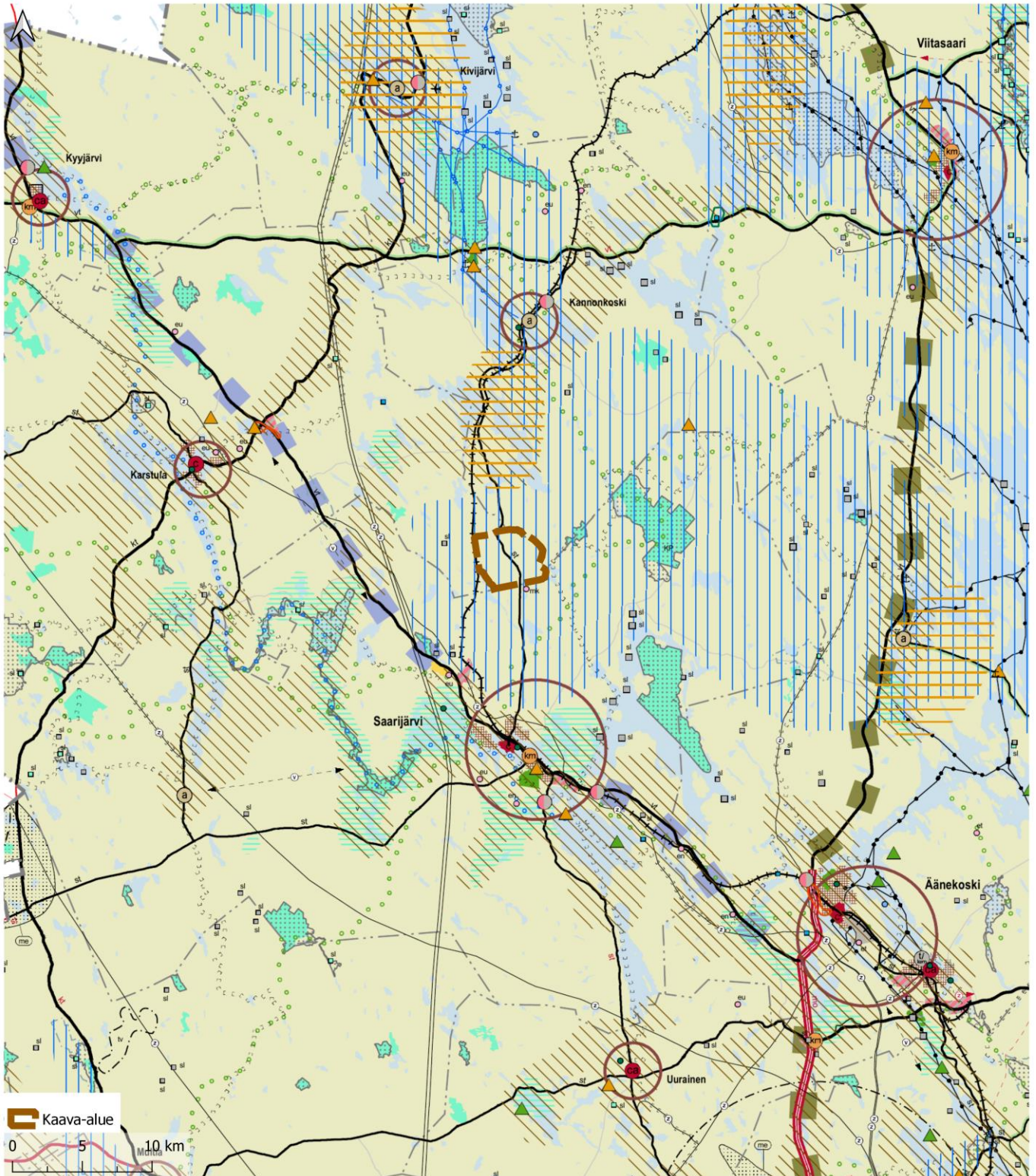
5. Uusiutumiskykyinen energiahuolto

- Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.
- Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

3.2.2 Maakuntakaava

”Maakuntakaava on yksi Keski-Suomen keskeisistä aluekehittämisen välineistä. Maakuntakaavalla yhteensovittamme valtakunnallisia, maakunnallisia ja seudullisia alueiden käytön tarpeita. Keski-Suomessa maakuntakaavoitusta tehdään rullaavalla periaatteella. Tämä tarkoittaa sitä, että maakuntakaavaa päivitetään tarvittaessa, kertyneiden muutostarpeiden mukaan.” (Keski-Suomen liitto, <https://keskisuomi.fi/alueiden-kaytto-ja-saavutettavuus/maakuntakaavoitus>)

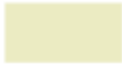
Osayleiskaava-alueella on voimassa Keski-Suomen maakuntakaava (Kuva 3). Kaava on saanut lainvoiman 28.1.2020. Keski-Suomen maakuntakaava perustuu Keski-Suomen maakuntastrategian Aluerakenne 2040 -suunnitelmaan, joka hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 6.6.2014.



Kuva 3. Ote Keski-Suomen maakuntakaavasta, jolle lisätty osayleiskaavan rajausta ruskealla katkoviivalla.

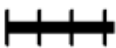
Maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset kaava-alueella

Biotalousalueen tukeutuva alue



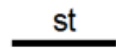
Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloustuotantoon tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä.

Valtakunnallisesti merkittävä päärata



Merkinnällä on osoitettu Jyväskylän ja Haapajärven välinen rautatie ja muut valtakunnallisesti merkittävät nopeaa henkilöliikennettä ja raskasta tavaraliikennettä palvelevat sähköistetyt pääradat. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen.

Seututie (st)



Seututeinä on osoitettu Kannonkoskentie (mt 648) ja muut seutukuntien liikennettä palvelevia ja seutukuntia pääteihin yhdistävät tiet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Matkailun ja virkistysalueen vetovoima-alue



Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tärkeät matkailu- ja virkistyskäytössä olevat tai siihen soveltuvat alueet. Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön suunnittelussa turvataan toimivat reitit ja virkistysalueet ja niiden maisema- ja ympäristöarvot sekä matkailullinen hyödyntäminen. Alueen käytön suunnittelussa on huolehdittava, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston perusteena olevia luonnonarvoja. Metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.

Keskeiset maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset kaava-alueen lähialueella:

Materiaalikeskus (MK, mk)



Merkinnällä on osoitettu Sammakkokankaan materiaalikeskuksen alue ja muut alueet, jotka ovat jätteiden ja maa-ainesten vastaanottoa, käsittelyä, hyötykäyttötoimintoja sekä niihin tarvittavia rakennelmia ja laitoksia varten. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Alueen ja sen ympäristön suunnittelussa tulee huolehtia siitä, että materiaalikeskuksen ja mahdollisten häiriintyvien kohteiden välille jää riittävä suojavyöhyke. Alueen suunnittelussa tulee kiinnittää erityisesti huomiota siihen, että materiaalikeskusalueen toiminnasta ei aiheudu ympäristön pilaantumista.

Natura 2000 -alue



Merkinnällä on osoitettu läheiset Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven sekä muut Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet.

Luonnonsuojelualue



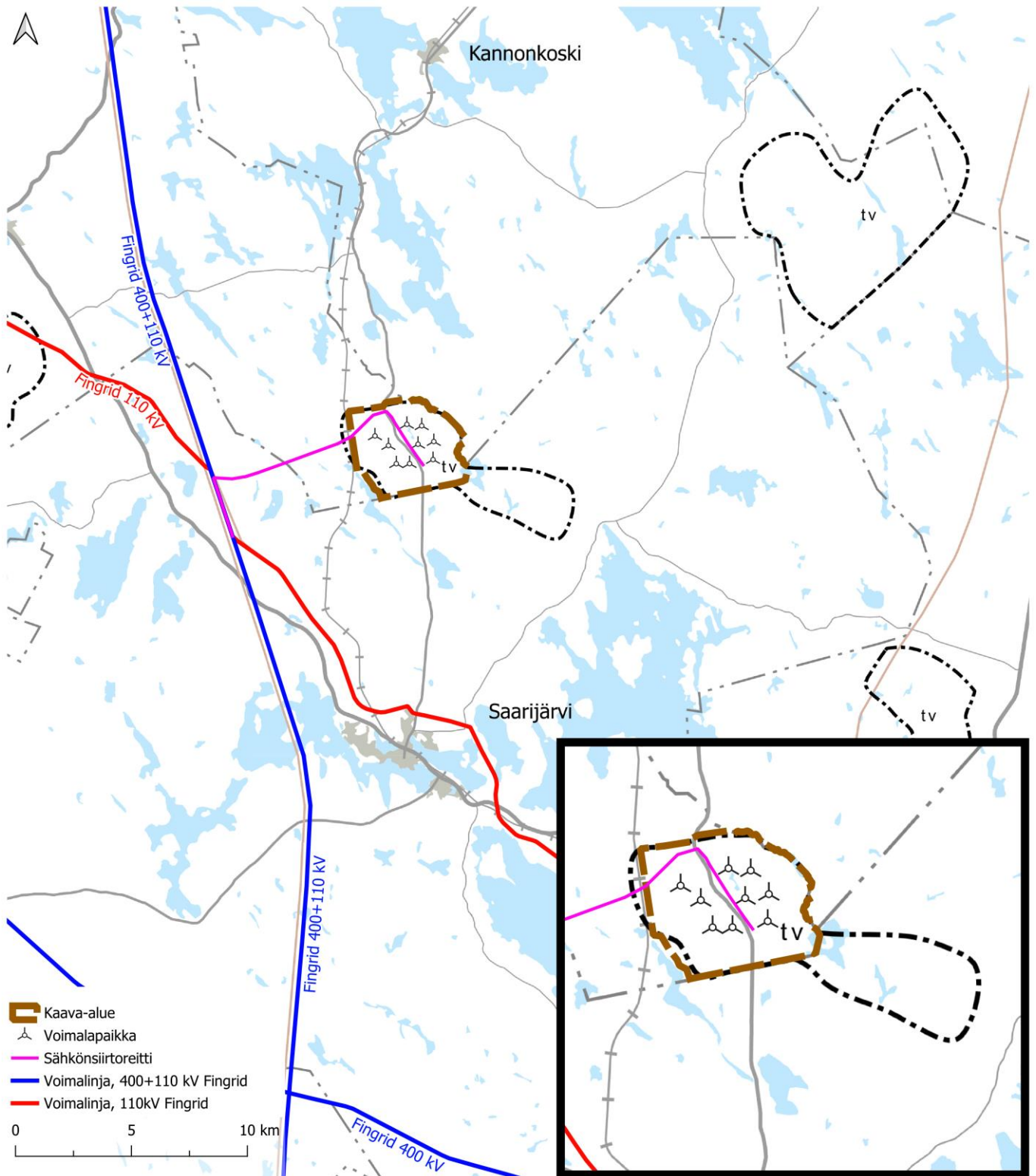
Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suojelumääräys: Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue varsinaisesti perustetaan. Naturaan tai suojeluohjelmiin kuulumattomat alueet on eritelty alueluettelossa ja niiden toteutus perustuu vapaaehtoisuuteen.

3.2.2.1 Keski-Suomen maakuntakaava 2040

Keski-Suomen liitto päätti vuonna 2020 käynnistää Keski-Suomen maakuntakaava 2040 valmistelun. Maakuntakaava käsittelee seudullisesti merkittävää tuulivoiman tuotantoa sekä hyvinvoinnin aluerakennetta ja liikennettä. Kaava muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa näiden teemojen osalta. Muilta osin voimassa oleva maakuntakaava jää voimaan sellaisenaan. Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 laadinta pohjautui vahvasti Keski-Suomen strategiaan 2025–2050 ja siinä tehtiin valintoihin. Tuulivoimaloiden teknologisen kehittymisen ja kokonaiskorkeuksien kasvamisen myötä Keski-Suomi näyttäytyy tuulivoimalle potentiaalisena alueena. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 ehdotus oli nähtävillä 8.9.–9.10.2023 ja kaava hyväksyttiin 8.12.2023 maakuntavaltuustossa. Hyväksytyssä kaavassa Tukkimäen suunnittelualue on osoitettu tuulivoimatuotantoon soveltuva alueeksi (tv). (Kuva 4.)

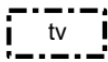
Maakuntahallitus päätti kokouksessaan 23.2.2024 määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Maakuntakaavan 2040 hyväksymispäätöksestä tehtiin 13 valitusta hallinto-oikeuteen. Valituksissa otettiin kantaa esimerkiksi vaikutusten arvioinnin ja selvitysten riittävyyteen, maakuntakaavaprosessiin ja puskurivyöhykkeisiin. Alueidenkäyttölain 201 §:n mukaan maakuntahallitus voi valitusajan jälkeen määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan valituksista huolimatta jo ennen kuin se on saanut lainvoiman.

Hallinto-oikeus on viikolla 49/2024 hylännyt kaikki valitukset maakuntakaavan päätöksestä (https://tuomioistuimet.fi/material/sites/oikeus_hallinto-oikeudet_hameenlinnanhallinto-oikeus/viikkotiedotteet/emlhljesz/Viikkotiedote_49_2024.pdf) Lainvoimaisuutta odotetaan vielä. Mahdollisten valitusten vuoksi maakuntakaava ei ole vielä lainvoimainen. Hallinto-oikeuden päätökseen on mahdollista hakea valituslupaa korkeimmalta hallinto-oikeudelta. Mikäli kukaan valittajista ei hae valituslupaa tai korkein hallinto-oikeus ei myönnä lupaa valittaa, Keski-Suomen maakuntakaava 2040 saa lainvoimaisuuden.



Kuva 4. Ote hyväksytystä Keski-Suomen maakuntakaava 2040:stä. Osaleiskaava-alueen sijoittuminen on esitetty ruskealla korostavärillä. Kartalla esitetty valtakunnalliset voimalinjat, hankkeen sähkönsiirtoreitti ja hankkeen voimalapaikat.

Maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset kaava-alueella



TUULIVOIMATUOTANTOON SOVELTUVA ALUE

Erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä tv-osa-alueena osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Seudullisesti merkittäviä ovat vähintään kymmenen (10) tuulivoimalan alueet. Merkintään ei sisälly MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, pinta- ja pohjavesiin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, matkailuun ja muihin elinkeinoin, luontoon, maakotkaan ja muuhun linnustoon sekä varmistettava, että kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset ja maakunnalliset arvot säilyvät. Lisäksi on otettava huomioon maisemalliset vaikutukset järvillä.

Lentoliikenteen ja puolustusvoimien toimintaedellytykset tulee turvata sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksistä johtuvat rajoitteet.

Lisäksi yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoimatuotantoalueiden yhteisvaikutukset.

Sähköverkkoon liittymisessä on pyrittävä hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä. Tuulivoima-alueiden liittämiseksi sähköverkkoon on pyrittävä hyödyntämään yhteisiä johtokäytäviä. Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa luontovaikutusten sekä maa- ja metsätalouden harjoittamisen kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin.

Aluekohtaiset tarkentavat määräykset: Alueiden Liimattala, Penkkisuo, Pitkälänvuori ja Tukkimäki yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon lentoliikenteen korkeusrajoitusalueet.

3.2.2.2 Keski-Suomen aluerakenne 2040

Keski-Suomen aluerakenne 2040 hyväksyttiin osana Keski-Suomen Strategiaa maakuntavaltuustossa 6.6.2014 (Kuva 5). Aluerakenteen taustalla on teemakohtaisia karttoja ja alueiden profiilit. Keski-Suomen aluerakenne 2040 muodostaa lähtökohdan maakuntakaavan tarkistukselle ja siinä esitetyt aluerakenteen painotukset ovat myös kaavatarkistuksen painopisteitä. Aluerakenne 2040 -teemoja olivat asuminen, työpaikat ja palvelut, liikenne sekä matkailu ja virkistys.



Kuva 5. Keski-Suomen aluerakenne 2040 -kartta.

3.2.3 Yleiskaavat

Tukkimäen kaava-alueelle sijoittuu osittain tai kokonaan viisi Karstulan itäisten ja läntisten vesien oikeusvaikutteisen rantaosayleiskaavan itäosan aluetta (Kuva 6). Rantaosayleiskaava on saanut lainvoiman vuonna 2021. Karstulan itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaava-alueeseen sisältyvät pääsääntöisesti kaikki Karstulan pienvesistöt, paitsi keskustan taajama-alueen vesistöt ja Saarijärven reitin vesistöt. Rantaosayleiskaava on laadittu oikeusvaikutteisena, jossa on määrätty yleiskaavan tai sen osan käyttämisestä rakentamisluvan myöntämisen perusteena (MRL 72 §). Rantaosayleiskaavoituksen tavoitteena on mm. turvata ranta-alueiden monipuolinen käyttö; asutus, maa- ja metsätalous sekä muu elinkeino, yleinen virkistys ja suojelu. Tavoitteena on myös huomioida rantojen ja vesistöjen sietokyky (luonnonolosuhteet, maisema, vesistöjen kuormitus). Lisäksi turvataan maanomistajien tasapuolinen kohtelu tutkimalla rakennusoikeus tilakohtaisesti noudattaen kantatilaperiaatetta, sekä helpotetaan rakennus- ja poikkeuslupien käsittelyä. Rantaosayleiskaavaa voidaan käyttää suoraan rakentamislupien myöntämisen perusteena.

Itäisten ja läntisten vesien oikeusvaikutteisen rantaosayleiskaavan alueet ovat pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). MRL:n 43 §:n 2 mom:n perusteella määrätään, että M- alueella on asuin- ja lomarakentaminen kielletty. Kaava-alueella itäosassa Petäjäjärven länsipuolelle on kaavassa osoitettu loma-asuntojen rakentamisen alue (3 loma-asuntoa, RA-3). Jyskylammen pohjoispäätyyn on kaavassa osoitettu loma-asuntojen rakentamisen alue (1 loma-asunto, RA-1). Jyskylammen koko itäranta on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi (Luo). Luo-alueella sijaitsee EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) eliölajin (viitasammakko) esiintymä tai kohde. Direktiivilajin lisääntymis- ja levähdyspaikkaa ei saa heikentää tai hävittää. Direktiivilajille olennaisten olosuhteiden muuttamiseen tulee hakea luonnonsuojelulain 49 §:n mukainen poikkeamislupa. Direktiivilajin elinympäristöä heikentävä tai lajin vaarantava ruoppaaminen on kiellettyä.

Saarijärven kaupungin puolella on voimassa mm. Tukkimäen kaava-alueella rajaavan Horonjärven ympäristössä Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaava (Kuva 7). Sen suunnittelualue kattaa kaikki Saarijärven kaupungin pienvesistön entisen Pylkönmäen kunnan vesistöjä ja muihin yleiskaavoihin sisältyneitä vesistöjä lukuun ottamatta. Yleiskaavalla muodostettiin yhteensä 552 uutta rakennuspaikkaa. Suunnittelussa huomiottiin maanomistajien maankäyttötavoitteet, yleiset vesistöjen ja ranta-alueiden virkistysarvot ja virkistyskäyttötarpeet sekä luonnonympäristön ja maiseman erityisarvot. Kaavoituksen yhteydessä selvitettiin ranta-alueiden luonto- ja maisema-arvot sekä rakennetun ympäristön arvot niin, että ne voidaan huomioida ja turvata yleiskaavoituksen keinoin.

Petäjäjärven ympäristössä Kannonkosken kunnassa on voimassa Kannonkosken eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaava. Kaavalla on ratkaistu Kannonkosken eteläisen alueen vesistöjen rantarakentaminen ja se ohjaa rakentamista usealla vesistöllä. Rantaosayleiskaava rajautuu Tukkimäen suunnittelualueeseen Petäjäjärven kohdalla. Kannonkosken eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaavassa Petäjäjärvi alue on osoitettu vesialueeksi (W) sekä maa- ja metsätalousalueeksi (M). Kaavassa Petäjäjärvelle on osoitettu kaksi lomarakennuspaikkaa kaavamerkinnällä loma-asuntoalue (RA 2), joista toinen on rakentunut.

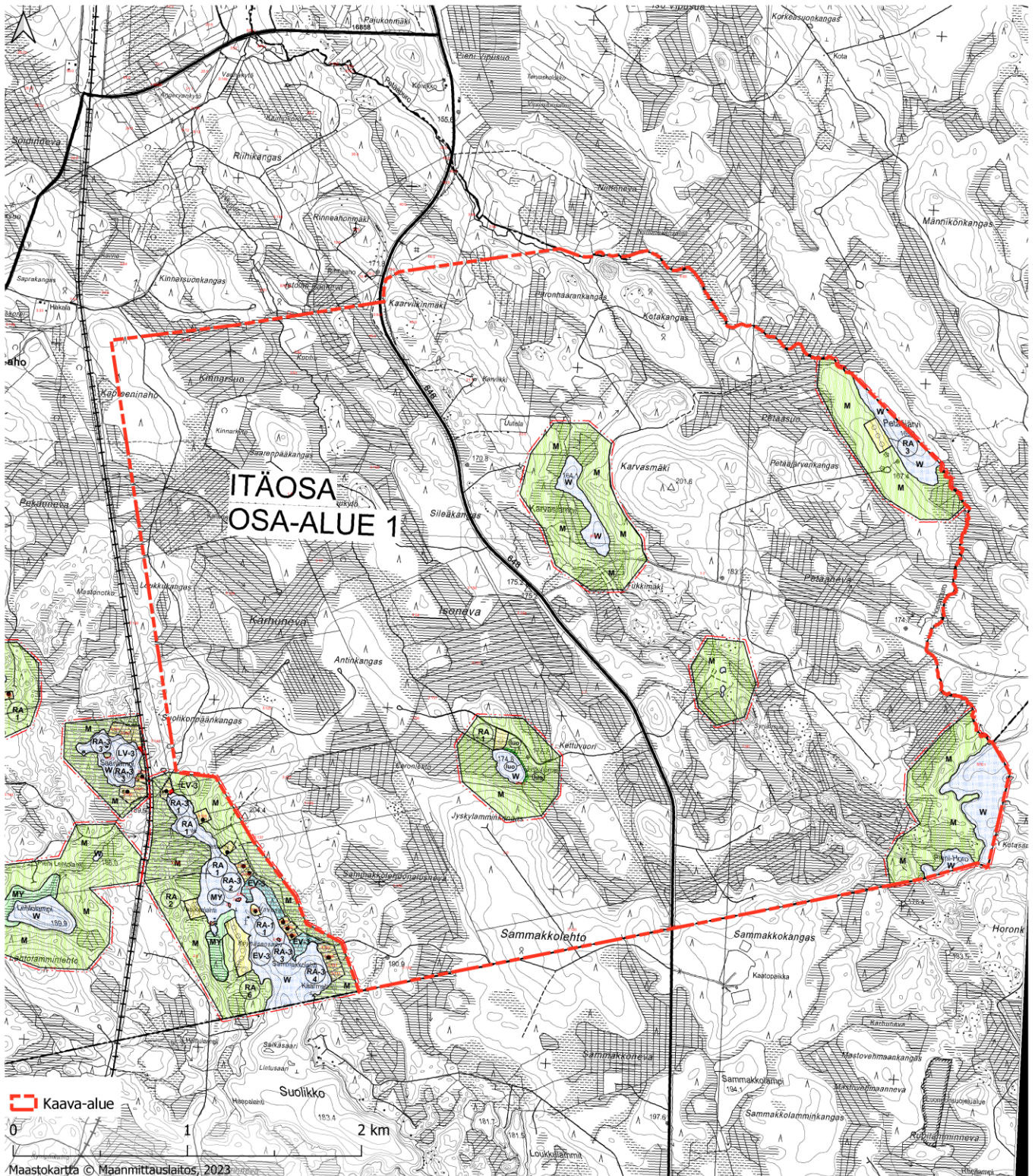
Horonjärven ympäristössä on voimassa Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaava. Kaava rajautuu Tukkimäen kaava-alueeseen etelässä maa- ja metsätalousvaltaiseksi osoitettuna alueena (M). Alue on tarkoitettu pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Horo- ja Pieni-Horojärvien alueella sijaitsevat paikallisesti arvokkaat luonnonmaisema-alueet (Ima/1), jotka ylittävät kuntarajan Saarijärven ja Karstulan rajalla ulottuen molempien kuntien alueelle. Horojärven länsireunassa Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaavassa on osoitettu loma-asuntojen alue (RA/4), johon Tukkimäen kaava-alue rajautuu. Alueelle saadaan muodostaa omarantaisten loma-asuntojen rakennuspaikkoja kauttaviivalla (/) erotetun luvun osoittaman määrän. Kuva 8.

Muut kaava-alueita lähimmät yleiskaavoitetut alueet ovat Saarijärven kaupungin alueella 6–9 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Haapalammin kankaan tuulivoimaosayleiskaava, Pyhäjärven rantaosayleiskaava, Saarijärven keskustan yleiskaava sekä Saarijärven kyläyleiskaavat.

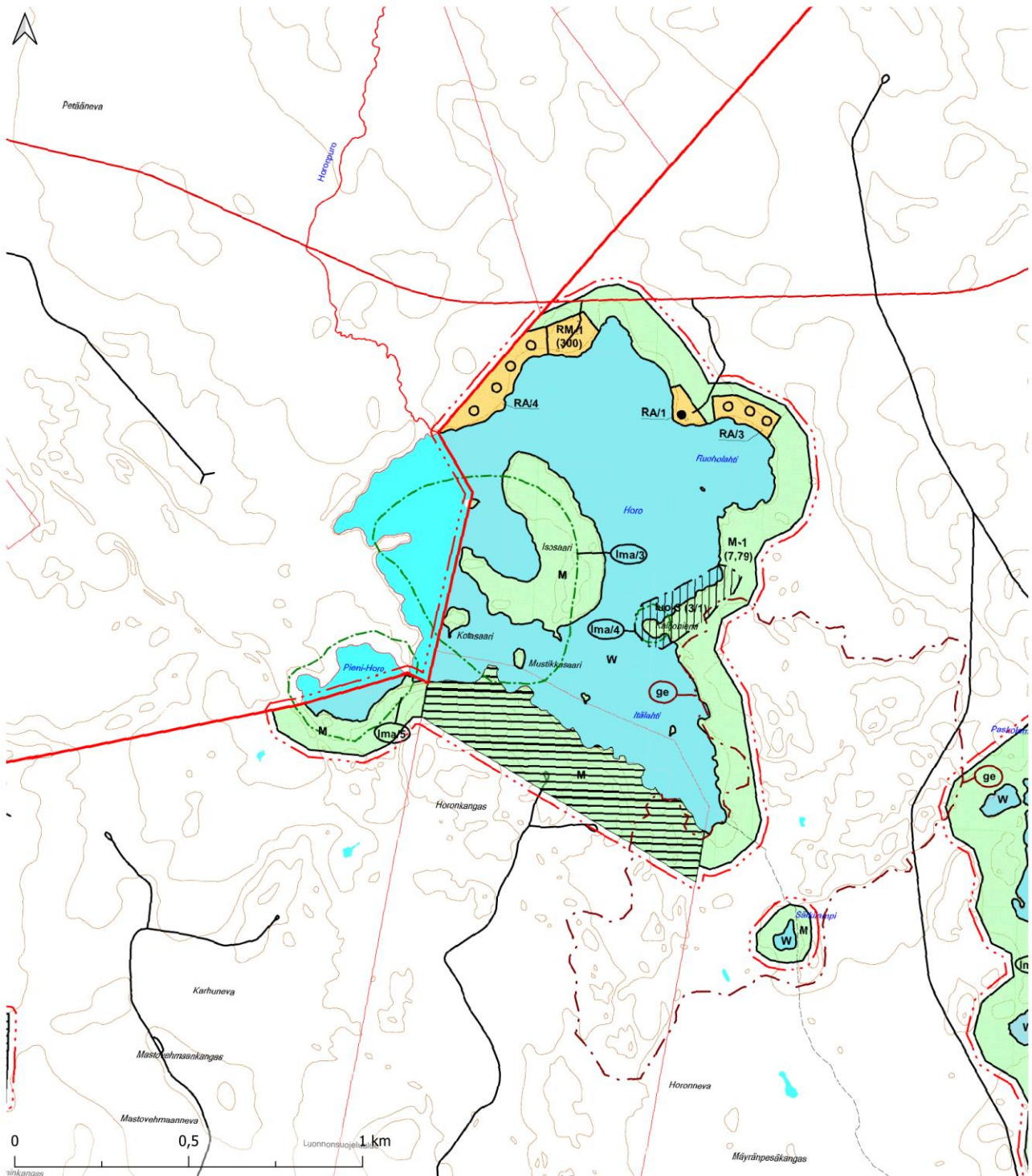
Tuulivoimaa koskevia yleiskaavoja on laadinnassa Karstulassa ja lähikunnissa seuraavasti:

- Karstula: Kaijansuo, Hanhineva, Vihuri ja Tynnörsuo
- Kyyjärvellä: Kyyjärven-Karstulan Hanhineva, Kauniskangas, Kirvesvuori ja Kämpäkangas
- Kannonkoski: Vuorijärvet
- Saarijärvi: Miilukangas

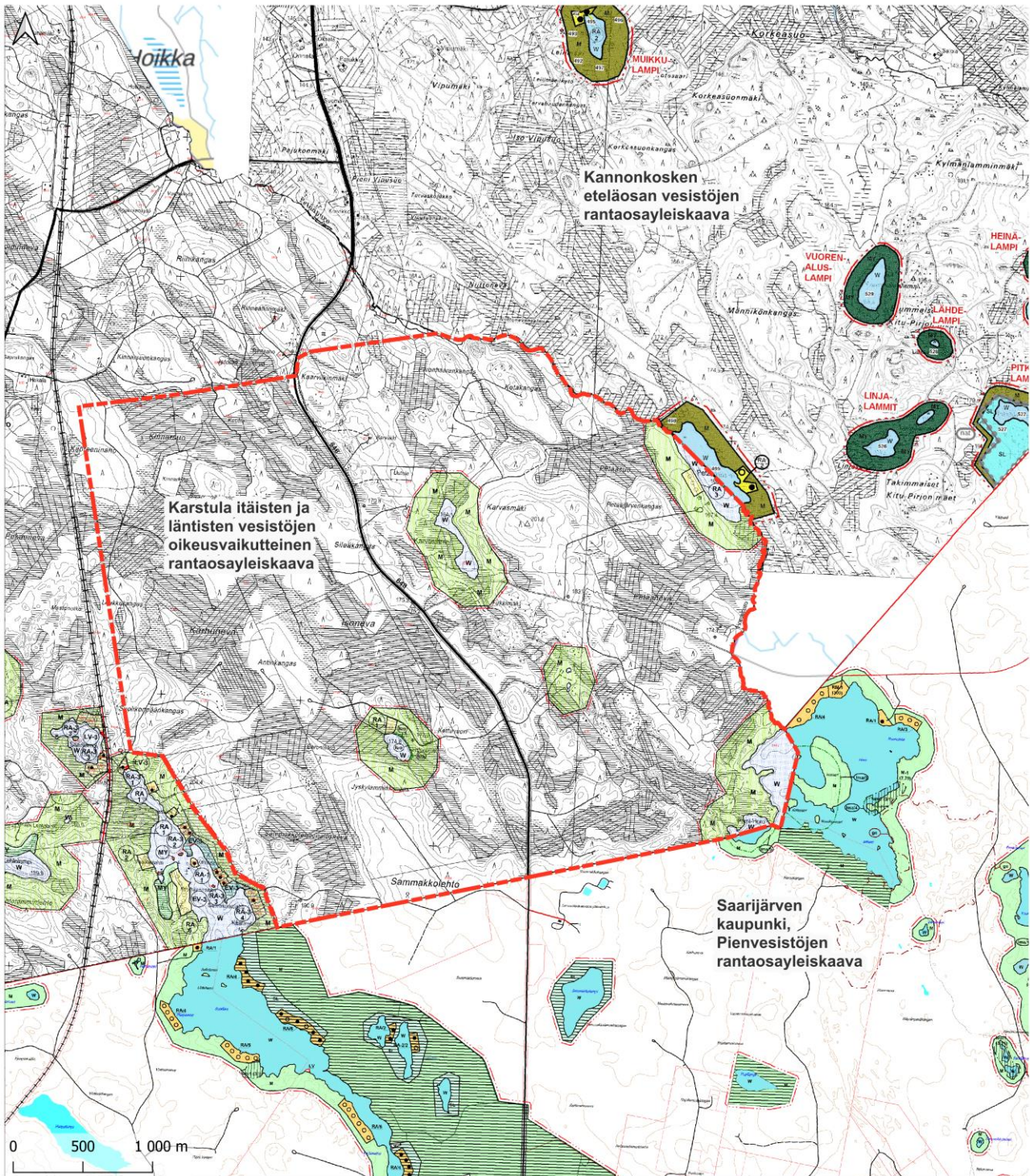
Kuvissa 6–9 on esitetty Tukkimäen ympäristön yleis- ja asemakaavat.



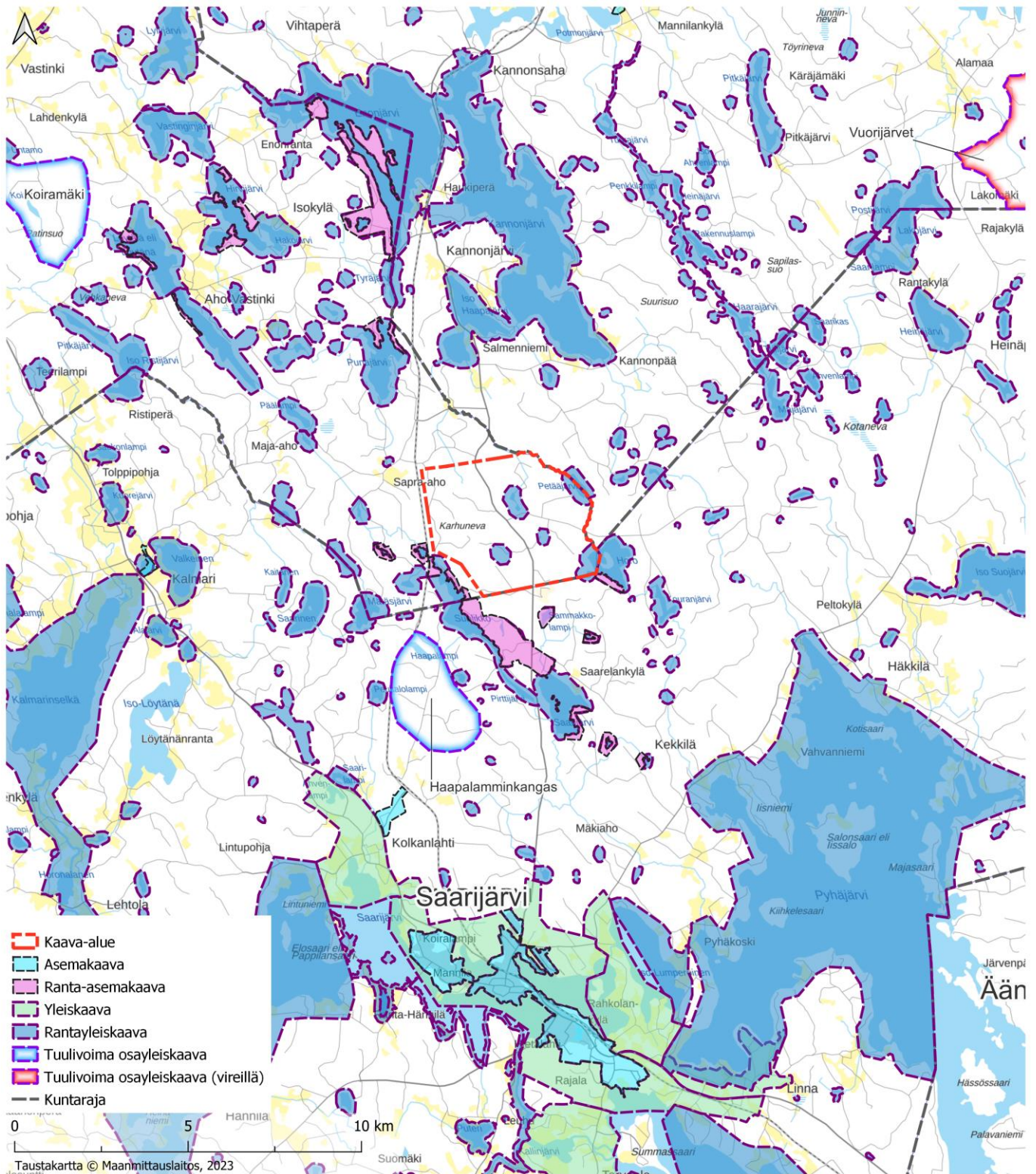
Kuva 6. Suunniteltu kaava-alue Karstulan Itäisten ja läntisten vesien rantaosayleiskaavalla.



Kuva 7. Horonjärven ympäristön Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaava.



Kuva 8. Yhdistelmäkartta kaava-alueen ja siihen rajautuvien kuntien yleiskaavoista.



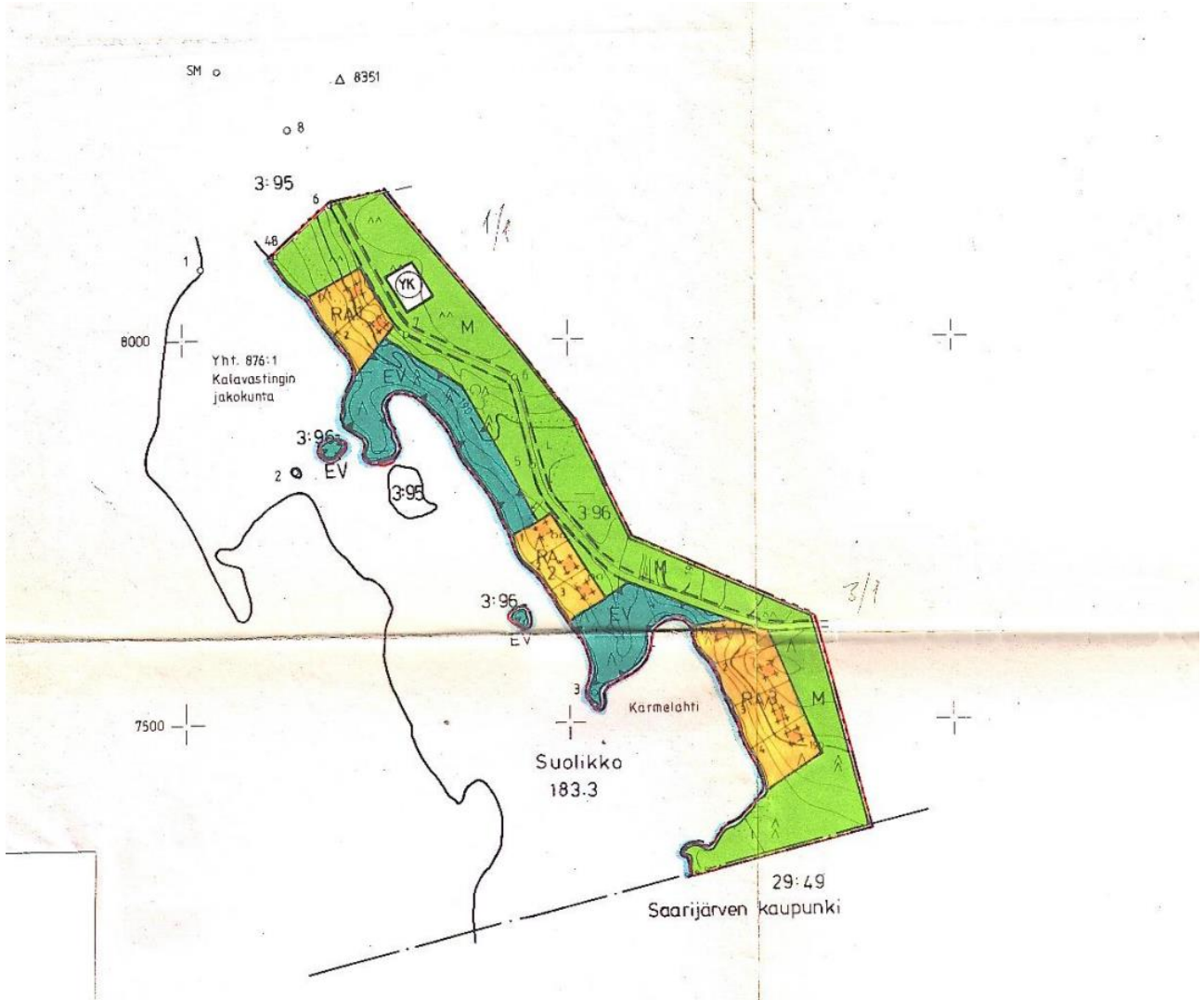
Kuva 9. Tukkimäen ympäristön yleis- ja asemakaavat. Hyväksytyt tuulivoimayleiskaavat korostettu sinisellä reunaviivalla.

3.2.4 Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Kaava-alueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa tai ranta-asemakaavaa. Karstulassa on asemakaavoitettuja alueita ainoastaan keskustaaajamassa ja sen läheisyydessä Helapuron ja Humpin teollisuusalueilla lähimmillään yli 18 kilometrin päässä kaava-alueelta. Erillisiä voimassa olevia asemakaavoja on yhteensä 24.

Kaava-alueen länsipuolella sijaitsee Suolikkojärvi, jonka ympäristössä on voimassa Suolikkojärven rantakaava (Kuva 10) vuodelta 1991 sekä Suolikon rantakaava (Kuva 11 ja Kuva 12) vuodelta 1994. Niissä määrätään loma-asuntojen korttelialueiden, metsätalousalueiden, yhteiskäyttöisten alueiden ja suojaviheralueiden sijoittumisesta Suolikkojärven ja sen pohjoispuolisen Saarilammen ympäristöihin. Kaava-alueet ulottuvat lähimmillään noin 200 metrin päähän Tukkimäen kaava-alueelta.

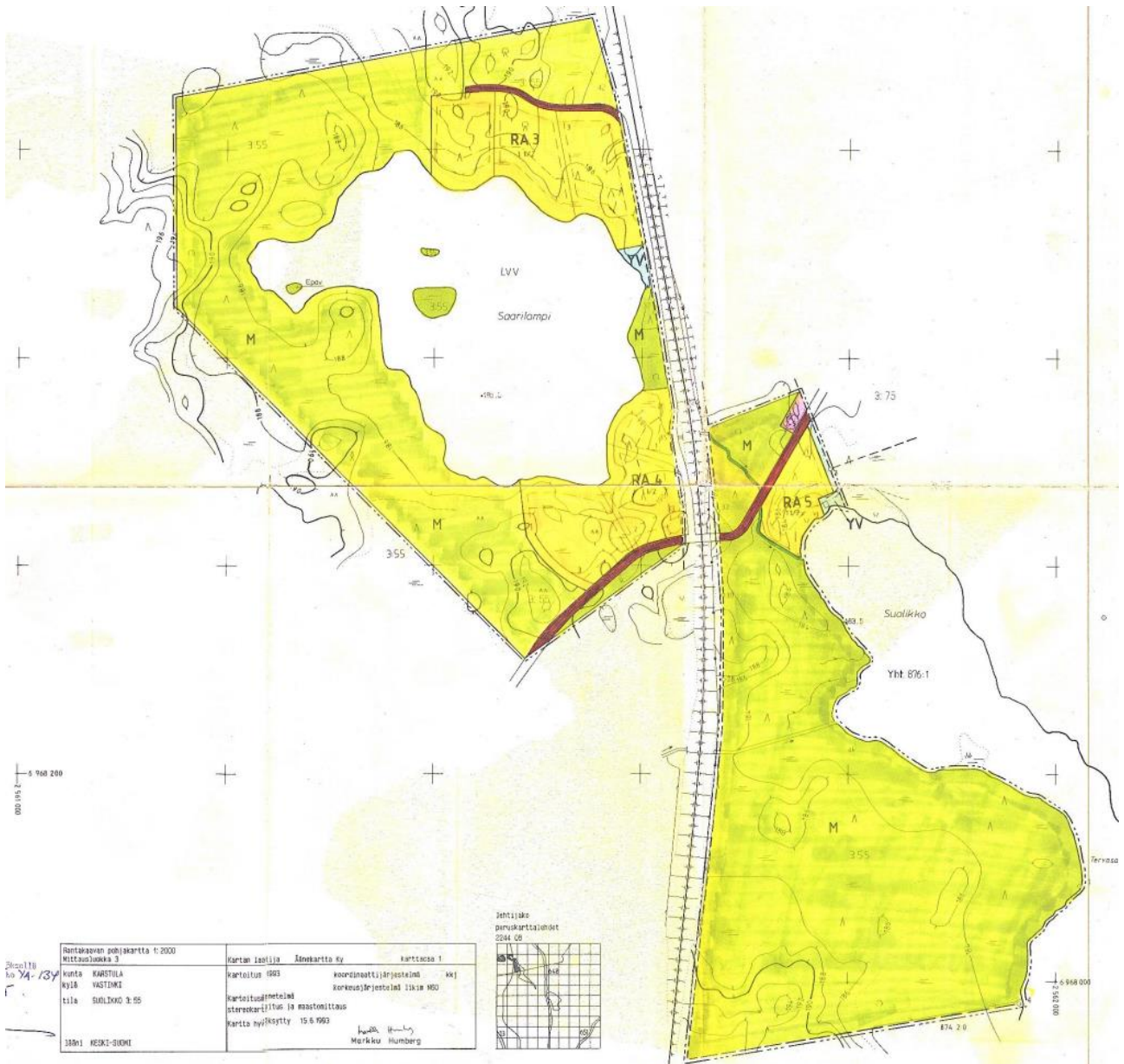
Suolikkojärven ja sen läheisyyteen sijoittuvien lampien ranta-asemakaava (Kuva 13) on laadittu myös Saarijärven kaupungissa vuonna 1993. Siinä alueelle on määrätty loma-asuntojen korttelialueita, maa- ja metsätalousalueita, suojaviheralueita, retkeily- ja ulkoilualue sekä luonnonsuojelualueita ja venevalkama. Saarijärven kaupunki on myös vuonna 1997 hyväksynyt, Karstulaan ja siten myös kaava-alueeseen vähäisesti rajoittuvan, Horonjärven ympäristöön ranta-asemakaavan, joka muodostaa loma-asuntojen korttelialueet, maa- ja metsätalousalueet sekä maa- ja metsätalousalueet, joilla ympäristö säilytetään (Kuva 14).



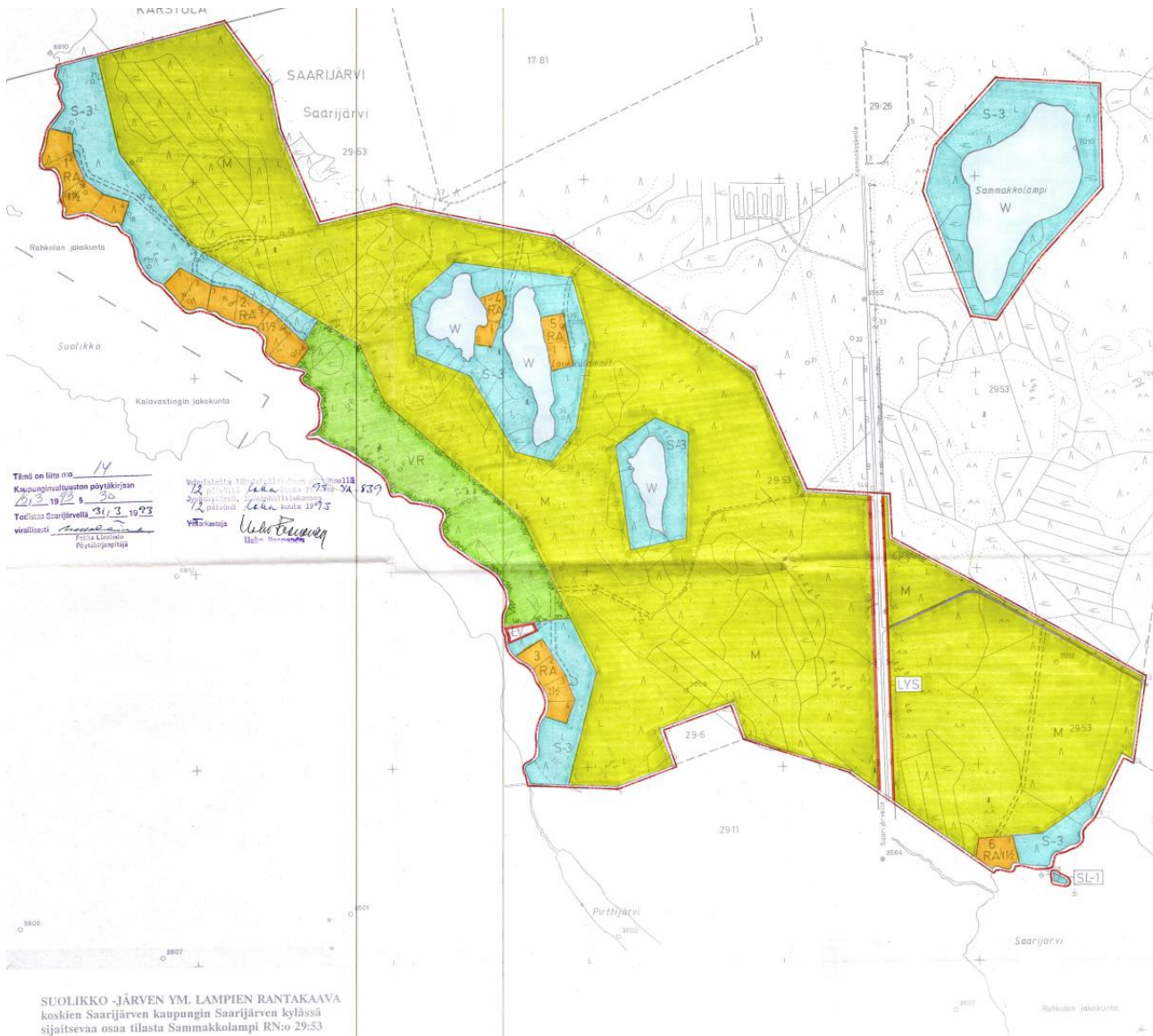
Kuva 10. Ote Karstulan Suolikkojärven rantakaavasta.



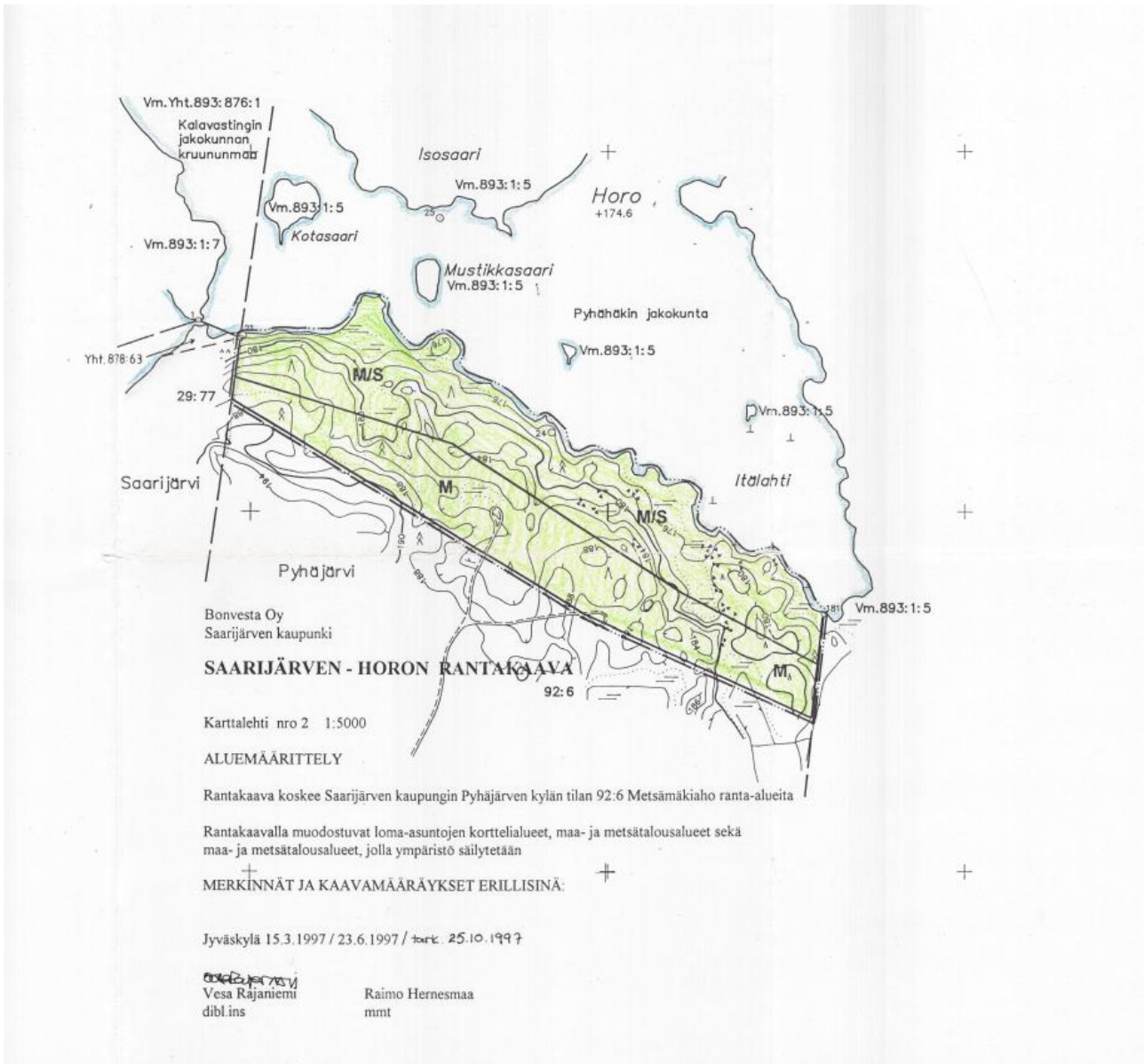
Kuva 11. Ote Karstulan Suolikon rantakaavasta.



Kuva 12. Ote Karstulan Suolikon rantakaavasta.



Kuva 13. Ote Saarijärven Suolikkojärven ym. lampien rantakaavasta.



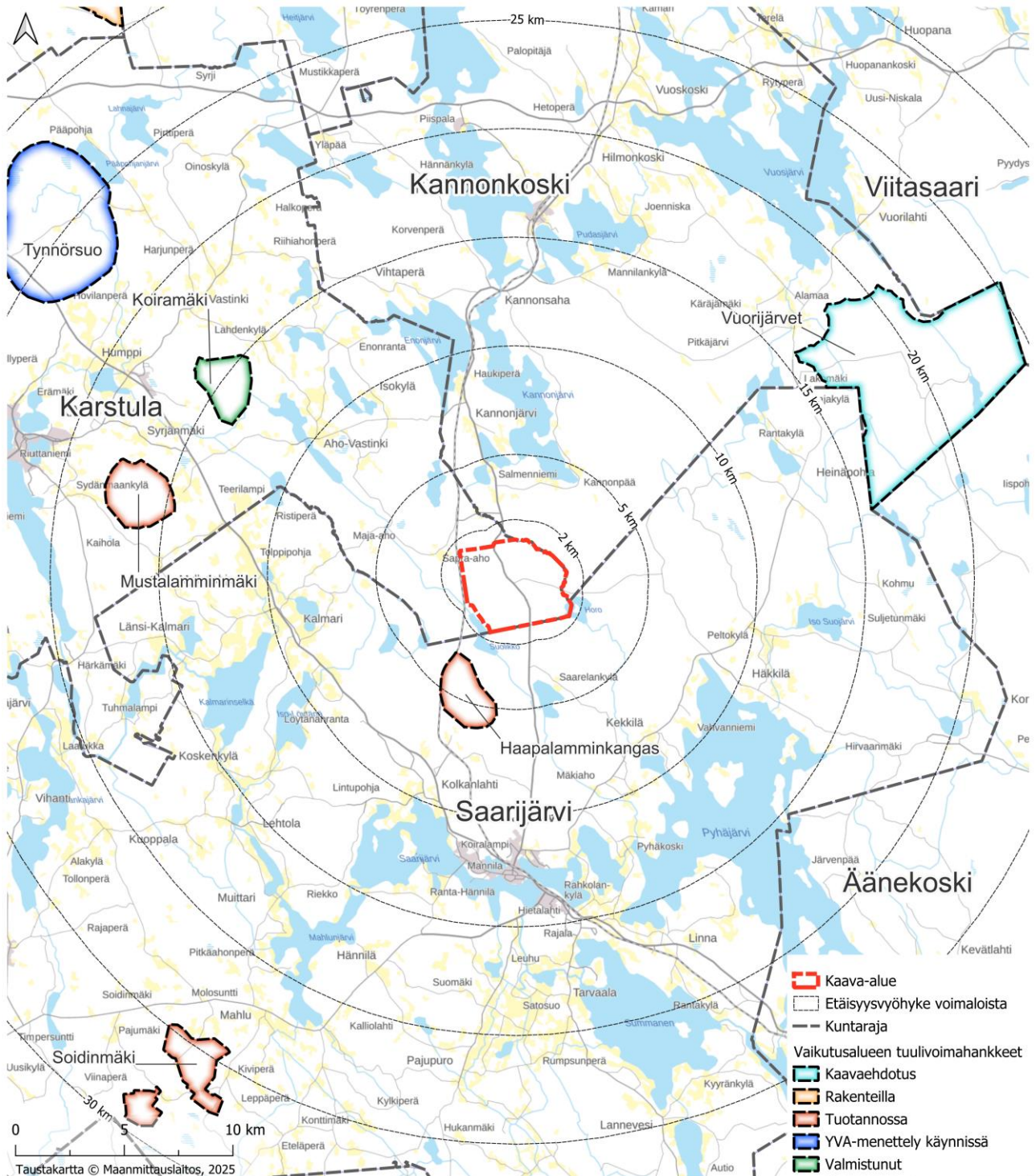
Kuva 14. Ote Saarijärven Horon rantakaavasta.

3.2.5 Vaikutusalueen tuulivoimahankkeet

Karstulan alueella ja naapurikuntien alueella on käynnissä tai suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita (Kuva 15). Noin 20 kilometrin säteellä hankealueesta tuulivoima-alueita on toteutettu tai on vireillä seuraavasti:

Karstulan kunnassa on Koiramäen tuulivoima-alueen viisi voimalaa ja Mustalamminmäen turvetuotantoalueen äärellä myös viisi tuulivoimalaa, joilla enimmäiskorkeus on 229,5 metriä.

Saarijärven Haapalamminkankaalle, alle viiden kilometrin päähän hankealueesta on vuonna 2023 valmistunut Kannonkosken Vuorijärvelle on vireillä 210–350 MW tuulivoimahanke. Vuorijärvien alueen tuulivoimayleiskaavan YVA-selostus (vaihtoehtoina 42 ja 47 voimalaa) ja kaavaluonnos (42 voimalaa) olivat nähtävillä kesä–heinäkuussa 2023. YVA:n perusteltu päätelmä on annettu 20.9.2023. Kaavaehdotuksessa alueelle suunnitellaan enintään 35 voimalaa. Kaavaehdotus on tulossa nähtävillä 12.2.-15.3.2025.



Kuva 15. Tukkimäen lähialueen muut tuulivoima-alueet ja -hankkeet. Kartalla on eri väreillä esitetty hankkeiden vaihe.

3.2.6 Rakennusjärjestys

Alueidenkäyttölaissa, maankäyttö- ja rakennusasetuksessa olevien sekä muiden maan käyttämistä ja rakentamista koskevien säännösten ja määräysten lisäksi on Karstulan kunnassa noudatettava kunnan

rakennusjärjestyksen määräyksiä, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa, asemakaavassa tai Rakentamislainsäädännössä ei ole asiasta toisin määrätty (RakL 14 § 4 mom).

3.2.7 Pohjakartta

Kaava laaditaan mittakaavassa 1:10 000. Suunnittelun pohjana käytetään maastotietokanta-aineistoa ja tarpeen mukaan muuta karttamateriaalia.

3.3 Laaditut selvitykset

Tuulivoimaloiden sijoittamiseksi alueelle on tehty seuraavat selvitykset:

- Asukaskyselyn tulokset (Sweco Finland Oy)
- Meluselvitys (AFRY)
- Välkeselvitys (AFRY)
- Maisemaselvitys ja -vaikutusten arviointi (Sweco Finland Oy)
- Näkymäalueanalyysikartat (Sweco Finland Oy)
- Havainnekuvat (Sweco Finland Oy)
- Arkeologinen inventointi 2022 (Mikroliitti Oy)
- Kasvillisuus selvitys 2022 ja 2023 (Ahlman Group Oy)
- Lintujen kevätmuuttoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Lintujen syysmuuttoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Muuttolintujen törmäysmallinnus 2023 (Ahlman Group Oy)
- Pesimälinnustoselvitys 2022 ja 2023 (Ahlman Group Oy)
- Metsoselvitys 2022 ja 2023 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Pöllöselvitys 2023 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Päiväpetolintujen kevätseuranta 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Päiväpetolintujen kesäseuranta 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Päiväpetolintujen törmäysmallinnus 2023 (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liito-oravas selvitys 2022 ja 2023 (Ahlman Group Oy)
- Liito-oravas selvitys voimajohto 2023 (Ahlman Group Oy)
- Viitasammakkoselvitys 2022 ja 2023 (Ahlman Group Oy)
- Lepakkoselvitys 2022 ja 2023 (Ahlman Group Oy)
- Saukkoselvitys 2023 (Sweco Finland Oy)
- Karhuselvitys 2024 (Sweco Finland Oy)
- Nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2023 (Ahlman Group Oy)
- Sensitiivisen lintulajitiedon YVA-selostusliite (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Natura-arviointi Pyhä-Häkin alue (FI0900069, SAC/SPA) ja Pyhäjärvi (FI0900027, SAC/SPA) 2024 (4.1.2024) (Sweco Finland Oy)
- Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven Natura-arvioinnin sensitiivisen lintutiedon liite 2024 (3.1.2024) (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Natura-arviointi Pyhä-Häkin alue (FI0900069, SAC/SPA) ja Pyhäjärvi (FI0900027, SAC/SPA) 2024 (päivitetty 30.10.2024) (Sweco Finland Oy)
- Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven Natura-arvioinnin sensitiivisen lintutiedon liite 2024 (päivitetty 29.10.2024) (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Television vastaanotto-olosuhteet Tukkimäen alueella Kartulassa 2023 (Satelcom Oy)
- Sensitiivisen lintulajitiedon täydennysraportti 2025 (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön

3.4 Luonnonympäristö

Luonnonympäristöä ja hankkeen vaikutuksia siihen on käsitelty vahvasti Tukkimäen tuulivoimahankkeen YVA-selostuksessa. Kaavaselostuksessa esitellään tiivistettynä selvitysten olennaisimmat osat ja johtopäätökset.

3.4.1 Luonnonsuojelu

Kaava-alueen itäpuolelle sijoittuu Pyhä-Häkin Natura 2000 -alue (FI0900069), joka koostuu kahdesta erillisestä alueesta ja on suojeltu sekä luonto- että lintudirektiivin mukaisena alueena (SAC, SPA). Natura-alueen läntisempi osa, Kylmämäki sijaitsee hieman alle kahden kilometrin päässä suunnittelualueelta ja noin kolme kilometriä lähimmistä voimaloista itään. Se kuuluu suurilta osin myös vanhojen metsien suojeluohjelmaan nimillä Kylmämäki (AMO000073) ja Kylmämäen metsä (AMO09470). Suurempi varsinainen Pyhä-Häkin osa-alue sijoittuu noin 6 km kaava-alueen ja noin 7 kilometriä lähimpien voimaloiden itäpuolelle. Itäpuolisen suuremman osan keskeisimmät alueet muodostavat Pyhä-Häkin kansallispuiston (KPU090013).

Kaava-alueen kaakkoispuolella noin 6,6 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Pyhäjärven Natura-alue (FI0900027), joka on suojeltu sekä luonto- että lintudirektiivin mukaisena alueena (SAC & SPA). Pyhäjärven keskeisimmät osat kuuluvat myös rantojensuojeluohjelmaan kohteena Pyhäjärvi (Keski-Suomen lääni) (RSO090071). Pyhäjärven Natura-alueeseen kuuluu lukuisia pienempiä yksityisiä suojelualueita, joista merkittävin on alueen pohjoisosien saarille, niemiin ja vesialueille sijoittuva Pyhäjärven luonnonsuojelualue (YSA203926). Sille sijoittuvat lisäksi Kotisaaren (YSA203288), Saari-Kaupplan (YSA202777), Kurjensaaren (YSA093502), Kurkelan (YSA2049414), lissalon (YSA093469) ja Saarelan (YSA093128) luonnonsuojelualueet.

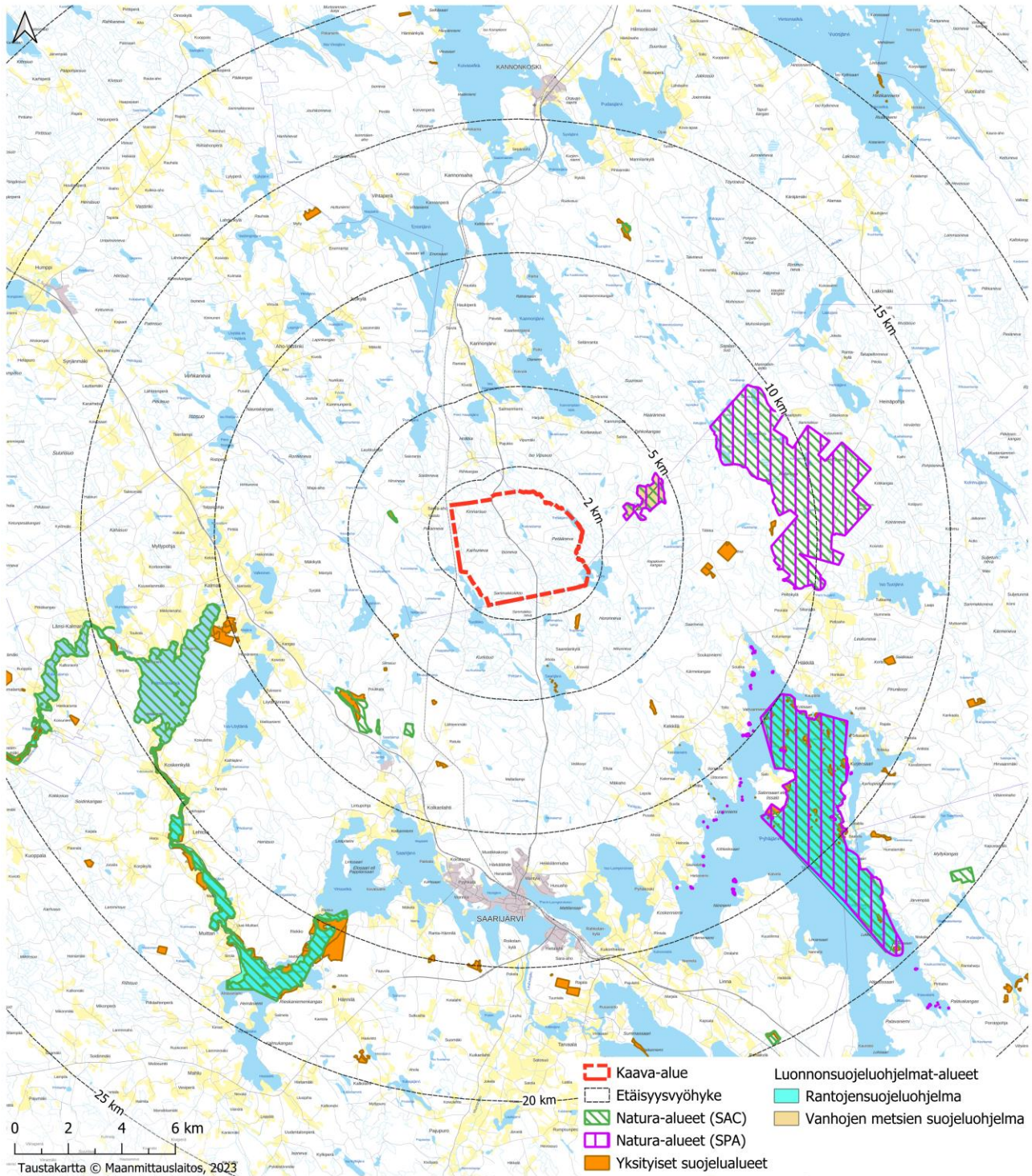
Kaava-alueen länsipuolella hieman yli 2 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Kummunpuron Natura-alue (FI0900133), joka on suojeltu luontodirektiivin mukaisena alueena (SAC). Osa Natura-alueesta kuuluu yksityisiin suojelualueisiin Taka-Ahon luonnonsuojelualue (YSA200174) ja Kummun-puron helmi luonnonsuojelualue (YSA201446).

Kaava-alueen lounaispuolella noin 6 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Julmatlammit - Kitukorpi Natura-alue (SACFI0900017), joka on suojeltu luontodirektiivin mukaisen alueena (SAC). Osa Natura-alueesta kuuluu yksityisiin suojelualueisiin Lisä-Sivula (YSA231628) ja Julmatlammit luonnon- ja maisemansuojelualue (YSA092045).

Noin 9 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueen länsipuolelle sijoittuu Saarijärven reitin Natura-alue (SACFI0900025), joka on suojeltu luontodirektiivin mukaisena alueena (SAC). Natura-alue kuuluu myös rantojensuojeluohjelmaan kohteena Saarijärven reitti (RSO090072) ja maisemakokonaisuutena Saarijärven reitin kulttuurimaisemat (MAO090075). Saarijärven reitin vesistön varrella on myös lähes 40 yksityistä suojelualueita.

Noin 17 kilometrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella sijaitsee Kivetyt alueen Natura-alue (SACFI0900121), joka on suojeltu sekä luonto- että lintudirektiivin mukaisena alueena (SAC, SPA). Natura-alue kuuluu osittain myös vanhojen metsien suojeluohjelmaan kohteina Kivetty-Patvikonmäki (AMO090095) ja Räihänniemi (AMO000079).

Viiden kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta sijoittuu lisäksi kuusi yksityismaiden luonnonsuojelualueita: neljään osaan jakautuva Saarijärven pikkusuot (YSA092044) lähimmillään noin kilometrin suunnittelualueen eteläpuolella, Taka-Ahon luonnonsuojelualue (YSA200174) noin 2 km suunnittelualueelta länteen, Pienen Saarijärven saarten luonnonsuojelualue (YSA239615) noin 2,5 km suunnittelualueelta etelään, Kuukkelibaari (YSA207732) ja Lisä-Mäkelä (YSA251848) noin 4 km suunnittelualueelta itään, Lähteenmäen luonnonsuojelualue (YSA203908) noin 4,3 km suunnittelualueelta lounaaseen, Ruuhoneva (YSA207691) noin 4,9 km suunnittelualueelta itään. Kaava-alueen läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojelualueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 16).



Kuva 16. Kaava-alueen läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojelualueet (lähde: Syke).

3.4.2 Luonnonolot ja kasvillisuus

Kaava-alue sijoittuu metsäkasvillisuusvyöhykkeiden jaossa keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen ja siellä Pohjanmaan (3a) alueelle. Suokasvillisuusvyöhykkeiden alueella suunnitteluala kuuluu Viittokeittäiden vyöhykkeeseen ja alajassaan Sisä-Suomen viitto- ja rahkakeittäiden vyöhykkeeseen.

Kaava-alue on noin 1 650 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy länsilaidan Suolikontpäänkankaalta itäreunan Horonpuroon sekä pohjoisosan Kaarvikiinmäeltä etelälaidan Sannakkonevaan. Alueella on runsaasti erilaisia talousmetsiä ja ojitettuja soita sekä kaksi turvetuotantoaluetta. Topografisesti Karvasmäki nousee selvästi muita alueita korkeammalle. Vesistöjä edustavat Jysky- ja Karvaslampi sekä osittain Kannonkosken puolella oleva Petäjäjärvi ja pääosin Saarijärven puolella oleva Horo. Lisäksi alueella virtaa Jyskypuro ja itälaidalla Horonpuro.

Suunnitteluala edustaa kasvillisuudeltaan keskiboreaalista metsä- ja suokasvillisuutta. Alue on pääosin tiheästi ojitettua painottuen etenkin selvitysalueen Kannonkoskentien länsipuolisiin osiin. Ojitukset näkyvät selvitysalueen luontotyyppien luonnontilassa niitä heikentävänä ja muuttavana tekijänä. Alueella on paljon talousmetsäkäytössä olevaa mäntykangasta, mutta alueella on kuitenkin pienialaisia edustavia ja luonnontilaltaan vähintään luonnontilaisen kaltaisia selkeästi rajautuvia kuvioita, missä myös kasvillisuus on ympäröivää metsä- ja suomalaisempaa edustavampaa. Näistä kuvioista kymmenen on Metsäkeskus rajannut metsälain 10 § monimuotoisuudelle arvokkaiksi elinympäristöiksi.

Suunnittelualan talousmetsäkäyttö näkyy alueella rakennettujen metsäautoteiden runsautena. Pääpiirteisään puusto on monin paikoin nuorta, lähinnä taimikoiden ja varttuneen metsän kasvuluokkaa. Suunnittelualaella on tehty myös erikokoisia avohakkuuta, osalla niistä on tällä hetkellä tasaikäinen, tiheä taimikko. Alkujaan vallitsevat suokasvillisuustyyppit ovat olleet erilaisia nevoja ja rämeitä, mutta ojituksen ja metsätalouden vaikutuksesta hyvin yleinen luontotyyppi alueella on pohja- ja kenttäkerroksen kasvillisuudeltaan niukkalajinen turvekangas.

Suunnittelualan pohjoisosassa Kannonkoskentien itäpuolen mäkinen maasto on louhikkoista ja kivikkoista. Suunnittelualan itäosassa Petäjäjärven lähellä on kaksi karttaan merkittyä suojeltua maisemapuuta, jotka ovat vanhoja isokokoisia kilpikaarnoittuneita mäntyjä. Monimuotoisuudelle arvokkaita elinympäristöjä löytyy alueelta sen pohjoisosasta sekä Suolikontpäänkankaalta selvitysalueen lounaisosasta. Luonnontilaisimmat luontotyypit alueella ovat puronvarsilehtoja, kosteita korpia sekä louhikko- ja kalliometsiä (esim. Kuva 17).



Kuva 17. Louhikkometsää suunnittelualueella (Ahlman Group Oy 2023).

Kasvillisuus ja luontotyyppiselvitys

Kasvillisuutta ja luontotyypejä on selvitetty maastokartoituksin kesällä 2022 ja suunnittelualueen laajennukselle kesällä 2023 tehdyissä luontoselvityksessä. Kasvillisuutta inventoitiin vuonna 2022 (29.7., 31.7., 2.8., 4.8., 8.8., 11.8., 14.8. ja 17.8.) ja vuonna 2023 (22.6. ja 25.6.), jolloin alueen potentiaalisia kohteita kierrettiin läpi. Selvitykset ovat liitteenä 7a.

Selvityksessä on kartoitettu luonnonsuojelulain (29 §, vuonna 2023 uuden luonnonsuojelulain (2023/9) voimaantulon jälkeen 64 ja 65 §) suojellut luontotypit, metsälain (10 §) erityisen tärkeät elinympäristöt ja vesilain (2 luvun 11 §) luontotypit sekä uhanalaiset luontotypit ja muut luontoarvojensa puolesta huomioitavat kohteet. Uhanalaisen, luontodirektiivin mukaisen sekä muun huomionarvoisen lajiston esiintyminen on selvitetty olemassa olevan tiedon ja maastokartoitusten yhteydessä. Selvityksen lähtötietoina on käytetty peruskarttoja, ilmakuvia ja Metsäkeskuksen paikkatietoaineisto. Käytössä olivat myös Lajitietokannan laji.fi havainnot.

Vuonna 2022 tehdyssä selvityksessä löydettiin Tukkimäen suunnittelualueelta yhteensä 25 arvokasta kohdetta, jotka kuvattuna kuvassa 18 ja taulukossa Taulukko 1. Vuoden 2022 luontoselvitys koskee laajempaa aluetta, kun nyt suunnitteilla oleva Tukkimäen kaava-alue. Tarkat kohdekuvaukset on kuvattu luontoselvityksessä, joka kaavan liitteinä.

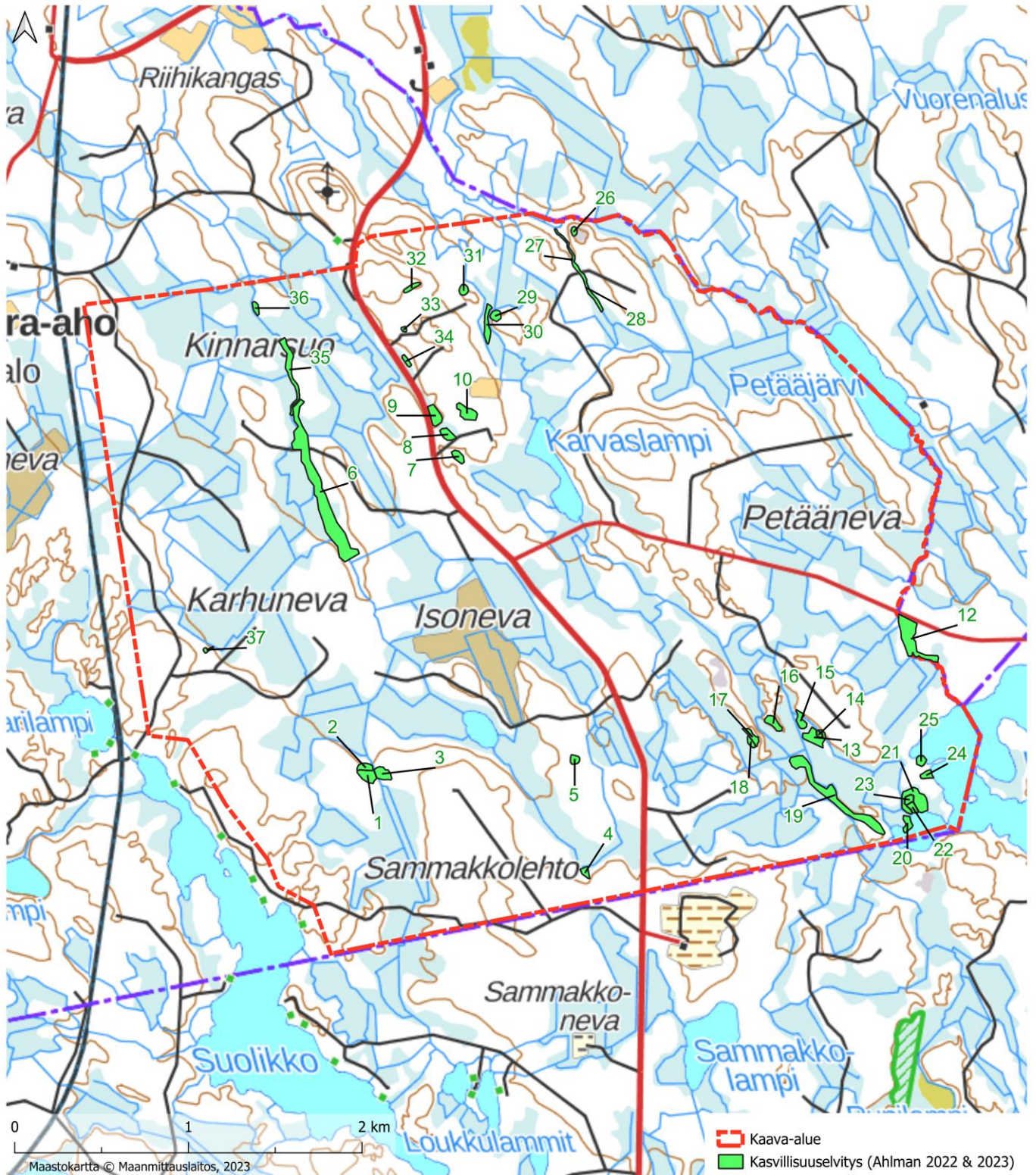
Alueelta löydettiin vuonna 2023 tehdyssä selvityksessä yhteensä 12 arvokasta kohdetta, joista 11 täyttää metsälain 10 § mukaiset kriteerit, joista kaksi on Metsäkeskuksen rajaamia lakikohteita. Yhdeksän kohdetta täyttää luontoselvityksraportin arvion perusteella metsälakikohteen kriteerit. Ne koskevat erilaisia suo- ja kalliometsäluontotyypejä ja pienvesien lähiympäristöjä (esimerkki kuvassa Kuva 18). Metsäkeskus laatii viralliset metsälakikohderajaukset. Muita arvokkaita kohteita rajattiin yksi. Kyseiset kuviot suositetaan säilytettävän koskemattomina siten, että niiden vesitalous, pienilmasto ja puusto eivät muutu. Alueelta löydettiin 112 putkilokasvilajia, mikä on pinta-alaan nähden melko pieni määrä. Lukema selittyy kuitenkin sillä, että alueella ei ole lainkaan hyvin reheviä tai monilajisia elinympäristöjä. 112 kasvilajin joukossa on yksi huomionarvoinen laji, rauhoitettu valkolehdokki.

Metsäkeskus tekee metsälakikohteiden viralliset rajaukset ja metsälaki koskee vain metsätaloutta, ei muuta maankäyttöä, vaikkakin metsälakikohteet ovat samalla huomionarvoisia keskimääräistä talousmetsää korkeampien luontoarvojensa vuoksi. Voimassa oleva luontoselvitysten ja luontovaikutusarvioiden laatimista sekä luontokohteiden arvoluokittelua koskeva opas (Mäkelä & Salo, 2023) ei ohjeista huomioimaan kohteiden mahdollista metsälain 10 §:n mukaisuutta sinällään vaan huomioimaan kohteiden muut luontoarvot, mm. mahdollisen vesi- ja luonnonsuojelulain mukaisuuden ja luontotyyppin uhanalaisuusluokituksen.

Laji.fi-tietokannan mukaan kaava-alueella ei ole laji.fi:n aineistoihin kirjattuja tunnettuja huomionarvoisten kasvi-, sammal- tai jäkälälajien havaintopaikkoja. Muuta huomionarvoista kasvilajistoa (uhanalaiset lajit, luontodirektiivin liitteen IV ja II lajit, rauhoitetut, erityisesti suojeltavat) ei maastokäynneillä havaittu. Tuulivoimaturbiinit sekä niihin liittyvä infrastruktuuri ja mahdolliset sähkönsiirtolinjat voidaan sijoittaa kasvillisuuden ja luontotyyppien kannalta mihin tahansa tutkimusalueen sisälle, kunhan edellä mainitut arvokkaat kohteet huomioidaan riittävin suojavyöhykkein ELY-keskuksen ohjeistuksen mukaisesti. Kohteet on esitetty kartalla Kuva 19.



Kuva 18. Suunnittelualueella sijaitseva Isovarpuräme, joka on rajattu metsälain 10 §:n suojeltuihin elinympäristöihin (kohde 9). (Kuva © Ahlman Group Oy 2023)



Kuva 19. Kaava-alueen arvokkaat kasvillisuuskohteet 1–10 ja 12–37. Kuviot 1–10 ja 12–25 ovat vuoden 2022 kasvillisuusselvityksen kohteet 1–10 ja 12–25. Vuoden 2023 kasvillisuusselvityksen kuviot 1–12 on sekaantumisen välttämiseksi numeroitu uudelleen kohteina 26–37. Selvitykset ovat liitteenä 7a.

Taulukko 1. Kaava-alueen arvokkaat luontotyyppikohteet. Kuviot 1-10 ja 12–25 ovat vuoden 2022 kasvillisuusselvityksen kohteet 1-10 ja 12-25. Kuviot 26-37 ovat vuoden 2023 kasvillisuusselvityksen kohteet 1-12. ML= Metsäkeskuksen rajaama ML 10 §:n kohde. (ML)=hankkeen luontoselvityksen mukaan täyttää ML 10 § kriteerit. Kaavakarttaan on merkitty vain ne luontotyyppikohteet, jotka sijaitsevat kaava-alueella.

Kuvio-numero	Luontotyyppi	Uhanalaisuus Etelä-Suomi/ koko Suomi	Laki	Arvoluokka (Mäkelä& Salo 2023)
1	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	4
2	avolouhikko	LC/LC	(ML)	
3	muurainkorpi	EN/EN	(ML)	3
4	lähteikkö	EN/VU	VL 2./11§, ML	1
5	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	4
6	hiirenporras-käenkaalityypin kostea lehto/ ruohokorpi / metsäkortekorpi	NT/NT EN/VU EN/EN	VL 3./ 2 § (puro),	4 3 3
	keskellä puro (havumetsävyöhykkeen lat- vapurot)	VU/NT	ML	1
7	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	4
8	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	4
9	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	4
10	oligotrofinen saraneva	VU/NT	(ML)	4
	isovarpuräme ja	VU/NT		4
	oligotrofinen lyhytkorsiräme	VU/NT		4
12	mustikkakorpi /	EN/EN	VL	3
	keskellä puro (havumetsävyöhykkeen pu- rot ja pikkujoet)	EN/VU	3./ 2 § (puro), ML	1
13	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	4
14	oligotrofinen saraneva	VU/NT		4
15	louhikkometsä	LC/LC	ML	
16	louhikkometsä	LC/LC	ML	
17	isovarpuräme	VU/NT	ML	4
18	oligotrofinen sararäme	EN/VU	(ML)	3
19	harjumetsän valorinne	EN/VU		2
20	korpiräme	EN/EN		3
21	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	4
22	oligotrofinen saraneva	VU/NT		4
23	oligotrofinen lyhytkorsiräme	VU/NT		4
24	mustikkakangaskorpi	CR/EN		2
25	korpiräme	EN/EN		3
26	louhikkometsä	LC/LC	(ML)	
27	kostea hiirenporras-käenkaalityypin lehto/ keskellä puro (havumetsävyöhykkeen lat- vapurot)	NT/NT VU/NT	VL 3./ 2 § (puro.) (ML)	4 1

28	lähteinen metsäkortekorpi tihkupinta	EN/EN EN/VU	VL 2./11§ (tihku- pinta), (ML)	3 1
29	louhikkometsä	LC/LC	(ML)	
30	tupasvillaräme	VU/NT	(ML)	4
31	louhikkometsä	LC/LC	(ML)	
32	kalliometsä	NT/NT		4
33	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	4
34	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	4
35	kostea hiirenporras-käenkaalityypin lehto/ keskellä puro (havumetsävyöhykkeen lat- vapurot)	NT/NTVU/NT	VL 3./ 2 § (puro), ML	4 1
36	metsäkortekorpi keskellä puro (havumetsävyöhykkeen lat- vapurot)	EN/EN VU/NT	VL 3./ 2 § (puro), (ML)	3 1
37	lähde noro valkolehdokin kasvupaikka	EN/VU DD/DD LC (alueellinen) /LC	VL 2./11§, ML LSL 74 §	1 1 1

Ekologiset yhteydet

Ekologinen verkosto muodostuu luonnon ydinalueista, laajoista metsäalueista, joilla ihmisen vaikutus on vähäinen, ja ekologisista yhteyksistä näiden alueiden välillä. Ekologisia yhteyksiä pitkin lajit siirtyvät elinalueelta toiselle ja levittäytyvät uusille alueille. Etenkin isommat lajit, joiden elinpiiri on laaja, tarvitsevat yhteyksiä metsäalueiden välille. Esimerkiksi hirvet käyttävät erilaista ravintoa eri vuodenaikoina ja vaeltavat laidunalueiden välillä. Hirvet hyödyntävät siirtymisreittiensä varrella ruokailupaikkoina matalapuustoisia alueita esim. taimikoita ja linjanaluksia sekä peltojen ja soiden laiteita. Puuston suojaa liikkumiseensa tarvitsevat lajit hyödyntävät todennäköisesti peltoalueiden ja avointen suoalueiden välisiä puustovyöhykkeitä. Paikallisesti ekologinen verkosto turvaa paikallisen eläimistön elinvaatimukset, kuten päivittäisen liikkumistarpeen ravinnon hankintaan tai poikasten levittäytymisen ympäristöön. Luonnon ydinalueet ovat alueita, joilla on monipuolinen ekologinen laatu ja toisinaan luonnonsuojelullinen arvo, kuten luonnonsuojelualueilla ja Natura-alueilla. Ne ovat rauhallisia, yhtenäisiä ja luonnon monimuotoisuudelle tärkeitä alueita, jotka voivat olla myös tavanomaisen maa- ja metsätalouden piirissä. Ekologiset yhteydet näiden alueiden välillä ylläpitävät ekologista kytkeytyneisyyttä. Ne voivat olla metsäkäytäviä, jokia, purolaaksoja tai muita alueita, jotka muodostavat leviämisteitä eliöille.

Suunnittelualue sijoittuu maasto- ja puustokartatarkastelun perusteella laajalle, melko yhtenäiselle metsäalueelle, joka ulottuu etelästä Saarijärven keskustaajaman pohjoispuolelta pohjoiseen Kannonjärven eteläpuolelle ja itä- länsisuunnassa vielä laajemmalle eli idästä Pyhä-Häkin itäpuolelta länteen Mäkikylän tienoille. Alueella on useita Natura-alueita.

3.4.3 Linnusto

Kaavan linnustovaikutuksia arvioidaan perustuen tutkimustietoon ja selvittämällä hankealueen kevät- ja syysmuuttolintujen määrät ja lajisto ja lentokorkeus sekä pesivien arvokkaiden (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) lintujen reviirit, petolintujen käyttämät lentoreitit ja metsojen soidinpaikat. Maastossa tehtäviä linnustoselvityksiä täydennetään Luonnontieteellisen keskusmuseon, Metsähallituksen ja ELY-keskuksen

tietokantatiedoilla petolintujen pesäpaikoista ja Luonnontieteellisen keskusmuseon rengastusrekisterin tietokantatiedoilla uhanalaisista ja lintudirektiivin lintulajeista.

Pesimälinnusto

Kaava-alueelle toteutettiin pesimälinnustaselvitys kausilla 2022 ja 2023. Selvitysraportti on kaavaselostuksen liitteenä 7b. Tukkimäen suunnitellun tuulivoima-alueen pesimälinnusto saatiin selvitettyä varsin kattavasti kar-toitus-, linja-, piste- ja vesilintulaskennoin.

Linjalaskentatulosten perusteella kaava-alueella ja sen lähistöllä pesii 96 paria / neliökilometri. Se on tavan-omaisen pieni lukema talousmetsäalueilla. Metsämaiden perustiheys on yleensä 100–200 paria ja rehevissä lehdöissä se voi kohota jopa 400–600 pariin / neliökilometri. Suunnittelualueen runsaimpia lajeja olivat peippo, pajulintu ja metsäkirvinen. Nämä kolme lajia muodostivat 67 prosenttia kokonaisparimäärästä. Yleisiä lajeja olivat myös talitiainen, punarinta, hippiäinen ja punakylkirastas. Suunnittelualueelta ja sen välittömästä läheisyydestä löydettiin yhteensä 63 lajin reviirejä, joista valtaosa on hyvin tavallisia pesimälajeja. Huomionarvoisia lajeja havaittiin 27, joista kahdeksan on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja, kahdeksan Suomen erityisvastuu-lajeja, kaksi valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa erittäin uhanalaista, kuusi vaarantunutta ja kuusi sil-mälläpidettävää sekä yksi alueellisesti uhanalainen. Havaintojen perusteella Tukkimäen suunnittelualueelta ei rajattu linnustollisesti arvokkaita alueita.

Metsojen soidinpaikkaselvitys

Metsojen soidinpaikkoja inventoitiin vuonna 2022 ja 2023 Metsoparlamentin (www.metsoparlamentti.fi) viralli-sen ohjeistuksen mukaisesti siten, että käyntejä on ollut sekä talvella että kevään soidinaikana. Käynnit perus-tuvat etenkin maaston soveltuvuuteen. Vaikka vuosittaista vaihtelua voi olla, ovat merkittävimmät soidinpaikat (joihin kerääntyy useita kukkoja) usein samoja vuodesta toiseen, mikä johtunee elinympäristön soveltuvuu-desta. Elinympäristön soveltuvuus soitimelle on perusteltu tarkasti ohjeissa ja maastokäynnit myös kohdistettu näiden kriteerien perusteella. Selvitysraportti ollut kaavaselostuksen tausta-aineistona ja viranomaisliitteenä.

Maastoinventointien aikana metsoihin liittyviä havaintoja tehtiin lähinnä alueen lounaisosista Jyskylamminkan-kaan alueelta hakomispuiden ja jälkien/jätösten muodossa. Hakomispuita löydettiin alueelta yhteensä 31 ja jälki- ja jätöshavaintoja kertyi yhteensä 19. Lisäksi havaittiin metsokoiras kahdessa ja metsonaaras yhdessä paikassa. Tarkastuskäyntien perusteella suunnittelualueen sisäpuolella ei varmistettu yhtään metson soidin-paikkaa. Soidinpaikkaselvityksen perusteella suunnittelualueella metsokanta on elinvoimainen, sillä jälki-, jä-tös- ja hakomispuu löytöjä tehtiin kohtalaisesti. Muista kanalinnuista teeriä havaittiin hankealueella soitimella viidessä eri paikassa 4–12 yksilöä. Pyistä tehtiin yhteensä kolme havaintoa. Riekköjä ei havaittu.

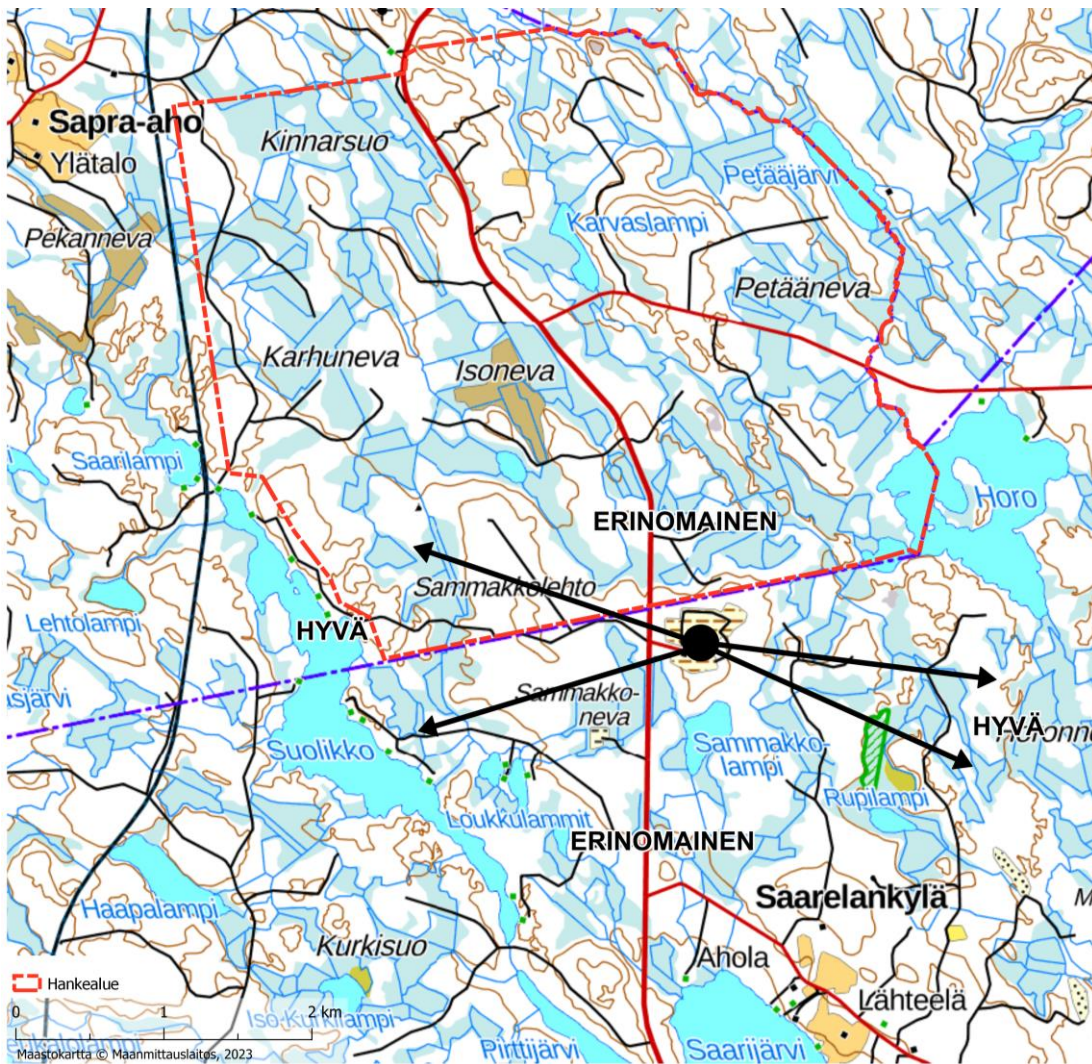
Muuttolinnusto

Kaava-alueelle toteutettiin lintujen kevät- ja syysmuutontarkkailu vuonna 2022, jonka tavoitteena oli selvittää niin muuttavien kuin kiertelevienkin lintujen lentoreittejä ja -korkeuksia. Kevätmuuttoa havainnoitiin kymme-nenä päivänä 20.3.–10.5. yhteensä 80 tuntia. Syysmuuttoa havainnoitiin 12 päivänä 23.8.–12.10. yhteensä 80 tuntia. Jokaisena päivänä lintujen liikehdintää havainnoitiin hankealueen eteläpuolella olevalta Sammakkokan-kaan jäteasemalla, josta oli erinomainen näkyvyys lähes kaikkialle (Kuva 20). Selvitysraportti ja seurannan tulokset sekä törmäysmallinnus ovat kaavaselostuksen liitteenä 7c.

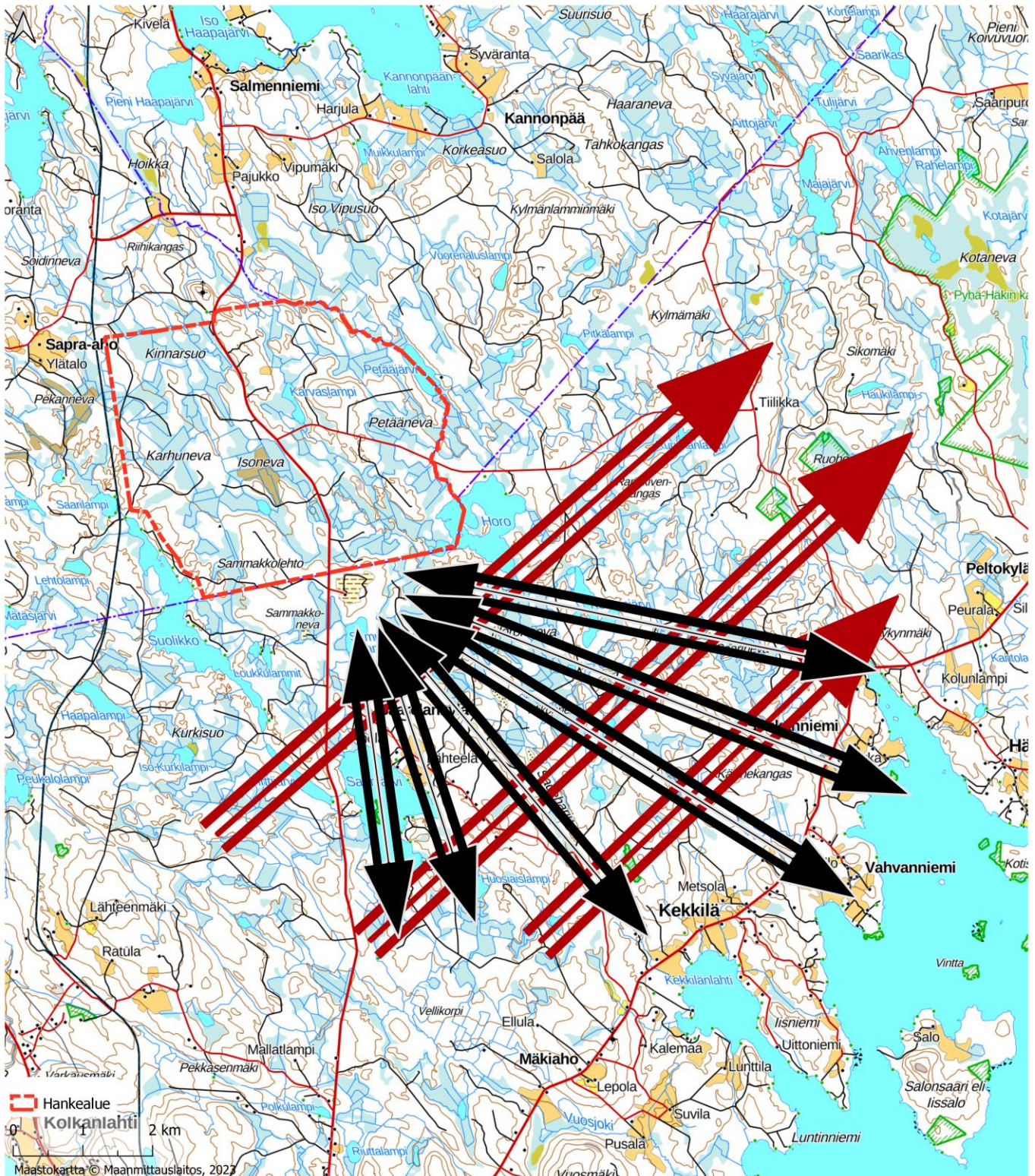
Hankkeen lintujen kevät- ja syysmuuttoselvityksessä keväällä ja syksyllä 2022 kertyneen datan perusteella tehtiin törmäysmallinnus, jossa hyödynnettiin ns. Bandin mallia. Mallinnus tehtiin erikseen kevätmuuttoaineis-tolle sekä syysmuuttoaineistolle.

Kevätmuuton seurannan aikana kirjattiin 57 433 lentoa, joista naakkoja merkittiin eniten (12 291 yks.). Seu-raavaksi eniten kirjattiin naurulokkeja (8788 yks.), varikseja (8 752 yks.), korppeja (7 170 yks.), harmaalokkeja (3 818 yks.) ja peippoja (3 643 yks.). Edellä mainitut kuusi lajia muodostivat 77 prosenttia kokonaislentomää-rästä, mutta vain peippolennot koskevat edellä mainituista lajeista selviä muuttajia. Muiden lajien lennot liittyvät

ravinnonhakuun kaatopaikalta. Havaintojen perusteella peräti 99,8 prosenttia (57 364 yks.) kirjatusta lennoista ylitti suunnittelualueen jossain pisteessä. Alueen ylittäneistä lennoista 94 % (53 790 yks.) lensi riskikorkeuden alapuolella ja 6 % lensi riskikorkeudella (3 539 yks.). Riskikorkeuden yläpuolella lensi vain 35 yksilöä. Kookkaista linnuista erityisesti naakkoja, naurulokkeja, variksia, korppeja ja harmaalokkeja havaittiin runsaasti. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 45361 yksilöä, mikä on suuri lukema. Suurikokoisista linnuista 92 prosenttia (41 718 yks.) lensi riskikorkeuden alapuolella, ja riskikorkeudella lensi 8 prosenttia (3 539 yks.). Tuntia kohden kirjattiin keskimäärin 718 lentoa, mikä on tavanomaista suurempi lukema keväällä sisämaassa. Se johtuu kuitenkin pääosin kaatopaikalle kohdistuvista ravinnonhakulennoista lokki- ja varislintujen osalta. Kevätmuuttoreittinä alueen voidaan katsoa olevan varsin tavanomainen.



Kuva 20. Tukkimäen kaava-alue (punainen pistekatkoviiva), havaintopaikka (musta pallo) sekä havaintosektorit ja niiden näkyvyydet (mustat nuolet).



Kuva 21. Hanhien (punaiset nuolet) ja lokkilintujen (musta nuoli) tärkeimpiä lentoreittejä kevään 2022 muuttoseurannassa.

Kaava-alue sijoittuu syysmuuton osalta kurjen valtakunnalliselle päämuuttoreitille. Syysmuuton tarkkailussa kirjattiin yhteensä 34 691 lentoa. Eniten havaittiin kurkia (5 609 yks.), mutta myös variksia (5 469 yks.),

korppeja (4 699 yks.), räkättirastaita (4 353 yks.), naakkoja (2 820 yks.), peippolajia (2 554 yks.) ja harmaalokkeja (1 362 yks.) havaittiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä seitsemän lajia/lajiparia muodostivat 77 prosenttia kokonaislentosmäärästä, mutta varislinnut ja harmaalokit koskevat suurelta osin kaatopaikalla ravinnonhaussa käyneitä yksilöitä. Havaintojen perusteella peräti 97 prosenttia (33 785 yks.) kirjatusta lennoista ylittivät tutkimusalueen jossain pisteessä. Alueen ylittäneistä lennoista 79 % (26 725 yks.) lensi riskikorkeuden alapuolella, 12 % lensi riskikorkeudella (4 334 yks.). Riskikorkeuden yläpuolella lensi yhteensä 2 726 yksilöä. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 21 335 yksilöä, mikä on suuri lukema. Suurikokoisista linnuista 63 % (13 432 yks.) lensi riskikorkeuden alapuolella, riskikorkeuden yläpuolella (lähinnä kurkia) 13 % (2 726 yks.) ja riskikorkeudella 20 % (4 271 yks.). Tuntia kohden kirjattiin keskimäärin 434 lentoa, mikä on tavanomaista suurempi lukema syksyllä sisämaassa. Se johtuu kuitenkin pääosin kaatopaikalle kohdistuvista ravinnonhaku-lennoista lokki- ja varsilintujen osalta. Syysmuuttoreittinä alueen voidaan kuitenkin katsoa olevan hieman tavanomaista paremman muuttoreitin varrella.

Muuttolintuselvitysten valossa Tukkimäen kaava-alueen voidaan arvioida olevan tavanomaisen tai heikon kevätmuuttoreitin varrella sekä korkeintaan tavallista paremman syysmuuttoreitin varrella. Muuttavien lintujen yksilömäärät ovat vain murto-osa valtakunnallisesti merkittäviin päämuuttoreitteihin verrattuna. Lähin merkittävä lintujen muutonaikainen levähdysalue on Kuorejärvi (MAALI) noin 9 kilometrin etäisyydellä lännessä, jossa levähtää huomattavia määriä vesilintuja. Lisäksi merkittävä lintujen muutonaikainen levähdysalue sijaitsee Satosuon pelloilla (MAALI) noin 16 kilometrin etäisyydellä etelässä. Satosuon peltoaukea on merkittävä levähdys- ja ruokailualue keväisin ja syksyisin mm. laulujoutsenelle, metsähanhalle, kurjelle, kapustarinnalle ja suokukolle. Lähin FINIBA-alue on Pyhä-Häkki noin kuuden kilometrin etäisyydellä idässä, mutta sen kriteereinä eivät ole muutonaikaiset levähtämämäärät.

Päiväpetolinnut ja pöllöt

Päiväpetolintujen lentoreittien tarkkailua tehtiin lintujen kevätmuuton seurannan yhteydessä kymmenenä päivänä 20.3.–10.5.2022 välisenä aikana sekä syysmuuton seurannan yhteydessä kahtentoista päivänä 23.8.–23.10.2022 välisenä aikana. Lisäksi tehtiin seuranta pesimäkaudella 30.5.–14.8.2022 välisenä aikana siten, että maastoinventointeja toteutettiin yhteensä kymmenenä päivänä yhden henkilön voimin. Kaikki seurannat toteutettiin Sammakkokankaan jäteasemalla. Pöllöreviirejä selvitettiin maaliskuussa 2023 yöllisillä inventointikuunteluilla sopivan leutoina öinä 1.–2.3., 6.–7.3., 14.–15.3. ja 16.–17.3. noin klo 19.30–1.40 välisenä aikana 23 eri pisteestä. Eri lajit soidintavat usein eri aikaan, minkä vuoksi inventointikierroksia oli neljä.

Suomen lajitietokeskuksen (Laji.fi) aineiston mukaan hankealueella ei ole todettu petolintujen pesintöjä viimeisen 20 vuoden aikana. Kahden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee yksi kanahaukan (silmailäpidettävä, NT) ja yksi hiirihaukan (vaarantunut, VU) pesä. Lisäksi 10 km säteellä sijaitsee 5 suojelunarvoisen petolinnun ja pöllön pesäpaikkaa lisää eli yhteensä 7 pesäpaikkaa. Hankealueen ulkopuolella sijaitsevan kanahaukan pesän ja lähimmän suunnitellun tuulivoimalan välinen etäisyys on noin 2 kilometriä ja hankealueen ulkopuolella sijaitsevan hiirihaukan pesän ja suunnitellun lähimmän tuulivoimalan välinen etäisyys on noin 1,8 kilometriä.

Alueella on toteutettu myös muita linnustوسelvityksiä. Salassa pidettävien lajien osalta tulokset on kirjattu erillisiin viranomaisliitteisiin.

Koska lähialueella oli keväällä 2024 havaittu soidintava salassa pidettävä laji, tehtiin kaksi lisäselvitystä, toinen mallinnusaineistoon ja toinen maastotarkkailuun perustuen. Mallinnuksen ja keväällä 2025 tehdyn maastotarkkailun perusteella Tukkimäen hankealue ei sijoitu salassa pidettävän lajin reviirille.

3.4.4 Eläimistö

Luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajit

Kaava-alueelta on kartoitettu luontodirektiivin liitteen IV a lajeista liito-oravan, viitasammakon, lepakoiden ja saukon esiintymistä erilliselvityksissä. Suurpedoista karhusta on tehty Luonnonvarakeskuksen Tukkimäen tuulivoimaosayleiskaavan valmisteluvaiheessa huhtikuussa 2024 antaman lausunnon perusteella

erillisselvitys. Muiden suurpetojen esiintymistä kaava-alueella on tarkasteltu 12.09.2023 mm. luonnonvarakeskuksen avoimen datan portaalin 10 km x 10 km -ruutujen suurpetohavaintoaineistosta (TASSU), Luonnonvarakeskuksen rajaamien susireviirien paikkatietoaineistoista viiden viime vuoden (2019–2023) ajalta. Suurpetojen esiintymistä kaava-alueella tarkasteltiin myös hankkeen lumijälkilaskennasta. Suurpetojen esiintymistietoja saatiin myös paikallisten metsästysseurojen edustajien haastatteluista. Suurpetohavaintotietoja pyydettiin paikallisten metsästysseurojen suurpetoyhdyshenkilöiltä ja Luonnonvarakeskukselta, mutta salassapitosyistä näitä tietoja ei voitu luovuttaa hankkeen käyttöön.

Liito-orava

Kaava-alueelle tehtiin liito-oravaselvitys vuonna 2022 ja 2023 (Liite 7d). Liito-oraville potentiaaliset alueet kaava-alueella kierrettiin huolellisesti läpi maaliskuussa, jolloin etsittiin alueella olevat lajille soveliaat elinympäristöt lumikenkien avulla. Tarkastelussa kiinnitettiin erityistä huomiota metsien puu- ja ikärakenteeseen. Maaliskuun kierroksella löydetyt kohteet kierrettiin huolellisesti läpi toukokuussa lumien sulettua riittävästi, jolloin etsittiin liito-oravien jätöksiä puiden runkojen tyviltä. Näin ollen mahdollisten jätöksien löytämiseen oli erinomaiset edellytykset.

Kaava-alueen liito-oravaselvitysten maastotöiden aikana hankealueelta ei löydetty lainkaan lajin jätöspapanoita, eikä mitään lajiin viittaavia havaintoja kertynyt. Alueella on hyvin runsaasti lajille soveltumattomia karuja männiköitä, mäntyvaltaista kangasta ja suoaloja sekä ojitettuja soita, hakkuualoja ja taimikoita. Sovelaita metsiä on näin ollen hyvin niukasti, eikä niistä tehty liito-oravahavaintoja. Potentiaalisimpia paikkoja ovat kaava-alueen koillislaidalla Petääpuron laiteilla ja alueen länsilaidalla oleva Kapteeninaho, mutta niistäkään ei saatu havaintoja. Hankealueelta ei myöskään tunneta vanhoja liito-oravahavaintoja. Lähin tunnettu havaintopaikka sijaitsee noin 900 metriä hankealueen pohjoispuolella Petääpuron varrella, josta on havaintoja vuosilta 1998 ja 2002.

Viitasammakko

Kaava-alueelle laadittiin viitasammakkoselvitys 2022 ja 2023. Selvitys on kaavaselostuksen liitteenä 7e. Maastotöissä kierrettiin viitasammakolle mahdollisesti soveliaat paikat, joita olivat Jyskylampi, Karvaslampi, Horo, Isonvan luoteisnurkan lampare, Tukkimäen ja Syrjänsuon väliset lampareet, Petääjärvi, Petääpuro, Jyskypuro ja Sileäkankaan turvetuotantoalueen pohjoislaidan pienet kaivetut altaat. Myös Isonvan turvetuotantoalueen reunoja tutkittiin, mutta ne eivät osoittautuneet potentiaalisiksi paikoiksi. Tarkastukset tehtiin huolellisesti siten, että sopivilla paikoilla kuunneltiin eri kohdissa lajin soidinääntelyä useita minutteja.

Viitasammakkoselvityksissä kaava-alueelta ei tehty lainkaan viitasammakkohavaintoja. Valtaosa vesistökohteista on liian karuja, eikä sopivia ruohostoisia rantoja ole. Sopivia paikkoja on kuitenkin muutamissa paikoissa. Näistäkään paikoista ei tehty havaintoja. Karstulan Jyskylammen itärannalta tunnetaan havainto vuodelta 2019 (lähde: Laji.fi), jolloin paikalla havaittiin kymmenien yksilöiden soidin. Koska kyseessä on vain noin 2,5 hehtaarin kosteikko, on se rajattu hankkeen viitasammakkoselvityksessä kokonaisuudessaan viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi.

Saukko

Saukkoinventointi toteutettiin kulkemalla alueen talvella mahdollisesti sulana pysyvien vesistöjen rannat kauttaaltaan läpi hiihtämällä etsien saukon jälkiä ja jätöksiä. Karttatarkastelun perusteella selvitetäväksi vesistöksi valikoituivat Jyskypuro, Petääpuro, Horonpuro ja Karvaslammelta Petääpuroon laskeva uoma, kun mukaan otettiin metsäojaa leveämmät uomat. Saukkoselvityksen maastokäynnit tehtiin kolmena päivänä 20.2.–22.2.2023.

Tukkimäen kaava-alueen vesistöissä oli saukkoselvityksen havaintojen perusteella liikkunut ainakin kaksi saukkoa. Jälkiä löydettiin Jyskypurosta, Petääpurosta ja Horonpurosta. Kahden viimeksi mainitun puron välillä oli jälkijono, eli todennäköisesti Petääpuro ja Horonpuro kuuluvat samaan saukkoreviiriin. Selvityksessä (liite 7f) ei kuitenkaan löydetty saukon levähdys- tai lisääntymispaikkaan viittaavia paikkoja, jotka ovat suojaisia

kohtia joen penkalla, esimerkiksi tuuhean kuusen alusia tai lumiluolia, ja jotka on merkitty jätöksillä, tai sula-paikkoja, jolla saukko selvästi jälkien perusteella kalastaisi säännöllisesti. Siten saukkoselvityksen havaintojen perusteella Tukkimäen suunnitellun tuulivoima-alueelta ei voida rajata saukon lisääntymis- tai levähdyspaikkoja.

Lepakot

Kaava-alueen lepakkoselvitys laadittiin 2022 ja 2023 (Liite 7g). Lepakoiden esiintymistä selvitettiin aktiiviseurantamenetelmällä kolmella kartoituskerralla kesä-, heinä- ja elokuussa. Lepakkoselvitykseen käytettiin vuonna 2022 alkuperäisellä suunnittelualueella neljä yötä inventointikierrosta kohden ja 2023 suunnittelualueen laajennusalueella yksi yö inventointikierrosta kohden. Selvitys tehtiin suuren pinta-alan vuoksi yleispiirteisenä. Yhteensä lepakkoja selvitettiin 15 yötä.

Lepakoiden käyttämät alueet voidaan jakaa kolmeen ryhmään seuraavasti: I) lainsäädännöllä suojellut kohteet, II) erityisen tärkeät kohteet sekä III) monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet. Hankkeen lepakkokartoitusten aikana tehdyistä havainnoista osa koskee yksittäisiä lepakoita. Havaitut lajit olivat pohjanlepakkoja ja vesisiippoja. Lepakkoselvitysten havaintojen perusteella neljä pienialaista aluetta voidaan tulkita luokkaan III. Kyseinen luokitus ei ole kuitenkaan sidoksissa lainsäädäntöön tai EUROBATS-sopimukseen, joten alueiden huomioiminen on lepakkoselvitysraportin mukaan vapaaehtoista, mutta suositeltavaa. Käytännössä puus-toa suositetaan säilytettävän ennallaan mahdollisimman paljon. Kohteilla havaitut lepakkolajit pohjanlepakko ja vesisiippa ovat uusimmassa uhanalaisluokituksessa luokiteltu elinvoimaisiksi lajeiksi. Luontokohteiden luokitteluoheistusta soveltaen elinvoimaisen lepakkolajin luokan III luontokohde ei ole minkään luokan (luokat 1–4) huomionarvoinen luontokohde, joka tulisi huomioida luontovaikutusten arvioinnissa ja maankäytössä erityisinä arvokkaina luontokohteina.

Suurpedot

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista kaava-alueella voi esiintyä suurpedoista karhu, susi ja ilves sekä liitteen II lajeista ahma. Lumijälkiselvityksessä ei tehty havaintoja suurpedoista (Liite 7h).

Susi

Luonnonvarakeskuksen avoimen datan portaalin 10 km x 10 km -ruutujen suurpetohavaintoaineistossa (TASSU) susia on havaittu sillä 100 neliökilometrin ruudulla, johon kaava-alueen pohjoisosa ja sähkönsiirtoreitin itäosa sijoittuu, viiden vuoden (2018–2022: 5.2.2025 ei uudempaa koontitietoa saatavilla) aikana yhteensä 1 kerran (2019 1 havainto). Vastaavasti sillä 100 neliökilometrin ruudulla, johon kaava-alueen eteläosa ja sähkönsiirtoreitin keskiosa sijoittuu, susia on Luken portaalin mukaan havaittu 7 kertaa (2020 2 havaintoa, 2021 2 ja 2022 3 havaintoa).

Hankkeen yhteydessä tehtyjen metsästysseurojen edustajien haastattelujen perusteella susia liikkuu kaava-alueella harvakseltaan.

Kymmenen kilometrin säteellä kaava-alueesta ja sähkönsiirtolinjasta ei ole Luonnonvarakeskuksen rajaamia susireviirejä viiden viime vuoden (2019–2023) ajalta. Luken julkaisemassa tuoreimmassa, maaliskuun 2024 tilannetta kuvaavassa suden kanta-arvioraportissa noin 50 kilometrin säteellä kaava-alueesta ja sähkönsiirtolinjasta ei ole susilaumojen eikä kahden suden asuttamia reviirejä, eikä sellaisia reviirejä, joiden tila on epäselvä.

Karhu

Karhun esiintymisestä alueella tehtiin erillisselvitys (Liite 12) Luonnonvarakeskuksen Tukkimäen tuulivoimaosayleiskaavan valmisteluvaiheen antamaan lausuntoon pohjautuen. Haastattelutietojen perusteella karhusta tehdään alueella säännöllisesti havaintoja. Myös edellisen viiden vuoden aikana suoritettujen karhun poikkeusluvallisten kaatojen perusteella voidaan päätellä, että kaava-alueen lähikuntien alueella esiintyy vaikiintunut ja elinvoimainen karhukanta, sillä kaava-alueesta alle 20 kilomerin päässä on tehty useana

metsästysvuonna karhun kaatoja. Kaava-alueelta karhun kaatoja ei ole tehty edellisen viiden vuoden aikana. Luonnonvaratietopalvelu Tassuun on tehty säännöllisesti havaintoja karhuista vuosina 2019–2022 niiltä karkeistetuilla ruuduilla, joihin kaava-alue kuuluu. Luonnonvaratieto-palvelusta tarkasteltiin myös karhun havaintotietoja 06.08.2024. Lähimmät viimeisen kahden kuukauden aikana tehdyt karkeistetut karhuhavainnot sijaitsevat yli 2 kilometrin päässä suunnitelluista voimalapaikoista. Luonnonvaratieto- karttapalveluun merkityt lähimmät karhun pentuehavainnot viimeisen neljän kuukauden ajalta sijaitsevat noin 10–15 kilometrin päässä kaava-alueen suunnitelluilta voimalapaikoilta koilliseen.

Ilves

Luonnonvarakeskuksen avoimen datan portaalin 10 km x 10 km -ruutujen suurpetohavaintoaineistossa (TASSU) ilveksiä on havaittu sillä 100 neliökilometrin ruudulla, johon kaava-alueen pohjoisosa ja sähkönsiirtoreitin itäosa sijoittuu, viiden vuoden (2018–2022: 5.2.2025 ei uudempaa koontitietoa saatavilla) aikana yhteensä 18 kertaa (2018 13 havaintoa, 2019 2 ja 2022 3 havaintoa). Vastaavasti sillä 100 neliökilometrin ruudulla, johon kaava-alueen eteläosa ja sähkönsiirtoreitin keskiosa sijoittuu, ilveksiä on havaittu 42 kertaa (2018 13 havaintoa, 2019 8, 2020 8, 2021 10 ja 2022 3 havaintoa havaintoa).

Hankkeen yhteydessä tehtyjen metsästysseurojen edustajien haastattelujen perusteella ilveksiä liikkuu kaava-alueella harvakseltaan.

Tuoreimmassa Luken julkaisemassa ilveksen kanta-arvioraportissa "Ilveskanta Suomessa 2024" voi tulkita, että ainakaan noin kymmenen kilometrin säteellä kaava-alueesta ja sähkönsiirtolinjasta ei ole ollut LUKE:n tulkinnan mukaan ilvespentueita vuonna 2023.

Ahma

Luonnonvarakeskuksen avoimen datan portaalin 10 km x 10 km -ruutujen suurpetohavaintoaineistossa (TASSU) ahmoja on havaittu sillä 100 neliökilometrin ruudulla, johon kaava-alueen pohjoisosa ja sähkönsiirtoreitin itäosa sijoittuu, viiden vuoden (2018–2022: 5.2.2025 ei uudempaa koontitietoa saatavilla) aikana yhteensä 6 kertaa (2018 5 havaintoa ja 2019 1 havainto). Vastaavasti sillä 100 neliökilometrin ruudulla, johon kaava-alueen eteläosa ja sähkönsiirtoreitin keskiosa sijoittuu, ahmoja on Luken portaalin mukaan havaittu 21 kertaa (2018 7 havaintoa, 2019 10, 2020 2 ja 2021 2 havaintoa).

Hankkeen yhteydessä tehtyjen metsästysseurojen edustajien haastattelujen perusteella Tiilikan alueella (noin 4 kilometriä kaava-alueesta itään) on tehty ahmahavaintoja, mutta niiden suuri reviiri haastattelun perusteella ylittää korkeintaan kaava-alueen itärajalle.

Tuoreimman Luken julkaiseman ahman kanta-arvioraportin "Ahmakanta Suomessa 2024" perusteella lähimmät riistakolmiot, joilla havaittiin kevättalven 2024 riistakolmiolaskennoissa ahman ylitysjalkia, sijaitsevat usean kymmenen kilometrin säteellä kaava-alueesta.

Metsäpeura

Metsäpeurojen esiintymistä ja liikkumista Tukkimäen seudulla selvitetiin olemassa olevan aineiston perusteella. Tukkimäen hankkeeseen liittyen on tehty Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 metsäpeuraselvitys. Luonnonvarakeskuksen pannaotettujen metsäpeurojen paikannustiheysaineisto koostuu vuosina 2010–2023 pannaotettujen vaatimien paikkatietoaineistosta (5 x 5 km ruudukko).

Kaava-alueeseen nähden lähimmät metsäpeurojen talvehtimisalueet sijaitsevat Luonnonvarakeskuksen seuranta-aineiston mukaan luoteessa n. 27 kilometrin päässä Kyyjärven suunnalla sekä n. 24 kilometrin päässä lännessä lähellä Karstulan ja Soinin kunnanrajaa. Lähimmät keväiset vasomisalueet sijaitsevat myös samalla alueella lännessä lähellä Karstulan ja Soinin kunnanrajaa. Metsäpeurojen kesäiset ja syksyiset laidunalueet sijoittuvat hieman talvista ja keväistä ydinaluetta laajemmalle ja lähemmäksi kaava-aluetta. Kesäaikaisia yksittäisiä paikannushavaintoja on tehty lähimmillään noin kymmenen kilometriä kaava-alueesta kaakkoon Pyhäjärven länsirannalta. Lähimmät keskeiset kesälaitumet sijoittuvat kuitenkin aineiston mukaan talvi- ja

kevätlaitumien tuntumaan. Syysaikaisia yksittäisiä paikannuksia on myös tehty Pyhjärven länsirannalta noin viisi kilometriä kaava-alueesta kaakkoon. Hieman isompi syksyinen havaintotiivistymä sijoittuu Pyhjärven itäpuolelle noin 13 kilometriä Tukkimäen suunnittelualueesta kaakkoon. Syksyllä ajoittuvia paikannuksia on tehty myös kaava-alueesta n. 13 kilometriä länteen Koskenkylän alueelta. Kaava-alueita lähin metsäpeurojen tärkein syysaikainen laidunalue sijoittuu samalle alueelle kuin lähimmät talvi-, kevät- ja kesäaikaiset elinpiirit.

Hankkeeseen laaditun kasvillisuus selvityksien perusteella voidaan todeta, ettei kaava-alueella ole lajille tyypillistä elinympäristöä. Maanmittauslaitoksen maastokarttatarkastelun perusteella myöskään tuulivoima-alueen vaikutusalueella ei ole erityisesti metsäpeuralle tyypillisiä elinympäristöjä, kuten laajoja luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia suoalueita. Hankkeen yhteydessä tehtyjen metsästysseurojen edustajien haastattelujen perusteella yksittäiset metsäpeurat ovat ajoittain vaeltaneet alueen läpi.

Osana Euroopan unionin Life-rahoitteisessa Metsäpeura-LIFE-hankkeessa mallitettiin vasallisille metsäpeuravaatimille sopivia elinympäristöjä lajin Suomenselän esiintymisalueella. Elinympäristövaatimuksiin perustuvalla mallituksella voidaan ennustaa kattavasti lajille potentiaalisesti sopivia elinympäristöjä koko sen esiintymisalueella riippumatta lajin yksilöiden esiintymisestä ennusteen tekohetkellä. Ennustekartta siis näyttää metsäpeuran vasanhoitoelinympäristöiksi sopivat alueet. Kartat eivät ennusta metsäpeuran nykyistä esiintymistä. Elinympäristöjen ennustekarttoja voidaan käyttää useisiin tarkoituksiin, mutta ne ovat sopivimpia laajojen alueiden tarkasteluun ja esimerkiksi aluesuunnittelun tukena. Todennäköisimmät metsäpeuralle sopiviksi ennustetut alueet ovat ojittamattomien avosoiden, keskirehevien turvemaiden, rehevien mineraalimaiden ja pienvesien muodostamaa mosaiikkia. Täytyy kuitenkin huomioida, että mallitus on tehty vuoden 2011–2019 aineistolla ja periaatteena voidaan pitää, että mitä pitempi aika aineistojen ja käyttöhetken välillä kuluu, sitä enemmän maisema muuttuu mm. hakuiden ja muun maankäytön seurauksena. Sen vuoksi mallien ennustavuus heikkenee ajan myötä. Ennustekartat perustuvat tilastolliseen mallitukseen, jolle on tyypillistä, että mallit ovat aina yksinkertaistuksia todellisuudesta. Mallinnuksen avulla voidaan kuitenkin ennustaa todelliset elinympäristöt noin 72 prosentissa tapauksista oikein, joka on käyttökelpoinen tarkkuus. (Paasivaara ym. 2024)

Ruutukohtaiset ennustearvot luokitellaan viiteen luokkaan, jossa seuraavat luokkavälit:

- 0–0.2, Erittäin heikosti sopiva
- 0.2–0.33, Heikosti sopiva
- 0.33–0.5, Välttävä
- 0.5–0.66, Hyvin sopiva
- 0.66–1.0, Erittäin hyvin sopiva

Kaavan suunnittelualueella ennustearvot vaihtelevat noin 0,25–0,6 välillä. Alue on siis mallinnuksen mukaan keskimäärin välttävästi ja paikoin heikosti sopiva metsäpeuravaatimille. Muutamalla suoalueella (mm. Syrjänsuo, Isoneva ja Karhuneva) on mallinnuksen mukaan vasallisille metsäpeuravaatimille hyvin sopivia alueita, mutta näiden alueiden pienialaisuus osaltaan vähentää kaava-alueen potentiaalistakaan sopivuutta metsäpeuravaadinten vasanhoitoalueeksi.

Muut eläimet

Kaava-alueelle on tehty lumijälkiselvitys tammikuussa 2023 (liite 7h). Alueen nisäkäslajistoon kuuluu mm. hirvi. Hirven elinympäristöjen käyttö vaihtelee vuodenaikojen mukaan. Osa hivistä vaihtaa elinpiiriä vuodenaikojen vaihtuessa kesä- ja talvilaitumien välillä. Kesällä hirvi elää rehevämmillä alueilla ja talveksi voi kerääntyä laumoiksi karummille ja laajemmille metsäalueille mm. mäntytaimikoihin. Talvilaitumille siirtyessään hivistä suuri osa samalla lyöttäytyy yhteen pieniksi laumoiksi. Hirvikannan kokoon vaikuttaa eniten metsästys. Metsästysseurojen edustajien haastatteluiden perusteella kaava-alueella metsästetään etenkin hirviä. Hirvitiheys vuonna 2022 on Tukkimäen alueella ollut 2,93 yksilöä/1000 ha. Muuta metsien nisäkäslajistoa voivat kaava-alueen

ympäristössä olla mm. jänis, rusakko, valkohäntäkauris, metsäkauris, kettu, supikoira, näättä ja muut pienpe-dot, orava ja pienet nisäkkäät, kuten myyrät. Hankkeen yhteydessä tehtyjen metsästysseurojen edustajien haastattelujen perusteella hirveä pienemmät sorkkaeläimet, jotka eivät viihdy pellottomilla seuduilla, ovat alu-eella harvinainen näky. Saarijärven kunnan puolella on tilastoissa useita liikenneonnettomuuksia valkohäntä-kauriin kanssa.

Salassa pidettävät lajit

Edellä mainittujen lajien lisäksi selvitettiin myös sellaisten eläinlajien elinolosuhteita ja mahdollista esiintymistä alueella, joiden tiedot ovat sensitiivisiä ja vain viranomaiskäyttöön suunnattuja. Näiden lajien esiintymisestä on laadittu erilliset salassa pidettävät raportit.

3.4.5 Pohja- ja pintavedet

Pohjavedet

Kaava-alueella ei sijaitse pohjavesialueita. Lähimmälle pohjavesialueelle, joka on 2-luokkaan kuuluva Sade-harju, on etäisyyttä noin 3 kilometriä etelään. Sadeharjun määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä. Sadeharjun pinta-ala on noin 120 hehtaaria. Muille pohjavesialueille on etäisyyttä yli 5 kilometriä. (Kuva 22)

Kaava-alueen maaperä on pääosin moreenia. Alueella on myös useita turve- ja suoalueita, sekä joitain kal-liopaljastumia. Aluetta halkoo luode-kaakko suuntainen harjualue, jonka maalajite on pääosin hiekkaa ja soraa. Harjualue kuuluu samaan pitkittäisharjujaksoon kuin Sadeharju. Kaava-alue rajautuu kaakossa Horonjärveen, sekä lännessä suoalueisiin. Alueen pohjaveden arvioitu virtaussuunta on luode-kaakko suuntainen. Pohjave-den pinnan arvioidaan sijaitsevan suhteellisen lähellä maanpintaa johtuen useista soista ja turvealueista.



Kuva 22. Suunnittelualueen läheisyyden pohjavesialueet (lähde: Syke).

Pintavedet

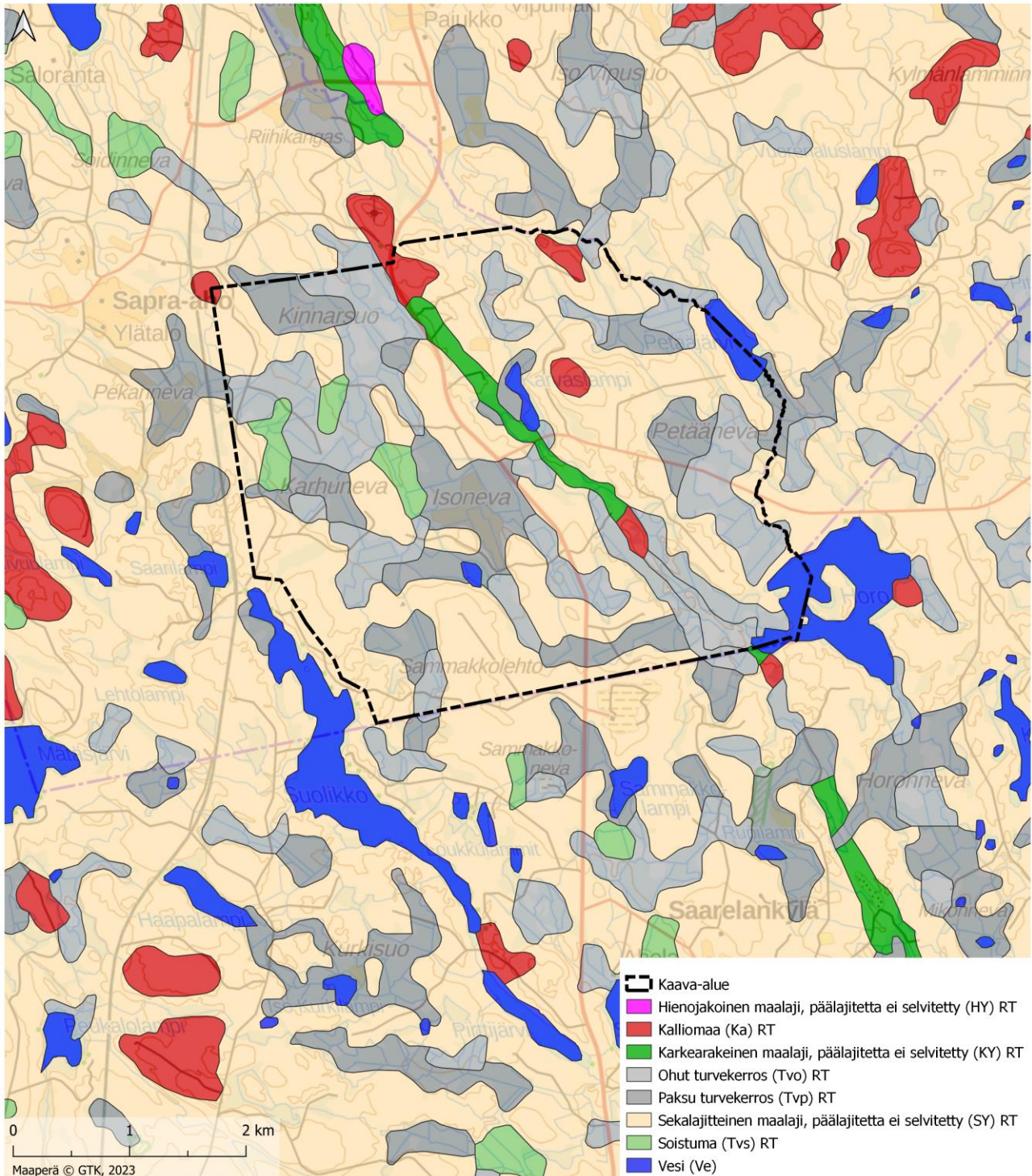
Kaava-alue sijaitsee Kymijoen päävesistössä Kannonselän vesistön alueella. Alue kuuluu kokonaan Petääpuron osavaluma-alueeseen. Petääpuron ja Hepokosken uoma laskee pohjoisen suuntaan Pieneen Haapajärveen ja edelleen Pienisalmen kautta Isoon Haapajärveen ja edelleen Isosalmen kautta Kannonjärveen.

Kaava-alue rajautuu idässä Petääpuroon, Petääjärveen, Horonpuroon ja Horonjärveen. Hankealueen keskellä sijaitsee kaksi pientä lampea: Karvaslampi ja Jyskylampi. Purohelmiaineiston mukaan alueella ei sijaitse täysin luonnontilaisia uomia. Alueelle sijoittuu runsaasti kaivettuja ojia ja alkuperäisen luonteensa menettäneitä entisiä purouomia.

3.4.6 Maa- ja kallioperä

Kaava-alueen maaperä on pääasiassa turvetta ja sekalajitteisia maalajeja (moreeni) ja sitä täplittävät soistumat, kalliomaat sekä karkearakeiset maalajit (Kuva 23). Kaava-alueella tai suunnitellulla voimajohtoreitillä ei ole valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltuja geologisia muodostumia eli kallioalueita, kivikoita, moreenimuodostumia eikä tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin arvokas kumpumoreenialue sijaitsee Horonjärven kaakkoispuolella (MOR-Y09-088, arvoluokka: 3), noin 1 km päässä suunnittelualueen rajasta.

Alueella ei ole happamia sulfaattimaita. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyttä ei ole määritetty alueella eikä sen läheisyydessä sillä alue ei sijaitse sulfaattimaiden esiintymisvyöhykkeellä.



Kuva 23. Kaava-alueen maaperä (lähde: GTK).

3.4.7 Pilaantuneet maa-alueet ja maaperän pilaantumisriskit

Kaava-alueella ei Syken karttapalvelu Karpalon mukaan tunneta pilaantuneita maa-alueita. Kaavaratkaisulla ei myöskään tuoteta pilaantumisriskiä kaava-alueelle.

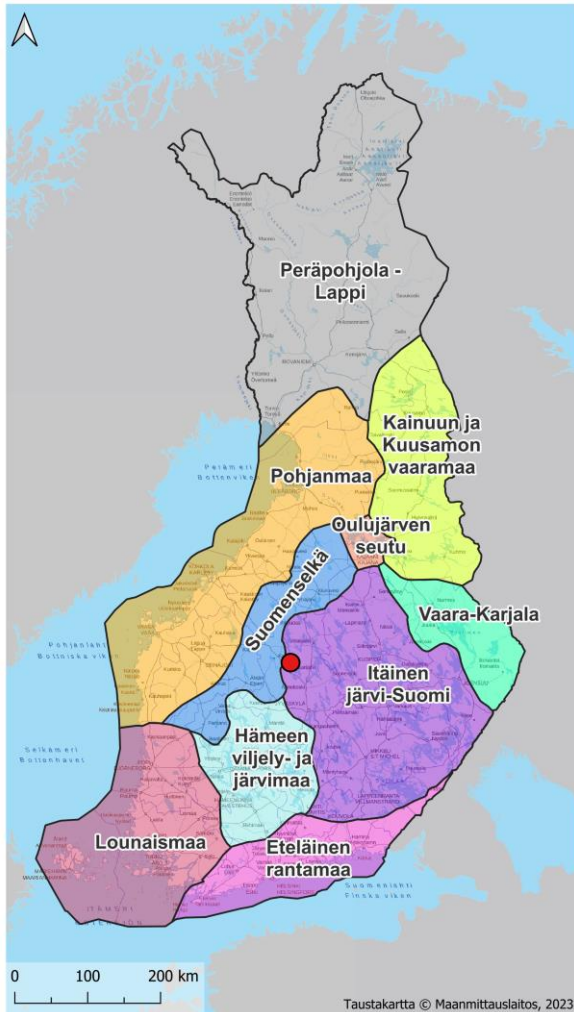
3.5 Maisema

Osana selvitysaineistoa on kaava-alueelta laadittu erillinen selvitys, jossa on kuvattu maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteet sekä arvioitu Tukkimäen tuulivoima-alueen maisemalliset vaikutukset. Selvitys on kaavaselostuksen liitteenä 3. Tiedot kaava-alueen maiseman, rakennetun kulttuuriympäristön ja arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteistä ja arvoista perustuvat pääasiassa olemassa oleviin selvityksiin, inventointeihin, paikkatietoon, rekisteritietoihin sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin.

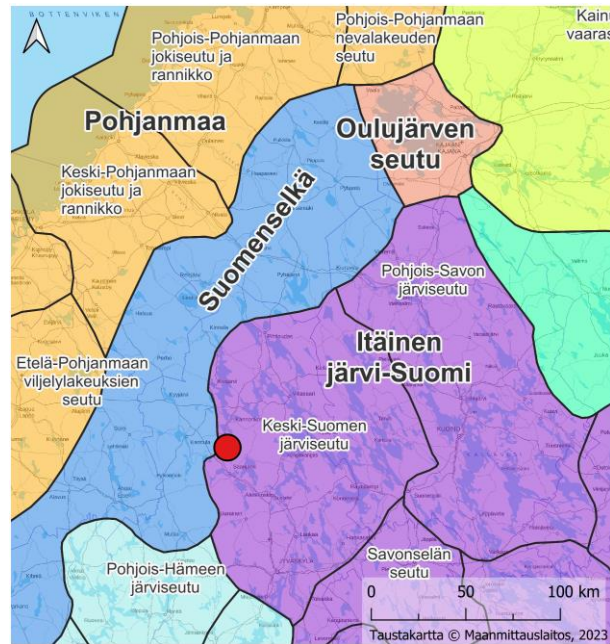
3.5.1 Maisemamaakunta ja maisemaseutu

Valtakunnallisen maisema-alueityön perustana on toiminut Ympäristöministeriön maisema-alueityöryhmän vuonna 1993 laatima Suomen maisemamaakunnat ja -seudut jako (Kuva 24 ja Kuva 25). Maisemamaakunnallisessa aluejaossa Tukkimäen kaava-alue sijaitsee Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakunnan länsiosassa, lähellä Suomenselän maisemamaakuntaa. Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakunta on laaja, melko yhtenäinen, sokkeloisten järvien ja vesireittien maisema, joka on yksityiskohdissaan vaihtelevaa.

Keski-Suomen järvisuutta Itäisen Järvi-Suomen osa-alueena luonnehtivat pitkät kaakko-luode-suuntautuneet murroslinjojen järviaalto (Kivijärvi, Kolima, Keitele), vesireitit, suot, moreenikumpareet eli drumliinit ja kuusimetsät. Alueen eteläosassa suurmaiseman muotoja muovaavat etelä-pohjois-suuntainen Sisä-Suomen reuna muodostuma sekä siihen liittyvät useat luode-kaakko-suuntaiset harjujaksot. Vesistöt ovat johdatelleet jo kivikauden ihmisetkin näille seuduille. Kivikautisia asuinpaikkapainanteita on löytynyt etenkin järvien rannoilta harjujen liepeiltä. Ympäristö on muovautunut vahvasti savolaisten eränkävijöiden vaikutuksesta. Tämä näkyy asuinpaikoista ja rakennusperinnöstä elinkeinojen harjoittamiseen. Asutus on aina ollut harvaa yksittäisasutusta ja muodostunut 3–5 talon käsittävistä pienkylästä. Alueelle ominaista on metsätalous, vähäiset pellot vedenkoskemattomilla (supra-akvaattisilla) moreeneilla, järvien rantamailla tai turvemaiden painanteissa. Kaskitalous on alueen itäisimmissä osissa kukoistanut pitkään peltoviljelyn ohella. Tyypillistä alueella on sotien jälkeinen asuttaminen pienine suopeltoraivauksineen ja tyyppitaloineen. Toisaalta vedet ja virtaavat kosket ovat antaneet edellytykset metsäteollisuudelle ja sen myötä kaupunkien kasvulle.



Kuva 24. Maisemamaakuntajako Suomessa. Kaava-alueen sijainti on merkitty punaisella ympyrällä.



Kuva 25 Maisemamaakuntajako Suomessa. Kaava-alueen sijainti on merkitty punaisella ympyrällä.

3.5.2 Maisemapiirteet

Kaava-alue sijoittuu selännealueen juureen, missä maasto laskee kohti pohjoista ja nousee kohti etelää ja länttä. Kaava-alue on melko tasaista maastoa pääosin 165–200 m mpy (metriä merenpinnan yläpuolella). Muuten matalamassa pohjoisosassa on kuitenkin muutama ympäristöään korkeampi mäki, Karvasmäki ja hankealueelle nimensä antanut Tukkimäki sekä aivan alueen rajalle sijoittua Kaarviikmäki.

Kaava-aluetta ympäröivät seudut ovat maastonmuodoiltaan vaihtelevia. Pohjois- ja itäpuolella maasto on alavampaa ja vesistöisempää, kun taas etelässä ja lännessä alue rajautuu luode-kaakkosuuntaiseen selänteeseen. Selänteen etelä- ja itäpuolella maasto laskee kohti Pyhäjärveä.

Kulttuurimaisema

Kaava-alue lähiseutuineen on soiden sävyttämää metsäistä selännealuetta, minkä vuoksi alueella ja sen lähiympäristössä on viljelyyn liittyvää kulttuurimaisemaa vähäisesti. Pienet peltoalueet sijoittuvat pääsääntöisesti vesistöjen rannan tuntumaan tai suoalueiden yhteyteen. Laajin viljelyaukea hankealueen läheisyydessä sijoittuu alueen länsipuolelle Kalmarin kylän ympäristöön, mistä alkaa myös lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue.

Hankealueen läheisyydessä on pieniä järviä (Suolikko, Horo, Saarilampi), joiden rannoilla on vapaa-aikaan kytkeytyvää asutusta.

3.5.3 Maisemakuva

Kaava-alue

Osayleiskaava-alue on lähes kokonaan rakentamatonta ja asumatonta metsävaltaista soiden ja pienten järvien sävyttämää aluetta. Suuri osa alueesta on suota, mihin on vaikuttanut sijainti suhteellisen tasaisella vedenjakajaseudulla. Maisema on pääasiassa talousmetsää hakkuineen ja taimikoineen, joten maisema on pääasiassa suljettua, eikä pidempiä näkymiä muodostu. Avoimillaan maisema on turvetuotantoalueiden yhteydessä (Kuva 26).



Kuva 26. Kannonkoskentie halkoo hankealuetta, Isonvan turvetuotantoalue taustalla (Kuva: Sweco).

Kaava-alueen lähiseudut

Kaava-alueen ympäröivät alueet ovat hyvin soisia ja vesistöisiä. Turvemaat on ojitettu metsätalouskäyttöön ja niillä kasvaa puustoa. Soista maastoa sävyttävät myös niiden väliin rytmittyvät jyrkkäpiirteiset kallioiset mäet, joita on etenkin alueen itäpuolella. Lähialueen vesistöistä merkittävimpiä ovat kaava-alueen lounaispuoleiseen painanteeseen sijoittuva Suolikko ja kaava-alueen eteläpuolella hieman edellistä kauempana sijaitseva Saarijärvi. Pohjoispuolella sijaitsevat Haapajärvet sekä Punajärvi sekä näitä laajempi Kannonjärvi. Idässä lammet ovat pienipiirteisempiä ja harvalukuisempia.

Kaava-alueen lähiympäristö on pääasiassa sulkeutunutta metsävyöhykettä. Merkittävimmät lähiseudun asutusalueet ovat Kalmarin kylä noin 8 km kaava-alueelta länteen sekä Saarijärven keskusta ja sen tuntumassa sijaitsevat asuinalueet noin 8–11 km kaava-alueelta etelä-luoteeseen.

3.5.4 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Kaava-alue ei sijaitse valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Saarijärven reitin kulttuurimaisema. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on vahvistettu valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 ja päätös tuli voimaan 1.3.2022.

Kaava-alueen lounais- ja länsipuolelle noin 8 kilometrin päähän suunnittelualueesta ulottuu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Saarijärven reitin kulttuurimaisemat. Kyseessä on historiallisen vesireitin varteen jäsentyvä monipuolinen maisemakokonaisuus. Alueen kulttuuriympäristössä näkyvät monesta suunnasta omakutut vaikutteet. Saarijärven reitin viljelyalat ovat avoimia ja edustavia, ja niitä reunustavat maisemallisesti ja luonnonoloiltaan arvokkaat kallio-, koski- ja järviolueet. Reitinvarren asutusrakenne on säilynyt perinteisenä ja alueella on useita vanhoja rakennuksia.

3.5.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Kaava alueen ympärillä (<30 km) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet:

- Aho-Vastingin maisema-alue, Karstula, noin 9 km tuulivoimaloista
- Rahkolan maisema-alue, Saarijärvi, noin 10 km tuulivoimaloista
- Pajupuro-Tarvaala, Saarijärvi, noin 16 km tuulivoimaloista
- Pääjärvi-Hokkalanmäki, Saarijärvi, noin 21 km tuulivoimaloista
- Luksanjärvi, Saarijärvi, noin 21,5 km tuulivoimaloista
- Kiminki-Oikari, Karstula-Kyyjärvi, noin 26 km voimaloista
- Pajumäki, Saarijärvi noin 26 km voimaloista
- Liimattala, Äänekoski, noin 27 km voimaloista
- Honkola-Hietama, Äänekoski, noin 28 km voimaloista.
- Penttilänkylä, Kivijärvi, noin 29 km voimaloista.

Aho-Vastingin maatalousalue edustaa tyypillistä Suomenselän viljelymaata. Kyseessä on maisemallisesti eheä kokonaisuus. Pääsääntöisesti peltoja ei ole raivattu vesistöön saakka. Rakennukset sijoittuvat nauhamaisesti kylätien varteen. Uutta rakennuskantaa on vähän. Rakennuskanta on keskisuomalaista maatalouden muovaamaa rakennuskantaa, suuria kantatiloja ei ole. Koko peltoalue on säilynyt avoimena ja maataloutta harjoittavia tiloja on useita. Karjaa ei ole, maatalous painottuu viljelyyn. Kyläympäristö pihoineen on hoidettua ja elävää ympäristöä.

Rahkolan maiseman perusrungon muodostavat kolme järveä sekä niiden välissä kulkevat etelä-pohjoissuuntaiset kannakset, joita halkovat joet, jotka muodostavat pääosin viljeltyjä kyläalueita. Peltoalueita erottavat toisistaan karut, kallioiset ja metsäiset moreenimäet.

Pajupuro-Tarvaala on Saarijärven vesistö- ja viljelymaisemaa edustava kolmen kylän kokonaisuus. Alue edustaa monipuolisesti maatalouselinkeinon luomaa maisemaa.

Pääjärvi-Hokkalanmäki on saarijärveläinen pienipiirteinen kylämaisema, joka edustaa Suomenselän viljelymaata.

Luksanjärven maakunnallisesti arvokas maisema-alue on muodostunut Luksanjärven muodostaman lahden ympärille.

3.5.6 Paikallisesti arvokkaat kohteet

Voimassa olevissa osayleiskaavoissa Saarijärvellä paikallisesti arvokkaiksi kulttuurimaisema-alueiksi on osoitettu:

- Kalmarissa Valkeisen ja Kuorejärven sekä Alajärven rantojen viljelyalueita reilun 8 kilometrin etäisyydellä Tukkimäen tuulivoimaloista länteen.
- Peltokylän kulttuurimaisema Pieni Suojärven rannalla reilun 9 kilometrin etäisyydellä Tukkimäen voimaloista itään.
- Rahkolankyläraitti, joka on myös maakunnallisesti arvokas alue.
- Kaihlajärven-Tarvolammen viljelyalueet noin 13 kilometrin etäisyydellä Tukkimäen voimaloista lounaaseen.
- Leuhun kulttuurimaisema noin 13 kilometrin etäisyydellä Tukkimäen voimaloista etelään.
- Tarvaalan kulttuurimaisema, joka myös maakunnallisesti arvokas noin 16 kilometrin etäisyydellä Tukkimäen voimaloista etelään.

3.5.7 Perinnemaisemat

Perinnemaisemat ovat perinteisten elinkeinojen ja maankäyttötapojen muovaamia alueita, joiden historialliset piirteet ovat säilyneet. Perinnemaisemia ovat esimerkiksi niityt ja hakamaat ja niiden käyttöön liittyvät rakenteet ja rakennelmat. Perinnemaisemat ovat usein melko pienialaisia ja osa laajaa kulttuurimaisemaa.

Perinnemaisemakohteet on saatu Metsähallituksen tietokannasta. Tietokanta sisältää myös sellaisia kohteita, joiden arvoksi on merkitty "kunnostuskelpoinen" tai "ei arvioitu" tai "Ei perinnemaisema-arvoja". Kohteiden nykytilaa ei ole selvitetty tämän työn aikana.

Lähivaikutusalueella alle kuuden kilometrin säteellä suunnitelluista voimaloista ei sijaitse sellaisia perinnemaisemakohteita, joita olisi arvioitu vähintään paikallisesti arvokkaaksi.

Keski-Suomen maakuntakaavassa osoitettu perinnemaisema, Iso-Ahola sijaitsee noin 9 kilometrin päässä Saarijärvellä. Kohde on valtakunnallisesti arvokas perinnemaisema. Maakuntakaavassa osoitettu perinnemaisemakohte, Mäkelä sijoittuu noin 19 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimaloista.

Pyhä-Häkin alueella sijaitsevaa Poika-ahon perinnemaisemaa ei ole osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa perinnemaisemakohteena. Kohde on kuitenkin arvioitu Metsähallituksen tietokannassa maakunnallisesti arvokkaaksi.

3.6 Rakennettu ympäristö

3.6.1 Yhdyskuntarakenne ja asutuksen nykytila

Suunnittelualue sijaitsee Karstulan kunnassa. Alue rajautuu etelässä Saarijärven kaupungin rajaan ja idässä Kannonkosken kuntarajaan. Kaava-alueen rajalta on etäisyyttä Karstulan kunnan keskusta noin 22 km, Saarijärven keskusta noin 11 km ja Kannonkosken kunnan keskusta noin 15 km. Vuonna 2022 Karstulan väki määrä oli 3590 henkilöä.

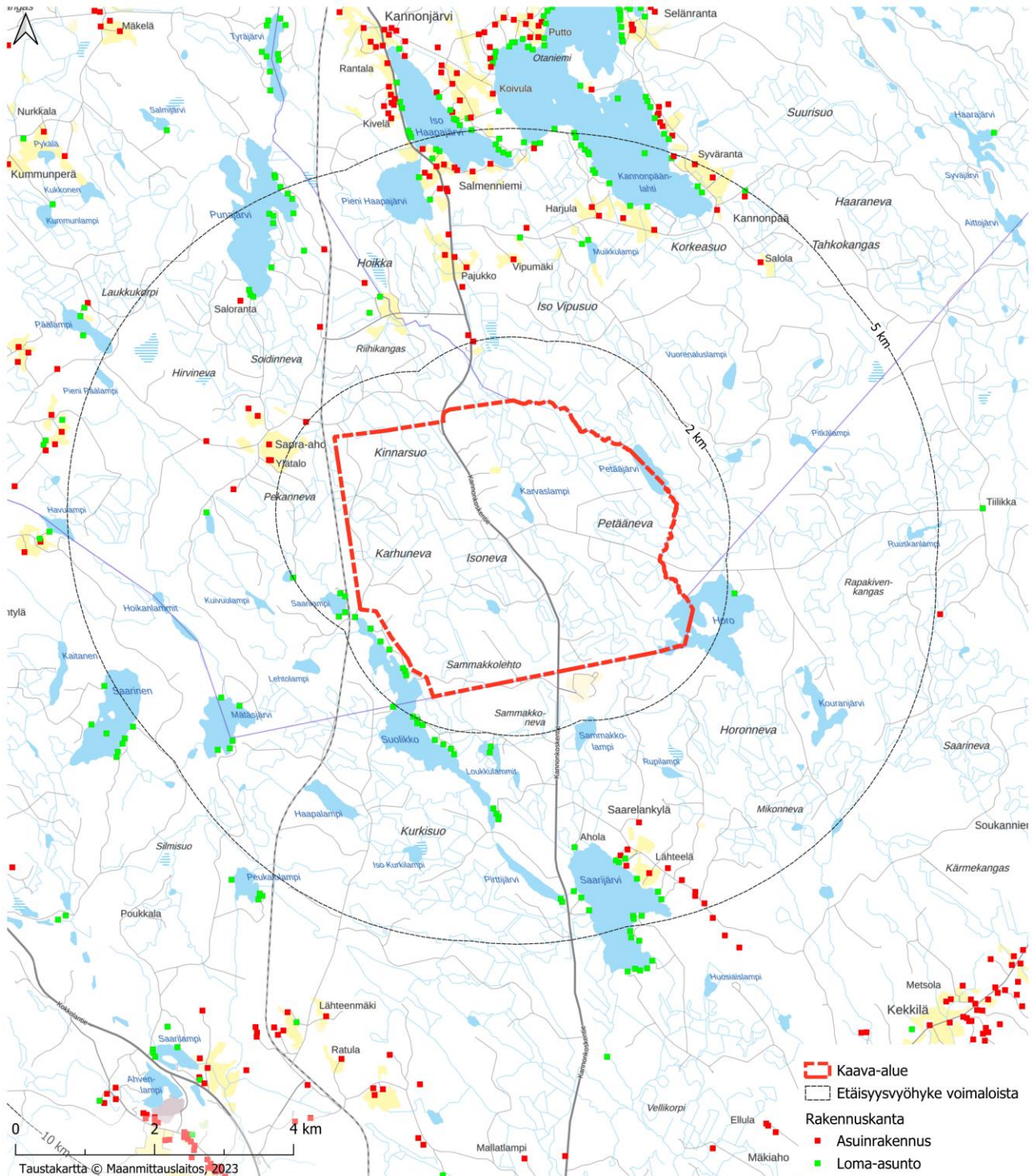
Kaava-alue lähiympäristöineen on pääasiassa sulkeutunutta metsävyöhykettä lukuun ottamatta keskellä aluetta sijaitsevaa kahta turvetuotantoaluetta ja aluetta halkovaa Kannonkoskentietä (seututie 648). Suunnittelualueella on olemassa olevia metsäautoteitä, joita hyödynnetään tuulivoima-alueen rakentamisen aikana sekä toiminnan aikaisena huoltotiestönä. Suunnittelualueella ei ole vakituista asutusta.

Kaava-alueen läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä asutuskeskuksia. Länsipuolella Karstulan kunnan puolella noin kilometrin päässä on Sapra-ahon kylä ja pohjoispuolella Kannonkosken alueella muutamia maatiloja ja jonkin verran lomarakennuksia Kannonjärven ja Ison Haapajärven läheisyydessä. Kaakossa suunnittelualue rajautuu Horonjärveen, jonka rannalla on kaksi vapaa-ajan asuntoa. Vapaa-ajan asutusta on kohtalaisen paljon myös alueen länsipuolella sijaitsevan Suolikkojärven rannalla.

5–10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu jo selvästi runsaammin sekoittunutta asutusta. Pohjoisessa merkittävin asutuskeskus on Kannonjärvi, luoteessa Isokylä, Aho-Vastinki ja Maja-aho, lännessä Kalmari ja eteläpuolella Saarijärven keskustan tuntumaan levittäytyvät Kolkanlahti, Mäkiaho ja Kekkilä. Saarijärven keskusta on lähi-alueen merkittävin asutuskeskittymä, johon on etäisyyttä noin 11 kilometriä. Suunnittelualueen itäpuoli on pääosin asumatonta aluetta lukuun ottamatta muutamia yksittäisiä rakennuksia.

Alueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Seuraavassa kuvassa on esitetty lähin asuin- ja lomarakentaminen kaava-alueen läheisyydessä. Asuinrakennukset on merkitty punaisella ja lomarakennukset vihreällä (Kuva 27).



Kuva 27. Kaava-alueen lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti (lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta & Karstulan kunnan rakennusrekisteri).

3.6.2 Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Kaava-alueella tai sen lähivaikutusalueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön alueita. Lähimmät valtakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin (RKY) kuuluvat alueet sijaitsevat Saarijärven kaupungin keskustassa reilun 11 kilometrin sekä Kannonkosken keskustassa noin 15 km päässä suunnitelluista voimaloista.

Kaava-alueen ulommalla- ja kaukovaikutusvyöhykkeellä sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt:

- Kolkanniemen pappila, Saarijärvi, noin 10 km päässä lähimmistä tuulivoimaloista
- Saarijärven vanha osa, Saarijärvi, noin 12 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Kannonkosken kirkko, Kannonkoski, noin 15,5 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Karstulan kirkonkylä, Karstula, noin 22 km lähimmistä tuulivoimaloista.

Lähimpänä kaava-aluetta sijaitseva RKY-kohde on Kolkanniemen pappila, joka sijaitsee Saarijärven Pappilanlahteen työntyvän niemen kärjessä pappilan maatilaan kuuluneiden peltöjen ympäröimänä ja sillä on mai-semallinen näköyhteys järven takana sijaitsevaan kirkkoon.

Saarijärven keskustan itäpuolella sijaitsee Saarijärven vanha osa. Kaupungin vanhan keskuksen kirkollinen, hallinnollinen ja kaupallinen rakennuskanta muodostaa edustavan perinteisen kirkonkylämiljöön. Kirkon edustalla on avara ja puistomainen urheilupuisto.

3.6.3 Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Kaava-alueella ei ole maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Kaava-alueen lähi-vaikutusalueella, alle 8 km päässä, sijaitsee kaksi maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta:

- Kallioniemi, Kannonkoski (noin 4,5 km lähimmistä tuulivoimaloista)
- Jokela, Kannonkoski (noin 5 km lähimmistä tuulivoimaloista)

Ulommalle vaikutusalueelle (8–20 km etäisyydelle) sijoittuu 28 maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä:

- Aho-Vastingin kylä, Karstula, n. 9 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Potmon kämppä, Kannonkoski, n. 9 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Vuorela, Kannonkoski, n. 12 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Riippilehdon torppa, Saarijärvi, n.9 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Kolkanlahden entinen vanhainkoti, Saarijärvi n. 9 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Kolkanlahden säätyläismuseo, Saarijärvi, n. 9 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Saarijärven reservikomppanian kasarmialue, entinen metsäoppilaitos, Saarijärvi n. 9 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Iso-Ahola, Saarijärvi, 10 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Kauppila, Saarijärvi n. 11 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Sivula, Saarijärvi, n. 12 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Päiväkummun päiväkotijärvi ja kansalaisopisto, Saarijärvi, n. 13 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Saarijärven museo, Saarijärvi, n. 12,5 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Saarijärven ortodoksinen rukoushuone eli tsasouna, Saarijärvi, n. 13 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Saarijärven rautatieaseman kulttuuriympäristö, Saarijärvi, n. 13 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Pajuniemi, Saarijärvi n. 14 km lähimmistä tuulivoimaloista

- Rahkolan kylän raitti, Saarijärvi, n. 14 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Riekonkoski- Taipaleenlahti, Saarijärvi, n. 15 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Kannonkosken kirkkoraitti, noin 15 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Juhola, noin 16 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Linnanlahden kulttuurimaisema, noin 17 kilometriä lähimmistä tuulivoimaloista
- Linnan koulu, noin 17 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Leuhun ala-aste, noin 17 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Lehtolan seuratalo, noin 17 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Tarvaalan oppilaitosalue, entinen maatalousoppilaitos, noin 18 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Hotelli Summasaari, noin 18 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Pylkönmäen Lauttamäki, noin 18 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Pellonpää, noin 18 km lähimmistä tuulivoimaloista
- Kiusamyly, Sahakosken mylly, noin 19 km lähimmistä tuulivoimaloista

3.6.4 Paikallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on pyydetty Keski-Suomen museolta paikkatietona. Kohteiden digitointi on Saarijärven ja Kannonkosken osalta kesken, joten aineistoa on täydennetty lähi-alueiden osalta kohteilla, jotka on osoitettu voimassa olevissa kaavoissa.

Lähivaikutusalueella, alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista on kolme paikallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Karstulassa Sapra-ahossa on Alatalon paikallisesti arvokas kohde, joka on inventoitu 1980-luvulla. Lisäksi noin 6 kilometrin etäisyydellä on Maja-ahon koulu, joka on niin ikään inventoitu 1980-luvulla. Kohteita ei ole osoitettu kaavoissa. Kannonkoskella Pieni Haapajärven rannalla, noin 3,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on Kannonkosken eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaavassa osoitettu paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde.

Neljä paikallisesti arvokasta kohdetta sijaitsee noin 8 kilometrin etäisyydellä: Mäkelä Karstulassa, Haarajärven kämpmä Kannonkoskella ja Kekkilän koulu ja talo Saarijärvellä. Näistä Kekkilän talon päärakennus ovat osoitettu Pyhäjärven rantaosayleiskaavassa paikallisesti arvokkaana rakennuksena. Mäkelään tai Haarajärven kämpmää ei ole osoitettu kuntakaavoissa suojeltuina kohteina.

Rakennettujen kulttuuriympäristöjen lisäksi paikallisesti arvokasta luonnonmaisemaa on osoitettu Saarijärven kaupungin puolella Horo-järven Isosaareen ja Kallioniemeen sekä Pieni-Horon rannalle.

3.7 Arkeologinen kulttuuriperintö

Kaava-alueelta ei ennen tuulivoimahanketta ollut tiedossa lain suojaamia kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muuta arkeologista kulttuuriperintöä. Suunnittelualueen lähin tunnettu muinaisjäännös on Kulttuuriympäristön palvelualueen mukaan Löytänän eteläpää.

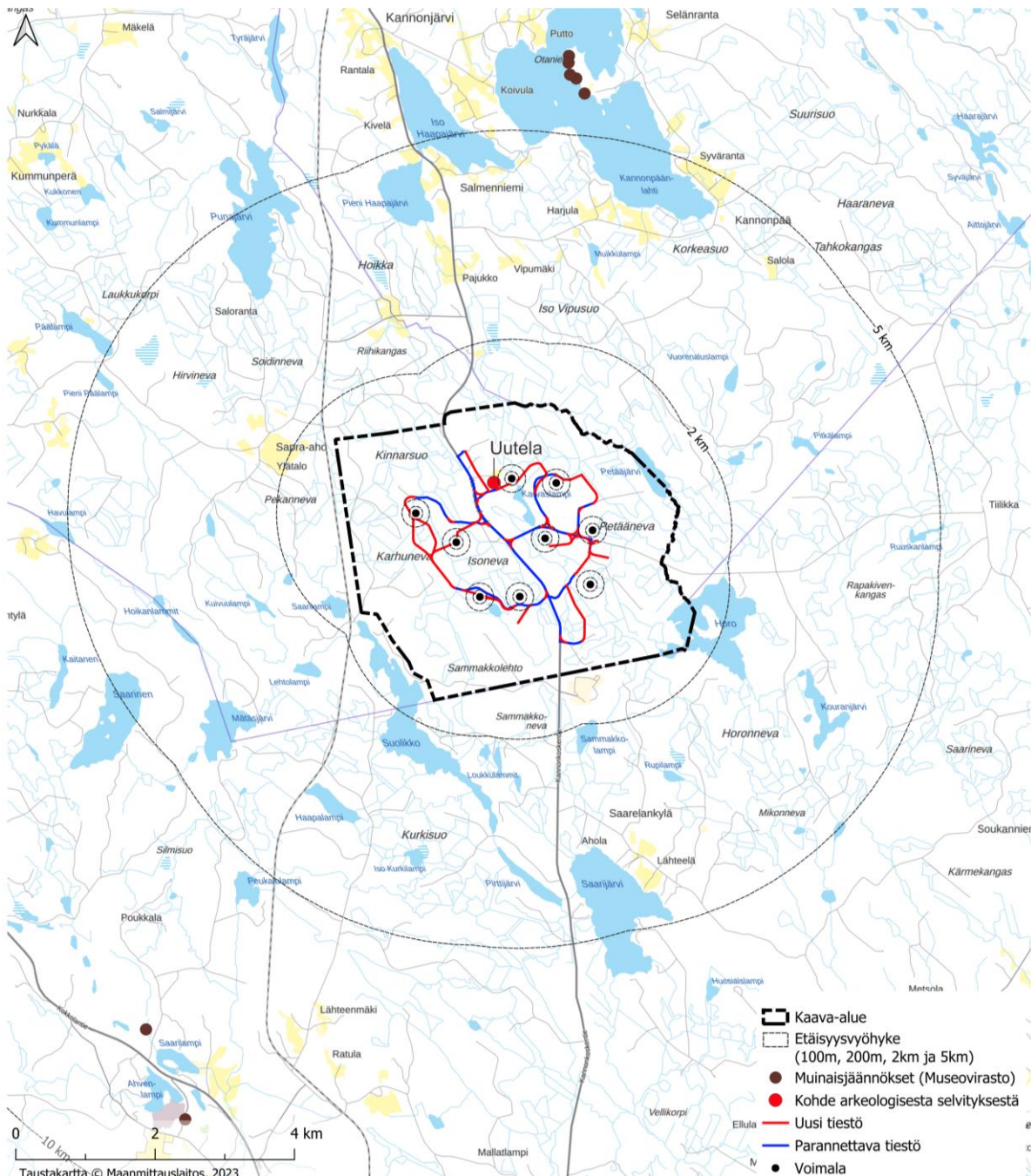
Muinaisjäännösinventointi

Kaava-alueelle on tehty arkeologinen inventointi syksyllä 2022. Selvitystä päivitettiin syksyllä 2023 YVA-selostuksen mukaisilla voimalapaikoilla. Arkeologisen inventoinnin raportti on toimitettu Keski-Suomen museolle tarkastettavaksi, ja he ovat hyväksyneet raportin. Inventointi on kaavaselostuksen liitteenä 4.

Kaava-alueelta ei ennen tuulivoimahanketta ollut tiedossa lain suojaamia kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muuta arkeologista kulttuuriperintöä. Kaava-alueen arkeologisesta inventoinnista löytyi yksi uusi kiinteä muinaisjäännöskohde, tervahauta Karstula Uutela (mjtunnus 1000047172), joka on ajoitettu historialliseksi ja joka kuuluu lajiin työ- ja valmistuspaikat tervahaudat. Kohteen koordinaatit: N 6968199,2 E 410597,8. Kohde on kuvattu kartalle (Kuva 28).

Tervahautoja on Suomen metsissä tuhansittain etelästä Lappia myöten. Tervaa poltettiin siellä, missä kasvoi paljon mäntyjä ja vesireitit tynnyrien kuljetukseen olivat hyvät. Aluksi tervaa tuotettiin etenkin Etelä-Suomessa, mutta metsien ehtyessä tuotannon painopiste siirtyi Itä- ja Pohjois-Suomeen. Pohjanmaa ja Kainuu olivat tervan suurtuotantoalueita 1700- ja 1800-luvuilla, mutta tervaa poltettiin paljon myös mm. Ylä-Satakunnassa ja Salpausselän pohjoisrinteillä.

Tervahaudat ovat tapana luokitella osaksi muinaisjäännöksiä, jotka edustavat esiteollisia tuotantolinkeinoja. Museovirasto on vuonna 2009 määritellyt vähintään noin sadan vuoden ohjeellisen ikärajan sellaisille tervahaudoille, joiden nähdään olevan muinaismuistolain rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä.



Kuva 28 Kaava-alueella sijaitseva arkeologisen inventoinnin kohde Uutela sekä lähialueen muinaisjäännökset.

3.8 Liikenneverkko

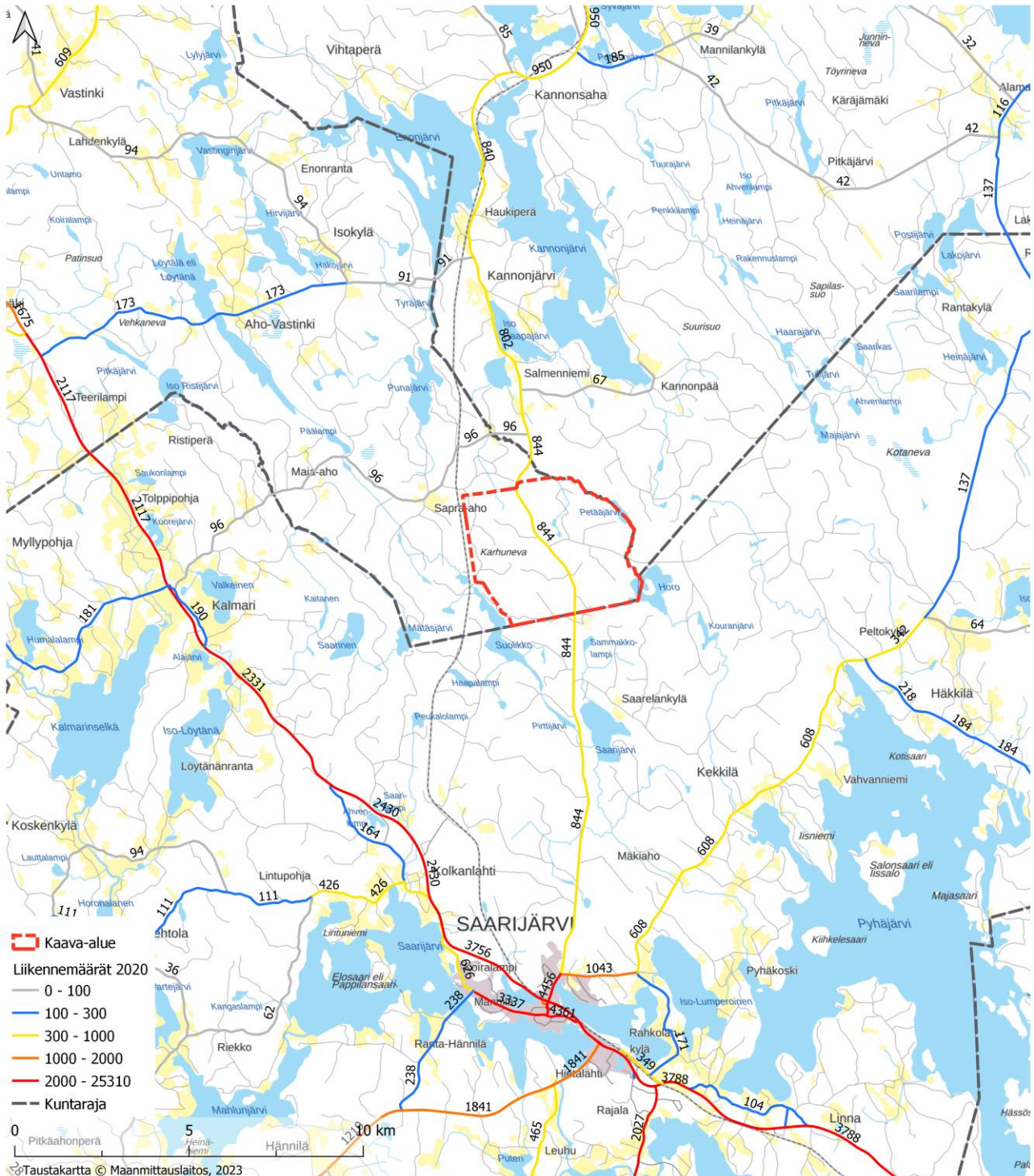
Kaava-alueen läpi kulkee kohtalaisen vilkkaasti liikennöity Kannonkoskentie (seututie 648), joka on merkittävin Saarijärveltä pohjoiseen kohti Kannonkoskea kulkeva yhteys. Tien nopeusrajoitus on 80–100 km/h. Sen keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on 844 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 9,5 %. Tie on päällystetty ja sen ajoradan leveys on n. 6,7 m. Etäisyys lähimpään suunniteltuun voimalaan on yli 350 metriä. Lisäksi suunnittelualueelle sijoittuu Kannonkoskentiestä kohti itää erkaneva Tiilikantie (yksityistie) sekä monia päällystämättömiä pienehköjä yksityisteitä, joiden liikennemäärät eivät ole tiedossa. Tiilikantie on päällystämätön tie. Suunnittelualueen pohjoispuolelle sijoittuu Kannonkoskentieltä erkaneva Saprantie (16858), jonka keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä noin 1,7 km etäisyydellä kaava-alueelta on 96 ajoneuvoa. Saprantie on päällystetty tie Kannonkoskentien ja rautatien välillä. Tien nopeusrajoitus on 80 km/h ja ajoradan leveys on n 5,5 m. Saprantie risteää rautatien kanssa tasossa. Edellä mainitut tiet eivät ole valaistuja.

Kaava-alueen eteläpuolella, Saarijärven keskustan läpi, kulkee VT13, jonka keskimääräinen vuorokausiliikenne on Kannonkoskentien risteyksen länsipuolella 3756 ajoneuvoa (raskas liikenne 9,9 %) ja itäpuolella 5667 ajoneuvoa (raskas liikenne 10,2 %).

Kaava-alueen pohjoispuolella kulkee Ahovastingintie (6483), jonka keskimääräinen vuorokausiliikenne on 173 ajoneuvoa (raskas liikenne noin 15 %). Liikennemäärät kaava-alueen läheisillä päätteillä on esitetty Kuva 29.

Suunnittelualueen länsireunan suuntaisesti kulkee sähköistämätön yksiraiteinen rautatie Jyväskylän ja Haapajärven välillä, joka kääntyy Saarijärven kohdalla kulkemaan hankealueen eteläpuolella. Rata on tällä hetkellä tavaraliikenteen käytössä. Radalla on useita tasoristeyksiä pienien teiden kanssa. Rautatien etäisyys lähimpään voimalaan molemmissa vaihtoehdoissa on noin 1 kilometri. Suunnittelualuetta lähimpänä olevat liikennepaikat ovat Saarijärvi ja Kannonkoski.

Kaava-aluetta lähin lentoasema on Jyväskylän lentoasema, joka sijaitsee noin 50 kilometriä suunnittelualueen rajalta koilliseen. Seuraavaksi lähimmät lentoasemat ovat Halli (noin 110 km lounaaseen) ja Seinäjoki (noin 120 km länteen). Jyväskylän lentoasema aiheuttaa suunnittelualueelle korkeusrajoituksen, jonka vuoksi alueelle ei saa rakentaa yli 583 metriä merenpinnasta ulottuvia lentoesteitä. Tuulivoimapuiston alueella voimalapaikoilla maanpinnan korkeus vaihtelee välillä 155–200 mmpy. Näin ollen 300 m korkeiden voimalaitosten ylin kohta olisi enimmillään 455–500 metriä merenpinnasta. Kivijärven lentopaikka sijaitsee pohjoisessa n. 33 km päässä suunnittelualueesta.



Kuva 29. Liikennemäärät kaava-alueen läheisillä päteillä.

3.9 Maanomistus

Kaava-alue on yksityisten maanomistajien ja Metsähallituksen omistuksessa, ja valtaosa alueen maa-alueesta on vuokrattu hankeyhtiölle tuulivoima-alueen kehittämistä, rakentamista ja käyttöä varten.

3.10 Elinkeinot, virkistys ja matkailu

Elinkeinot

Kaava-alue on soista ja isolta osin ojitettua metsäistä maastoa, jossa ainoa harjoitettava elinkeino on alkutuotanto. Pääosin suunnittelualue on metsätalouskäytössä. Maataloutta harjoitetaan pienimuotoisesti alueen keskiosissa. Alueen läpäisevän Kannonkoskentien länsipuolella on kolme noin 10–20 hehtaarin kokoista turvetuotantoaluetta.

Vaikutusalueella kaava-alueen lähiympäristössä maanviljelyksen kannalta keskeisimpiä alueita ovat Saprachon pientilat välittömästi suunnittelualueelta luoteeseen sekä samantapainen Saarelankylä hieman kauempana etelässä. Merkittävämmät viljelyalueet sijoittuvat likimain 10 kilometrin päähän lännen Kalmariin ja kaacon Häkkilään, jossa on myös yksittäinen maitotila ja joitain lihakarjatiljoja.

Muun elinkeinotoiminnan kannalta merkittävin toimija on välittömästi suunnittelualueen eteläpuolelle sijoittuva Sammakkokankaan jätekeskus. Suunnittelualueella sijaitsee kaksi pienehköä turvetuotantoaluetta, joiden toiminta on kuitenkin viime aikoina hiljentynyt turpeen käytön hiipuesssa.

Virkistys

Kaava-alue on lähes kokonaan rakentamatonta metsävaltaista soiden, kallioiden ja pienten vesistöjen sävyttämää aluetta. Suuri osa alueesta on suota, mihin on vaikuttanut sijainti suhteellisen tasaisella vedenjakajaseudulla. Maisema on pääasiassa talousmetsää hakkuineen ja taimikoineen, joten maisema on pääasiassa suljettua, eikä pidempiä näkymiä muodostu. Hankealueen keskiosissa Kannonkoskentien länsipuolella sijaitsee kaksi avointa turvetuotantoaluetta, joiden yhteydessä maisema on avoimimmillaan. Vesistöistä merkittävin on Horo, johon hankealue kaakossa rajautuu. Sen pohjoispuolella suunnittelualueetta rajaa niin ikään hieman pienempi Petäjäjärvi, minkä lisäksi hankealueen sisälle jää kaksi pienikokoista lampea.

Lähiseudun virkistyskohteista merkittävimpiä ovat Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven Natura-alueet. Niistä Pyhä-Häki ulottuu lähimmillään noin 2 km päähän lähimmistä voimaloista idässä. Pyhä-Häkin alueelle sijoittuu myös kansallispuisto, johon etäisyyttä on noin 6 km. Kaakkoon sijoittuva Pyhäjärvi on lähimmillään noin 8 km päässä kaava-alueesta.

Kaava-alueen lähistöllä on virkistysreittejä ja -kohteita seuraavasti:

- Maakuntauran retkeilyreitti (lähimmillään noin 2 km etäisyydellä suunnittelualueelta)
- Kourajärven laavu (noin 2,5 km etäisyydellä suunnittelualueelta)
- Vuosjoen kota (noin 5,5 km etäisyydellä suunnittelualueelta)
- Runebergin eräpolku taukopaikkoineen (noin 6,5 km etäisyydellä suunnittelualueelta)
- Islan tallin ratsastuskenttä (noin 6,5 km etäisyydellä suunnittelualueelta)
- Tulijärven laavu (noin 7 km etäisyydellä suunnittelualueelta)
- Uimapaikka, frisbeegolf, liikuntasali ja kartingrata Ahvenlammella (noin 7,5 km etäisyydellä suunnittelualueelta)
- Keski-Suomen ratsastuskeskus maneeseineen, este kenttineen ja koulukenttineen (noin 8 km etäisyydellä suunnittelualueelta)
- Ahorannan pallokenttä (noin 8,5 km etäisyydellä suunnittelualueelta)
- Kuorejärven lintutorni (noin 8,5 km etäisyydellä suunnittelualueelta)
- Koulun kenttä, kaukalo sekä Nahjuksen frisbeegolfrata ja kylätalo Kalmarissa (noin 8,5 km etäisyydellä suunnittelualueelta)

- Kolkanlahden kota ja uimapaikka (noin 8,5 km etäisyydellä suunnittelualueelta)
- Häkkilän uimaranta (noin 8,5 km etäisyydellä suunnittelualueelta)

Muut virkistyskohteet sijaitsevat yli 10 km päässä suunnittelualueelta.

Kaava-alueelle eteläpuolelle sijoittuu kelkkaura, jota ei ole perustettu reittitoimituksella tai merkitty maakunta-kaavaan osaksi ohjeellisia moottorikelkkailun runkoreittejä. Lähin maksullinen kelkkaura, jota ylläpitää karstulalainen Kouheron kelkkailijat ry, sijaitsee noin seitsemän kilometriä hankealueelta lounaaseen.

Matkailu

Kaava-alueelle ei sijoitu merkittäviä matkailualueita.

3.11 Ympäristön häiriötekijät

Tukkimäen kaava-alue on suurelta osin metsätalousaluetta ja alueen äänimaisema on metsätalousalueelle tyypillinen. Kaava-alueen läpi kulkee kohtalaisen vilkkaasti liikennöity Kannonkoskentie ja lännessä suunnittelualueen läheisyydessä kulkee rautatie Jyväskylän ja Haapajärven välillä. Tie ja rautatie aiheuttavat alueelle meluhaittaa. Kaava-alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevasta jätekeskuksesta voi aiheutua ympäristöhäiriöitä sitä ympäröivälle alueelle.

4. Tavoitteet



4.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto päätti 14.12.2017 uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista, jotka on otettava kaavoituksessa huomioon. Uudistetut tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

Tukkimäen tuulivoima-alueen yleiskaavoitukseen liittyvät etenkin seuraavat tavoitteet:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.

Luodaan edellytykset vähähiiliselä ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.

2. Tehokas liikennejärjestelmä

Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.

Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.

3. Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.

Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.

Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.

Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisetellytykset ja toimintamahdollisuudet.

4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Huolehdataan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

Huolehdataan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehdataan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.

5. Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

4.2 Suunnittelutilanteesta johdetut tavoitteet

4.2.1 Keski-Suomen maakuntakaava ja Keski-Suomen maakuntakaava 2040

Voimassa olevassa Keski-Suomen maakuntakaavassa ei ole käsitelty uusiutuvaa energiaa, joten osayleiskaavan maakuntavasta johdetut tavoitteet painottuvat Keski-Suomen maakuntakaava 2040 johdettuihin tavoitteisiin.

Uusiutuva energiaa

Tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, luontoon, pinta- ja pohjavesiin ja eri hankkeiden yhteisvaikutukset sekä vaikutukset ilmastoon ja luonnon monimuotoisuuteen.

Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lainsuunto Puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 km:n etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 km:n etäisyydelle varalaskupaikoista.

Asuin-, kauppa-, teollisuus-, työpaikka- tai vapaa-ajan alueita suunniteltaessa on mahdollisuuksien mukaan selvitettävä geoenergian ja puun hyödyntämismahdollisuudet.

Tukkimäki

Maakuntakaava ehdotuksen kohdekortin suunnittelumääräys Tukkimäki: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haitallista maisemallista vaikutusta kansallispuistojen virkistys- ja matkailukäyttöön. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon lentoliikenteen korkeusrajoitusalueet.

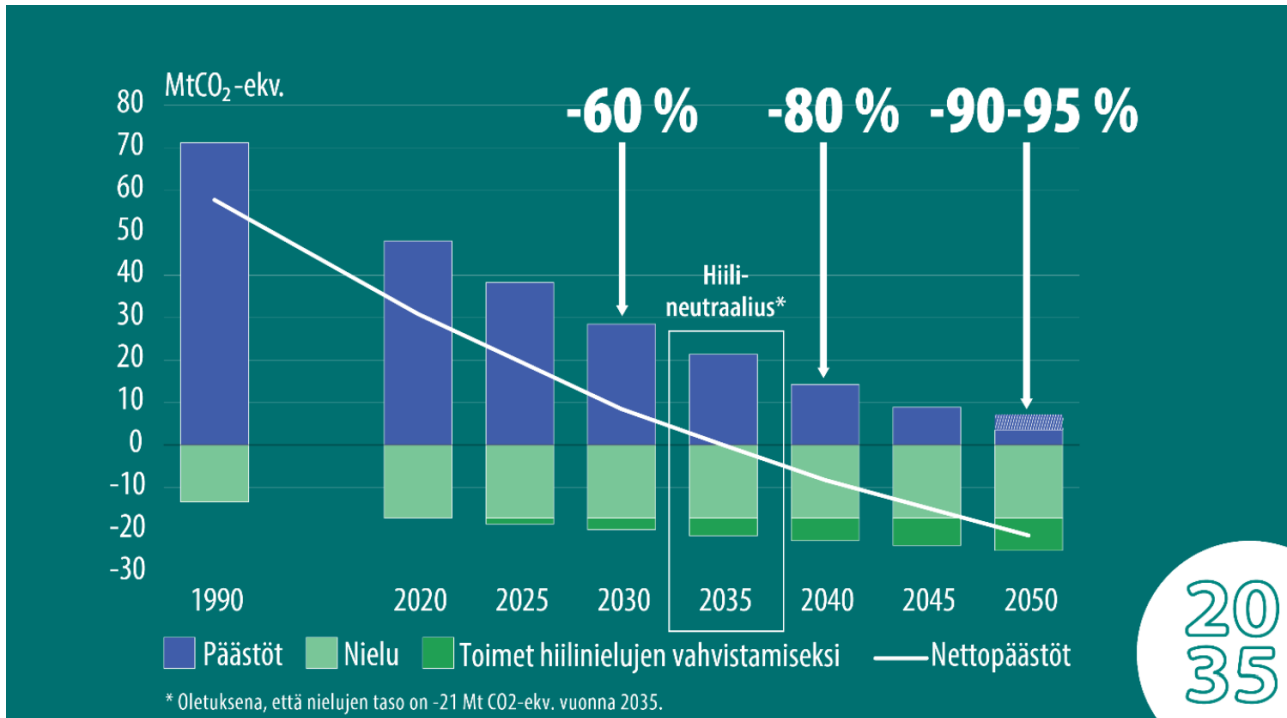
Maakuntakaavasta johdetuista tavoitteista suunnittelualueelle on osayleiskaavan laadinnassa huomioitu maakuntakaavan ohjaus ja suunnittelumääräykset. Voimaan kuulutetussa Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 osayleiskaavan suunnittelualue on merkitty seudullisesti merkittävän tuulivoima-alueen merkinnällä. Osayleiskaava täyttää maakuntakaavan tarkemman suunnittelun ohjeistuksesta johdetut tavoitteet. Suunnittelut voimalat näkyvät korkeintaan hyvin heikosti tai ei lainkaan lähimpään kansallispuistoon. Voimaloista ei siten aiheudu merkittävää maisemallista vaikutusta Pyhä-Häkin kansallispuiston virkistys- ja matkailukäyttöön ja eikä korkeusrajoitus ei estä suunnitellun mukaisten voimaloiden toteuttamista

4.3 Tuulivoimaa koskevat kansalliset ja kansainväliset tavoitteet

Kansallisessa ilmasto- ja energiasstrategiassa linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen (Kuva 30 ja Taulukko 2).

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentialin laajamittaiseen hyödyntämiseen.

Tuulivoimaloilla tuotetaan uusiutuvaa energiaa. Tuulivoiman kasvihuonekaasutase on voimakkaasti negatiivinen ja ilmastovaikutus positiivinen, eli tuulivoima vähentää Suomen kasvihuonekaasupäästöjä. Korvaamalla nykyistä sähköntuotantoa tuulivoimalla voidaan samalla vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista.



Kuva 30. Ilmastolaissa asetetaan hiilineutraaliustavoite vuodelle 2035, nielujen vahvistamistavoite ja tavoite hiilinegatiivisuudesta vuoden 2035 jälkeen (Kuva: Ympäristöministeriö).

Taulukko 2. Kansainväliset sopimukset, kansallinen lainsäädäntö ja strategiat ovat luova pohjaa kaavahankkeen tavoitteiden asettamiseen.

Ohjelma tai strategia	Tavoite
YK:n ilmastopopimus	Tarkoituksena rajoittaa kasvihuonekaasujen pitoisuutta ilmakehässä, jotta vaarallinen taso ei ylitä.
Pariisin ilmastopopimus	Säilyttää maapallon keskilämpötilan nousu alle kahdessa asteessa ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
EU:n Fit for 55 -ilmastopaketti	14.7.2021 julkaistu laaja säädösehdotuspaketti, jonka tavoitteena on vähentää EU:n kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Syyskuussa 2023 hyväksytyssä tavoitteessa uusiutuvien energianlähteiden osuus olisi 42,5 % vuoteen 2030 mennessä. EU-maita kannustetaan pyrkimään jopa 45 % osuuteen.
EU:n energiatehokkuustavoite vuodelle 2030	Kesäkuussa 2023 päivitettyssä lainsäädännössä tavoitteena on vähentää EU:n energian loppukulutusta 11,7 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna ennustettuun energiankäyttöön vuodelle 2030. Tämä tavoite täydentää Fit for 55-pakettia.
Ilmastolaki (423/2022)	Heinäkuussa 2022 voimaan tullut uudistettu ilmastolaki säätelee ilmastopolitiikan suunnittelua, seuranta- ja kansallisia ilmastotavoitteita. Keskeisenä tavoitteena Suomen hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.

Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (KAISU) (2020)	Suunnitelman tarkoituksena on linjata päästökau- pan ulkopuolisen sektorin toimenpiteet, joilla saavu- tetaan EU:n Suomelle asettama päästötavoite 2030 ja hallitusohjelman (2020) mukainen hiilineutraalius- tavoite 2035.
Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumisuu- nitelma 2030 (KISS2030) (hyväksytty 15.12.2022)	Suunnitelma sisältää ilmastomuutokseen liittyvän riski- ja haavoittuvuustarkastelun, sopeutumistyön vision, kolme päämäärää sekä teemoihin jaoteltuja tavoitteita.
Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia (valmistunut 30.6.2022)	Työ- ja elinkeinoministeriön vuonna 2022 laati- massa strategiassa linjataan toimia, joilla Suomi saavuttaa EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuo- nekaasupäästöjen vähentämisestä 60 % vuoteen 2030 mennessä ja vuoden 2035 hiilineutraalisuus- tavoitteen.
Valtioneuvoston periaatepäätös kiertotalouden stra- tegisesta ohjelmasta (2021)	Sisältää tavoitteita luonnonvarojen kestäväälle käy- tölle, sekä toimenpiteitä, joiden avulla hiilineutraa- list kiertotalousyhteiskunnasta tulee Suomen ta- louden kestävä perusta vuonna 2035.

4.4 Karstulan kunnan tavoitteet

Karstulan kunnan strategiassa 2022–2025 on määritetty neljä keihäänkärkeä: hyvinvoiva Karstula, Karstula kuuluu ja näkyy, elinvoimainen Karstula ja kestävästi omavarainen Karstula. Keihäänkärjet ovat jaetut 15:een tavoitteeseen ja niiden toteuttamista varten eri toimenpiteisiin. Strategiassa tavoitteeksi on mainittu muun muassa:

”Kunta lisää omavaraista energiatuotantoa aurinko- ja tuulivoimalla”

”Kunta turvaa kaavoituksella, rakennuslupamenettelyllä ja tarvittavilla kiinteistöillä yritysten toi-
mintaa, laajentumista ja sijoittumista kuntaan”

”Kunta varmistaa kestävästi tuotetun energian saantia yrityksille”

Kunnan tavoitteena on laatia alueelle osayleiskaava, jolla luodaan edellytykset tuulivoima-alueen rakentami-
selle. Alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava siten, että sitä voidaan käyttää suoraan rakentamis-
luvan myöntämisen perusteena (AKL 77a §). Yleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena ja sen hyväksyy Kar-
stulan kunnanvaltuusto.

Tuulivoimarakentamisen ohjauksen keskeinen tavoite on sovittaa tuulivoimalat mahdollisimman hyvin ympä-
ristöön. Silloin voidaan ehkäistä ja minimoida voimaloista luonnolle ja ihmisten elinympäristölle aiheutuvat hai-
talliset vaikutukset. Lisäksi tulee huomioida teknistaloudelliset tekijät (mm. tuuliolosuhteet, liitännät sähköverk-
koon, rakentamista ja huoltoa tukeva infrastruktuuri, perustamisolosuhteet) sekä muu alueidenkäyttö. Lisäksi
yleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnitteluproses-
sin kuluessa muodostuvat tavoitteet.

Tuulivoimarakentamiseen sovelletaan pääsääntöisesti samoja säännöksiä kuin muuhunkin rakentamiseen.
Suurien tuulivoimaloiden toteutuksen tulee lähtökohtaisesti perustua alueidenkäyttölain (752/2023) mukaiseen
kaavoitukseen, jossa määritellään tuulivoimarakentamiseen soveltuvat alueet.

Kaavatyötä ohjaavat kaupungin, asukkaiden ja muiden osallisten tavoitteet, suunnittelutilanteesta johdetut ta-
voitteet sekä valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Tavoitteet voivat tarkentua kaavatyön edetessä.

4.5 Hankkeen tavoitteet

Tuulivoimatoimijan tavoitteena on osaltaan edistää ilmastopoliittisia tavoitteita, joihin Suomi on sitoutunut. Tuulivoiman osalta tavoitteena on nostaa tuulivoimalla tuotetun sähköntuotanto Suomessa vuositasolla 9 terawattituntiin (TWh) vuoteen 2025 mennessä. Vuoden 2023 lopussa Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 6 946 MW. Kapasiteetilla tuotettiin sähköä 14,1 TWh, joka vastasi noin 18 prosenttia maamme sähkönkulutuksesta.

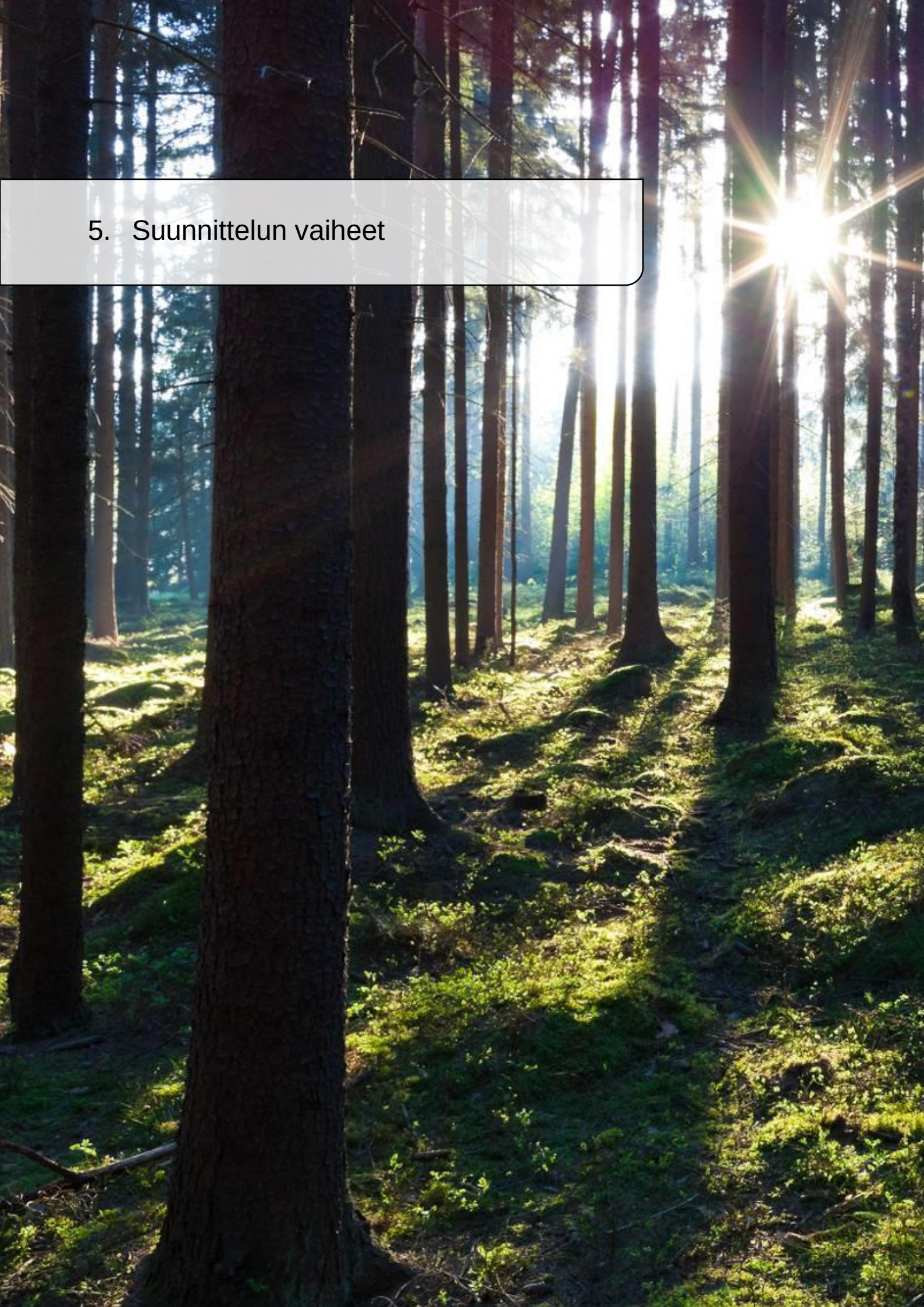
Hankkeen tarkoituksena on perustaa tuulivoima-alue, jonka vaikutukset luontoon ja ihmisiin olisivat mahdollisimman vähäiset ja jonka tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden.

4.6 Asukaskysely

Tuulivoima hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on toteutettu asukaskysely. Hankealueen lähialueiden asukkaita ja loma-asukkaita kuultiin kyselyllä, jolla kartoitettiin osallisten tunteja ja tavoitteita hankkeesta. Kyselystä lähetettiin tiedote hankealueen lähialueiden vakituisiin, että vapaa-ajanasuntoihin. Lisäksi tiedote toimitettiin hankealueen maanomistajille. Kyselystä tiedotettiin myös kunnan sivuilla ja some-kanavissa. Kyselyyn saatiin yhteensä 37 vastausta.

Kyselyn vastauksista on koottu erillinen raportti, joka on tämän kaavaselostuksen tausta-aineistona.

5. Suunnittelun vaiheet



5.1 Suunnittelun tarve

Osayleiskaavan laatiminen on käynnistynyt hanketoimijan ja Metsähallituksen aloitteesta. Hanketoimijan tavoitteena on toteuttaa suunnittelualueelle tuulivoima-alue, jossa haitalliset vaikutukset luontoon ja ihmisiin ovat mahdollisimman pienet ja joka on taloudellisesti kannattava. Tuulivoimarakentamiseen sovelletaan pääsääntöisesti samoja säännöksiä kuin muuhunkin rakentamiseen. Suurien tuulivoimaloiden toteutuksen tulee lähtökohtaisesti perustua alueidenkäyttölain (752/2023) mukaiseen kaavoitukseen, jossa määritellään tuulivoimarakentamiseen soveltuvat alueet.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää suunnittelualueen tutkimista osayleiskaavalla ja voimassa olevan rantaosayleiskaavan muutosta siltä osin, kun se sijoittuu tuulivoima-alueelle. Osayleiskaavassa osoitetaan tuulivoimaloiden rakennusalat, sähkön siirtoreitit suunnittelualueella, tiestö ja erityiskohteet kuten arvokkaat luonnonympäristöt. Osayleiskaava on tarkoitus laatia oikeusvaikutteisena siten, että siihen perustuen on mahdollista hakea rakentamislupaa tuulivoimaloiden rakentamiseen AKL 77a § mukaisesti.

5.2 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Osallistaminen on tarkemmin kuvattuna kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa.

Karstulan kunta teki päätöksen osayleiskaavan käynnistämisestä 27.6.2022 ja aluerajauksen muutoksesta 7.11.2022. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 30.1.–1.3.2023. Aloitusvaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 16.2.2023. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatiin 16 lausuntoa ja 2 mielipidettä.

Kaavoituksen kanssa rinnan on käyty ympäristövaikutusten arviointimenettely. YVA-menettely ja YVA-ohjelma esiteltiin yleisötilaisuudessa 16.2.2023. Osana ympäristövaikutusten arviointia järjestettiin asukaskysely suunnittelualueen lähialueille. Lisäksi on järjestetty sidosryhmäkokouksia ja haastatteluja.

5.3 Valmisteluvaiheen kuuleminen

Kaavaluonnos oli nähtävillä 1.3.–19.4.2024. Kaavaluonnoksesta pyydettiin lausunnot ja osallisilla oli mahdollisuus jättää mielipide kaavasta nähtävillä oloaikana. Valmistunut kaavaluonnos ja YVA-selostus esiteltiin yleisötilaisuudessa 13.3.2024. Luonnosaineistosta saatiin 15 lausuntoa ja 6 mielipidettä. Vastine palautteeseen on tämän selostuksen liitteenä 8.

Palautteen perusteella luonnosvaihtoehdoista valikoitui VE2 ehdotuksen lähtökohdaksi ja lisäksi voimaloiden paikkoja muutettiin luontoon ja maisemaan kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi.

Ehdotukseen on voimaloiden sijoitussuunnitelma päivitetty ja siten on pienennetty maisemavaikutuksia, melu- ja välkevaikutuksia sekä vaikutuksia lokkeihin. Vähentämällä voimaloiden määrää ja tarkentamalla voimaloiden sijoittelua on saatu kasvatettua lähimmän voimalan etäisyyttä Sammakkokankaan jätekeskuksen alueeseen nähden. Vaikka Sammakkokankaan alue laajenisi myöhemmin kuntarajaan kiinni, alue jää kuitenkin tuulivoimaloiden 40 dB melualueen ulkopuolelle. Ehdotukseen on vähennetty uutta rakennettavaa tiestöä noin 12 kilometristä 7,8 kilometriin ja parannettavaa metsäautotiestä noin 20,8 kilometristä 8,9 kilometriin. Ehdotuksen sijoitussuunnitelman vuoksi on poistettu mahdolliset vaikutukset Saarijärven ja Kannonkosken maankäyttöön. Suunnitelmamuutosten takia on selostusta ja kaavan toteutumisen arviointeja päivitetty monelta osin ja voimalapaikkoihin sidotut selvitykset päivitetty (maisemaselvitys, näkemäanalyysit, havainnekuvat, melu- ja välkemallinnukset) ja laadittu havainnevideo.

5.4 YVA-menettelyn perustellun päätelmän huomioiminen

Hankkeen YVA-menettely päättyi ELY-keskuksen perusteltuun päätelmään 11.6.2024.

Perusteltu päätelmä on yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemä perusteltu johtopäätös, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain nojalla. Hankkeen

yhteysviranomaisena on toiminut Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Arviointiselostuksesta toimitettiin yhteysviranomaiselle 19 lausuntoa ja mielipiteitä ei jätetty.

Yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antaman perustellun päätelmän keskeisiä kohtia ja niiden huomiointi kaavaehdotuksessa.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	
Tukkimäen tuulivoimahanke huomioi Keski-Suomen maakuntakaavan 2040, joka ohjaa seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotannon sijoittumista. Osayleiskaavassa on otettava huomioon tv-merkintään liittyvät suunnittelumääräykset sekä uusiutuvan energian määräykset. Tukkimäen alueen suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haitallista maisemallista vaikutusta kansallispuistojen virkistys- ja matkailukäyttöön. Hankkeella voi syntyä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, erityisesti maisemien ja lähiympäristön muutosten kautta. Yhteysviranomaisen on myös korostanut, että tuulivoimarakentamisen tulee huomioida naapurikuntien maankäytön suunnitelmat. Yhteenvedona, Tukkimäen tuulivoimahanke edellyttää huolellista suunnittelua yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja asutuksen näkökulmasta, jotta voidaan minimoida haitalliset vaikutukset ympäristöön ja asutukseen.	Kaavaehdotuksella esitetään toteutettavaksi 9 voimalan hanketta. Maakuntakaavan määräykset ja ohjeistukset on huomioitu sijoitussuunnittelussa. Tukkimäen maisemselvityksen perusteella haitallista maisemallista vaikutusta kansallispuistojen virkistys- ja matkailukäyttöön ei aiheudu. Myöskään korkeusrajoitusalue estä suunniteltujen tuulivoimaloiden rakentamista. Voimaloiden paikkoja on muutettu, jotta hankkeen vaikutukset ja yhteisvaikutukset lieventyvät edelleen YVA-menetellyn vaihtoehdosta 2. Kaavaehdotuksen voimalapaikoilla laaditun melumallinnuksen mukaan ei vaikutuksia naapurikuntien maankäytön suunnitelmiin ole. Valtaosa kaava-alueesta on osoitettu maa- ja metsätalousalue -merkinnällä (M-1), joka mahdollistaa pääasiassa metsätalouden harjoittamisen alueella. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen. Rakentamisluvassa tarkastellaan sekä sijoittamisen että toteuttamisen edellytyksiä, sijoittamisedellytyksen tarkastelemien ei koske maa- ja metsätalouteen liittyvää rakentamista eikä tuulivoimarakentamista.
Maisema, rakennettu kulttuuriympäristö ja arkeologinen kulttuuriympäristö	
Tukkimäen tuulivoimahankkeen maisemaselvitys on keskeinen osa hankkeen ympäristövaikutusten arviointia. Maisemavaikutukset, mukaan lukien visuaaliset vaikutukset ja virkistyskäytön muutokset, on arvioitu asiantuntijatyönä. Selvityksessä on kuvattu hankealueen maisemarakenne, luonnon- ja kulttuurimaiseman piirteet sekä kulttuuriympäristön arvokohteet noin 20 km säteellä hankkeesta. Vaikutusalueet on määritetty YM:n ohjeiden mukaisesti, ja maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu erityisesti lähivaikutusalueella (0–6 km) ja ulommalla vaikutusalueella (6–15 km). Havainnekuvat ovat osoittaneet, että tuulivoimalat voivat näkyä massiivisina elementteinä maisemassa, erityisesti avoimilla alueilla. Keski-Suomen museo on todennut, että rakennetun kulttuuriympäristön	

osalta vaikutukset ovat vähäisiä, ja arkeologinen kulttuuriperintö on otettu huomioon riittävästi. Yhteysviranomainen arvioi, että vaihtoehto VE2 näyttäisi olevan alueelle soveliaampi vaihtoehto kuin vaihtoehto VE1. Voimalasijoittelu olisi tällöin ympäristön näkökulmasta helpompi toteuttaa siten, että ympäristöhaittaa voitaisiin lieventää huomioiden myös naapurikuntien maankäytön suunnitelmat. Maisemahaitta on arvioitu hankkeen osalta katselusuunnasta riippuen merkittävyydeltään suureksi ja merkittävimmät keinot lieventää tai ehkäistä tuulivoimahankkeiden haitallisia maisemavaikutuksia onkin juuri vaikuttaa tuulivoimaloiden lukumäärään, sijoittumiseen ja korkeuteen. Tukkimäen aluetta koskee myös maakuntakaavan alueellinen erityismääräys, mikä edellyttää, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haitallista maisemallista vaikutusta kansallispuistojen virkistys- ja matkailukäyttöön. Näkymäanalyysien mukaan haitta Pyhä-Häkin kansallispuiston alueelle ei näyttäisi kuitenkaan muodostuvan kovin merkittäväksi Kaiken kaikkiaan Tukkimäen hankkeen toteuttamisen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat erityisesti maisemaan ja virkistyskäyttökokemukseen, kun nykyistä luonnonympäristöä muokataan energiantuotantoalueeksi. Yhteisvaikutuksia on arvioitu syntyvän myös muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa.	Kaavaehdotuksella esitetään toteutettavaksi 9 voimalan hanketta, joiden paikkoja on tarkistettu palautteen perusteella. Näin maisemavaikutukset ovat lievemmat kuin YVA-selostuksen vaihtoehdossa VE1. Ehdotusaineistoon on lisätty havainnevideo.
Luonto ja Natura-alueet	
Tukkimäen tuulivoimahanke arvioi yhteisvaikutuksia Natura-alueiden luontoarvoihin. Etäisyyksien vuoksi suoria tai välillisiä vaikutuksia Pyhäjärven Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin ei arvioida muodostuvan. Yhteisvaikutuksia voi kuitenkin kohdistua lintuihin, kuten selkä- ja naurulokkiin, kalatiiraan, kuikkaan ja kaakuriin, jotka saattavat liikkua Natura-alueelta suunnittelualueelle. Pyhäjärven Natura-alueen osalta Metsähallitus ja ELY-keskuksen luonnonsuojeluviranomainen yhtyvät tehdyn Natura-arvion johtopäätöksiin luontotyyppien ja muiden suojelun perusteena olevien lajien osalta, mutta toteaa vaikutusarvioinnin olevan puutteellinen Pyhäjärven suojelun perusteena olevien lokkilintujen osalta ja perustuvan osittain puutteellisiin tietoihin. Lausunnoissa edellytetään, että lokkilintujen osalta arviota on täydennettävä ja/tai esittää lieventäviä toimenpiteitä. Edellytetty Natura-arvioinnin täydennystä. Pyhäjärven Natura-alueen suojeluperusteena on seitsemän luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä ja kahdeksan	Perustellusta päätelmästä ja loppuvuodesta 2024 laaditusta Natura-arvioinnin päivityksestä saatua palautetta on huomioitu kaavaehdotuksen voimalasijoittelusuunnitelman laadinnassa niin että haitta olisi mahdollisimman vähäinen. Natura-arviointi on täydennetty ja päivitetty vastaamaan kaavaehdotuksen mukaista suunnitelmaa (liite 6c). Keski-Suomen ELY:n lausunnon (liite 6d&6e) mukaan täydennetty Natura-vaikutusten arvio osoittaa perustellusti riittäväällä varmuudella, ettei hankkeella ole sellaisia merkittäviä haitallisia vaikutuksia, Pyhä-Häkin alue (FI0900069, SAC/SPA) ja Pyhäjärvi (FI0900027, SAC/SPA) Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontotyypeihin, lajeihin tai Natura-alueen eheyteen, joka aiheuttaisi luonnonsuojelulain 35 §:n mukaista luonnonarvojen merkittävää heikentämistä.

lintudirektiivin liitteen I lajia. Suojeluperusteena olevat lajit ovat alueella pesiviä, mutta muutonaikaisten kerääntymien takia merkittäviä lajeja ei ole mainittu. Natura-arviossa todetaan, että Tukkimäen tuulivoima-alueen toteutuminen ei vaaranna Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven Natura-alueiden luontoarvoja. ELY-keskus on myös todennut, että hanke ei todennäköisesti merkittävästi heikennä Natura-alueiden suojeluperusteena olevia luontotyyppejä ja lajeja. Natura-alueet, kuten Pyhä-Häkin kansallispuisto ja Kylmämäen vanhojen metsien suojelualue, ovat tärkeitä suojelukohteita, joissa on huomioitu laajasti luontodirektiivin mukaiset suojeluperusteet.	
Vaikutukset ihmisten hyvinvointiin ja terveyteen	
Tukkimäen tuulivoimahankkeen vaikutusarvioinnin yhteydessä on todettu, että hankkeen aiheuttama muutos on merkittävä erityisesti asumisen ja alueella liikkumisen näkökulmasta. Vaikka yksittäisen vaikutuksen merkittävyys voitaisiinkin arvioida korkeintaan kohtalaiseksi, hankkeen kielteiset vaikutukset näkyvät erityisesti ihmisten elinympäristön viihtyisyyden muutoksena. Muutos alueen luonteessa ja ominaisuuksissa energiantuotantoalueeksi vaikuttaa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sekä alueella liikkuvien ihmisten luontokokemukseen ja virkistyskäyttöön. Hankkeen myötä alueen ääni- ja valomaailma muuttuu, mikä voi vaikuttaa ihmisten hyvinvointiin. Melu- ja väkellinnusten mukaan meluhaitta voi poistua rakennuksen käyttötarkoitusta muuttamalla, mutta melun ohjearvojen ylitykset voivat silti aiheuttaa terveyshaittoja. Yhteysviranomais on todennut, että melun ja väkellin vaikutuksia on syytä arvioida myös sisätiloissa, erityisesti nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.	Tuulivoimaloiden alueella saa liikkua vapaasti rakentamisaikaa lukuun ottamatta. Tuulivoimalat eivät myöskään estä alueella metsästämistä. Ainoastaan sähköaseman ja mahdollisen sähkövaraston alue aidataan. Vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön on käsitelty kaavaselostuksen kappaleessa 8.1. Kaavaehdotuksessa voimalapaikkojen sijainteja on tarkistettu ja on laadittu uusi melu- ja väkellinnus uudella 9 voimalan sijoitussuunnitelmalla. Melumallinnustulosten perusteella kaavaehdotuksen voimaloiden keskiäänitasot pysyvät alle 40 dB(A):n kaikkien loma- ja asuinrakennusten kohdalla. Myöskään asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylitä lähimpien asuinrakennusten tai lomarakennusten kohdalla mallinnustulosten perusteella.

5.5 Ehdotusvaiheen kuuleminen

Kaavaehdotus valmisteltiin YVA-menettelyn perusteltu päätelmä ja luonnoksesta annettu palaute huomioiden. Kaavaehdotus oli nähtävillä 27.2.-31.3.2025. Kaavaehdotuksesta pyydettiin lausunnot ja osallisilla oli mahdollisuus jättää muistutus kaavasta nähtävillä oloaikana. Valmistunut kaavaehdotus esiteltiin yleisötilaisuudessa 20.3.2025. Ehdotusaineistosta saatiin 13 lausuntoa ja 4 mielipidettä. Annettuihin lausuntoihin perustellut vastineet ovat tämän selostuksen liitteessä 11.

Kaavaehdotukseen nähtävillä olon jälkeen teknisinä korjauksina ja täydennyksinä selostukseen lisätty tuulivoimakuljetusten vaatimia tienpidon lupia, kuvasta 16 poistettu Saarijärven reitin valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen raja, täydennetty maisemavaikutukset koskien Horo- ja Pieni-Horojärvien aluetta (Ima/1), etäisyydet muinaisjäännösalueiden sekä suunniteltujen voimalojen ja huoltoteiden välillä ja Uutelan tervahaudan mjtunnus lisätty. Kaavakartalla luo-alueen väritys muutettu, tarkistettu meluun ja väkellineseen liittyviä määryksiä sekä tarkistettu tv-alueiden 2 ja 5 rajauksia. Liitteeksi lisätty salassa pidettävän lajin täydennysraportti.

6. Vaihtoehdot ja niiden vertailu



6.1 Kaavaratkaisun vaihtoehdot ja niiden vaikutukset

Hankekehityksen ja myös sijoitussuunnittelun lähtökohtina ovat olleet tuulivoimatuotantoon liittyvät alueelliset lähtökohdat kuten tuulisuus, sähkönsiirtomahdollisuudet ja maankäytölliset olosuhteet. Tuulivoima-alueen voimalasijoittelu perustuu mm. alueen maanomistajien kanssa laadittuihin maanvuokraussopimuksiin, tuulivoimalaitosten keskinäiseen tilantarpeeseen, lähiympäristön asuin- ja lomarakennusten sekä Pyhä-Häkin Natura-alueen (SAC, FI0800012) sijoittumiseen. Näiden pohjalta oli määritetty ympäristövaikutusten arviointi menetelyn ohjelmavaiheen voimaloiden sijoituspaikat.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä vaihtoehtoja (VE) oli kaksi:

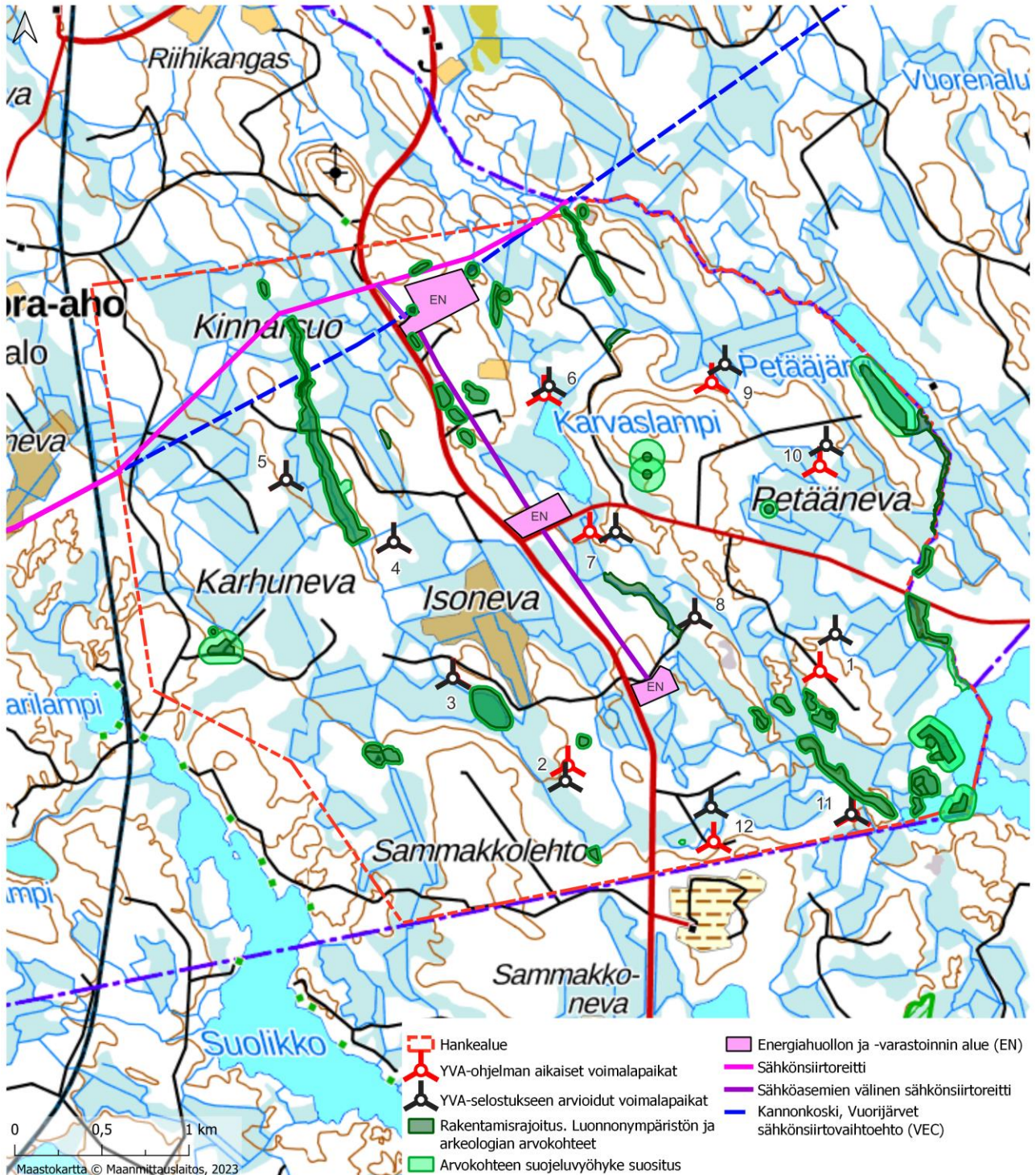
VE1: Toteutetaan 12 tuulivoimalan hanke.

VE2: Toteutetaan 9 tuulivoimalan hanke.

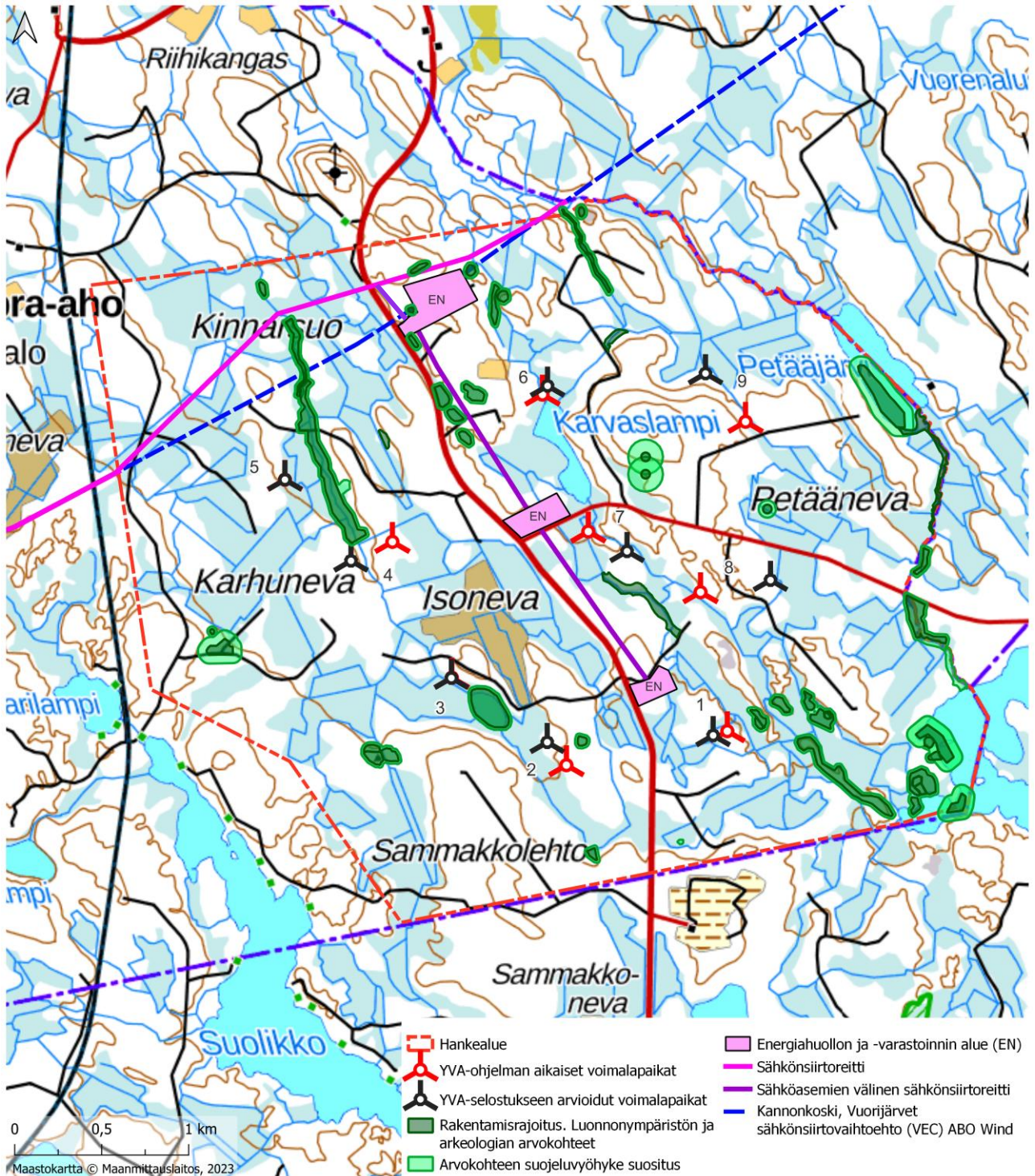
Siten myös kaavan laadintavaiheessa oli laatimisvaiheen kuulemiseen valmisteltu kaksi vaihtoehtoista kaavaluonnoskarttaa. Kaavaluonnoksissa esitellyt vaihtoehdot olivat ne, mitkä olivat myös ympäristövaikutusten arviointimenettelyn selostuksessa. Molempien kaavaluonnosvaihtoehtojen tuulivoimaloiden yksikköteho oli enintään 14 MW, roottorin halkaisija enintään 200 metriä ja voimaloiden kokonaiskorkeus oli enintään 300 metriä. Alueella laadittujen selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella oli alkuperäistä sijoitussuunnittelua muutettu monin paikoin.

Luonnosvaihtoehdossa 1 voimaloiden 1, 2, 6, 7, 9, 10, 11 ja 12 sijainnit olivat muuttuneet osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa esitellystä alustavasta sijoitussuunnitelmasta. Suurin sijaintimuutos oli tehty voimalaan 1, jota oli siirretty noin 230 metriä pohjoiseen. Muutokset ovat nähtävissä Kuva 31. Vastaavasti luonnosvaihtoehdossa 2 voimaloiden 1, 2, 4, 6, 7, ja 9 sijainnit olivat muuttuneet alustavista voimalapaikoista. Suurin sijaintimuutos oli tehty voimalaan 8, jota on siirretty noin 400 metriä itään (Kuva 32). Suunnitteluprosessin tuloksena tarkennetulla sijoitussuunnitelmalla on saatu huomioitua alueen olosuhteet ja arvot sekä lievennettyä ympäristövaikutuksia.

Kaavaluonnosvaihtoehdoissa yhteneväistä oli yleiskaavoitettavan alueen raja-alue, ympäristön arvoalueet, sähkönsiirtoreitti sekä energiahuollon ja varastoinnin alueet. Jo luonnosvaiheessa ilmaistiin aineistossa, että tällä tuulivoimaosayleiskaavalla muutetaan Karstulan itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaavaa suunnittelualueelle jääviltä osin niin, että suunnittelualueelle sijoitetut rakennuspaikat muuttuvat maa- ja metsätalous alueiksi.



Kuva 31. (VE1) Kartalla esitetyn YVA-ohjelma- ja kaavan OAS-vaiheessa suunnitellut voimalapaikat ja suunnittelun edetessä kaavaluonnokseen valikoidut VE1 voimalapaikat.



Kuva 32. (VE2) Kartalla esitetyn YVA-ohjelma- ja kaavan OAS-vaiheessa suunnitellut voimalapaikat ja suunnittelun edetessä kaavaluonnokseen valikoidut VE2 voimalapaikat.

6.1.1 Kaavaratkaisun valinta ja perusteet sekä vaikutusten arviointi

Kaavaluonnosvaiheessa tutkittiin kaksi vaihtoehtoa, jotka pohjautuvat YVA-selostuksessa esitettyihin vaihtoehtoihin 1 ja 2. Kaavaluonnosvaihtoehtojen vaikutukset arvioitiin osayleiskaavaprosessissa hyödyntäen asiantuntijalausuntoja, selvityksiä ja saatua palautetta. Kaavaratkaisun valintaan vaikutti suunnittelualueelle laadittavana ollut Keski-Suomen maakuntakaava 2040. Maakuntavaltuusto hyväksyi maakuntakaavan 8.12.2024 ja hyväksytyssä kaavassa Tukkimäen suunnittelualue on osoitettu tuulivoimatuotantoon soveltuva alueeksi (tv). Maakuntakaavan 2040 hyväksymispäätöksestä tehtiin 13 valitusta hallinto-oikeuteen, joka hylkäsi valitukset. Päätöksestä on vielä mahdollista valittaa korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Valituksissa otettiin kantaa esimerkiksi vaikutusten arvioinnin ja selvitysten riittävyyteen, maakuntakaavaprosessiin ja puskurivyöhykkeisiin. Alueidenkäyttölain 201 §:n mukaan maakuntahallitus voi valitusajan jälkeen määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan valituksista huolimatta jo ennen kuin se on saanut lainvoiman.

Maakuntahallitus päätti kokouksessaan 23.2.2024 (§ 11) määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Maakuntakaava tulee voimaan, kun päätöksestä on kuulutettu maakuntakaava-alueeseen kuuluvissa kunnissa kuten kunnalliset ilmoitukset niissä julkaistaan (MRA 93 §). Kuulutus maakuntakaavan voimaantulosta on julkaistu sanomalehti Keski-Suomalaisessa ja Keski-Suomen liiton verkkosivuilla 19.3.2024. Hämeenlinnan hallinto-oikeuden päätöksen mukaan maakuntakaavan laadinta- ja hyväksymisprosessi on ollut lainmukainen. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 ei kuitenkaan vielä ole lainvoimainen.

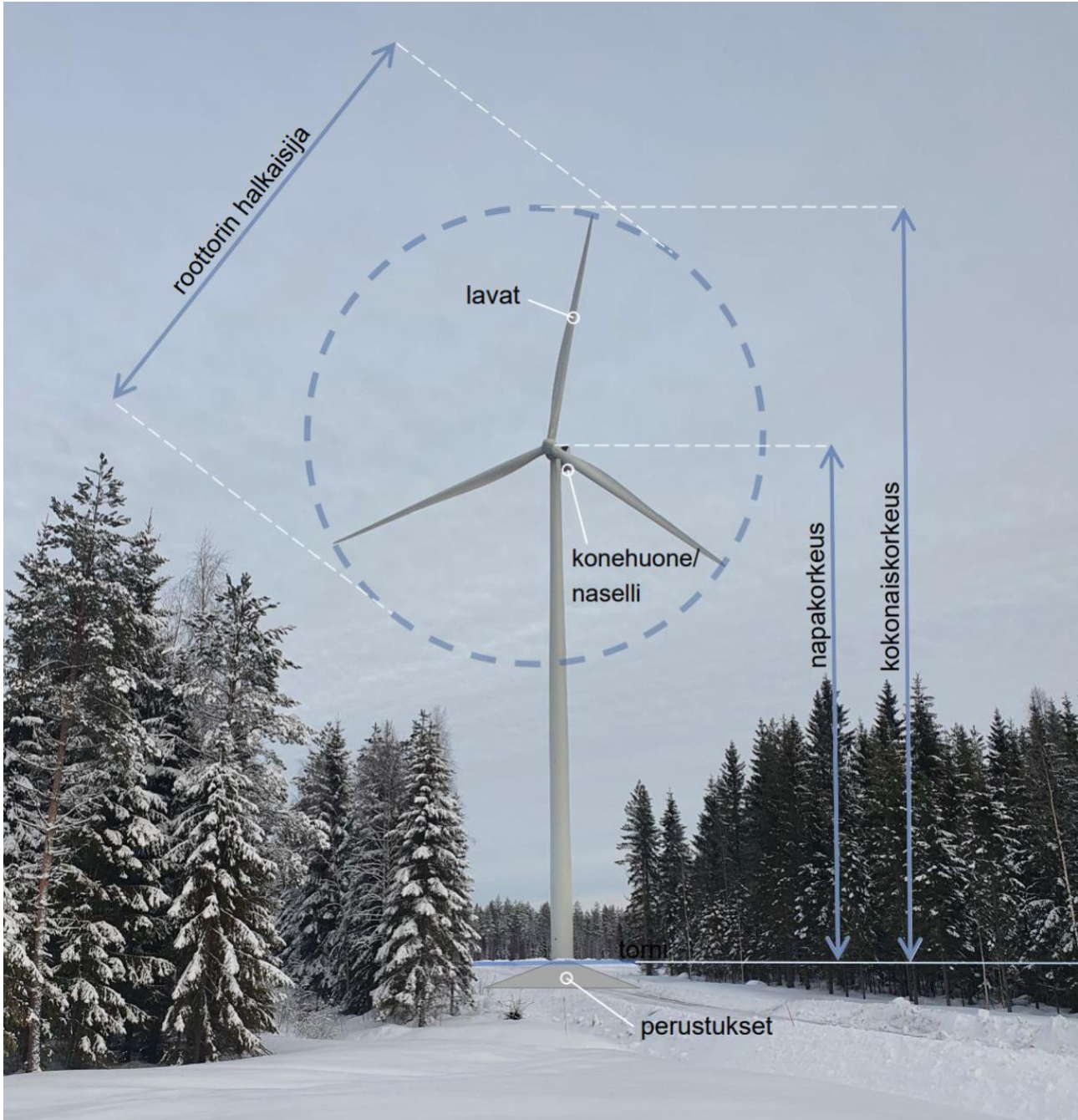
Luonnosvaiheen jälkeen laadittavaan tuulivoimaosayleiskaavaehdotuksen sisältöön vaikutti hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn selostuksesta annettava perusteltu päätelmä sekä kaavaluonnoksesta saadut palautteet. Kaavaehdotuksen ratkaisuksi valikoitui luonnoksista vaihtoehto 2, eli 9 voimalan kokonaisuus, jossa kuitenkin voimaloiden paikkoja on siirretty luonnosvaiheen palautteen perusteella.

6.1.2 Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen, ja konehuoneesta eli nasellista. Tuulivoimaloiden tornien erilaisia rakenneratkaisuja ovat teräs- tai betonirakenteinen putkitorni, ristikkorakenteinen terästorni ja harustettu teräsrakenteinen putkitorni, jonka perustus on teräsbetonirakenteinen. Rakenneratkaisuissa voidaan myös yhdistää edellä mainittuja tekniikoita. Alalla tutkitaan ja kehitetään jatkuvasti myös uusia komponentteja ja ratkaisuja, joten tulevaisuuden rakenneratkaisut saattavat poiketa edellä mainituista. Tuulivoimalan eri osat on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 33).

Alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden teho olisi enintään 14 MW. Tukkimäen tuulivoimahankkeen selvitykset on laadittu voimalamallilla, jonka tornikorkeus olisi noin 180–200 metriä ja roottorin halkaisija noin 200 metriä. Yksittäisen tuulivoimalan kokonaiskorkeus on tällöin maksimissaan 300 metriä.

Tukkimäen tuulivoima-alue koostuu yhteensä enintään 9 tuulivoimalasta perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä maakaapeleista sekä hankealueelle sijoitettavasta sähköasemasta. Sieltä sähkö johdetaan edelleen maakaapeleilla tuulivoima-alueen ulkopuolelle valtakunnan sähköverkkoon. Tuulivoima-alueen rakenteista ainoastaan sähköaseman alue aidataan.



Kuva 33. Tuulivoimalan osat (kuva: Sweco).

6.1.3 Tuulivoiman tuotanto

Tuulivoimalle on ominaista, että sähköntuotanto vaihtelee sääolosuhteiden mukaan. Tuulivoimala vaatii käynnistyäkseen yli 3 m/s tuulennopeuden. Vastaavasti yli 25–30 m/s tuulennopeudella tuulivoimala pysähtyy automaattisesti turvallisuussyistä. Tuulivoimala saavuttaa nimellistehonsa tuulen voimakkuudella 10–15 m/s, jolloin sähköntuotto jatkuu vakioiteholla maksimituulennopeuteen asti. Tuulivoimalan roottori kääntyy tornissa tuulen suunnan mukaan siten, että roottorin pyyhkäisyalue on kohtisuorassa tuulta vasten. Tuulivoimala tuottaa sähköä täysin päästöttömästi normaalin käytön aikana.

6.1.4 Perustukset

Perustamistavan valinta riippuu ennen kaikkea tuulivoimalamallista, sen koosta sekä rakennuspaikan geoteknisistä olosuhteista. Ennen rakentamista voimalapaikoille tehdään pohjatutkimus, jonka perustella kunkin voimalan perustamistapa lopullisesti ratkaistaan.

Hyvin yleinen tuulivoimalan perustamistapa on maanvarainen teräsbetoniperustus. Pintamaat poistetaan perustusalueelta noin metrin syvyyteen. Raudoitettu valumuotti rakennetaan joko kantavaksi todetun ja tasatun maakerroksen päälle tai maaperän kantokykyä parantavan murskemassan päälle (massanvaihto). Kantavia maalajeja ovat esimerkiksi moreeni, sora ja hiekka.

Teräsbetoniperustus pitää tuulivoimalan paikoillaan omalla painollaan. Perustuksen halkaisija on noin 30 metriä ja sen korkeus on yleensä noin neljä metriä. Perustukset peitetään lopuksi maa-aineksella, esimerkiksi moreenilla ja alueelta poistetulla pintamaalla.

6.1.5 Liikenne

Tuulivoima-alueen rakentaminen edellyttää uusien teiden rakentamista ja olemassa olevan tiestön vahvistamista. Olemassa olevien teiden käyttö pyritään aina maksimoimaan, mutta niiden käyttö vaatii jyrkkien kaarteiden oikaisemista pitkien kuljetusten vuoksi sekä kantavuuden parantamista raskaita kuljetuksia varten. Pissimmät yksittäiset osat ovat roottorin lavat, jotka ovat noin 100 metrin pituisia.

6.1.6 Maankäyttö ja rakentaminen

Yhden tuulivoimalan rakentaminen kestää valuikeen noin 15 viikkoa. Tuulivoimaloiden osien väliaikaista säilyttämistä ja nosturin työskentelyä varten puusto raivataan yleensä noin hehtaarin alueelta. Jokaisen tuulivoimalan yhteyteen rakennetaan kivimurskeesta tasattu ja tiivistetty nosturipaikka. Tarvittavien nosturipaikkojen pinta-ala vaihtelee noin 1 000 ja 2 000 m²:n välillä maaperäolosuhteiden ja nosturityypin mukaan.

Rakentamisen aikana ei synny merkittävää määrää ylijäämämaita, joita pitäisi varastoida alueella tai viedä alueen ulkopuolelle. Toteutussuunnittelulla pyritään ylijäämämäärä minimoimaan. Perustusten kaivamisessa syntyvä ylijäämämäärä hyödynnetään rakentamisessa, esimerkiksi tiivistys-, tasoitus- ja pengerrystöissä.

6.1.7 Käyttö ja ylläpito

Tuulivoimaloiden toiminnan ohjaus, käytön valvonta sekä huolto- ja korjaustarpeen arviointi toteutetaan reaaliaikaisen seurantajärjestelmän avulla, jota valvotaan ympärivuorokautisesti. Toimintahäiriötilanteissa voimalat on ohjelmoitu pysähtymään. Tällöin tuulivoima-alueen operaattori arvioi häiriön syyn ja tarvittavat jatkotoimenpiteet. Vähäisten häiriötilanteiden kohdalla voimalat voidaan käynnistää uudelleen etäohjauksella, kun taas merkittävämpiä vikoja tai toimintahäiriöitä korjaamaan tilataan huoltohenkilökuntaa. Tuulivoimaloiden huolto-ohjelman mukaiset huoltotoimenpiteet tehdään noin 2–4 kertaa vuodessa. Tuulivoimaloiden huoltotöihin kuuluu esimerkiksi öljynvaihto. Nykyaikaiset tuulivoimalat suunniteltu siten, että mahdollinen vuotamaan päässyt öljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan.

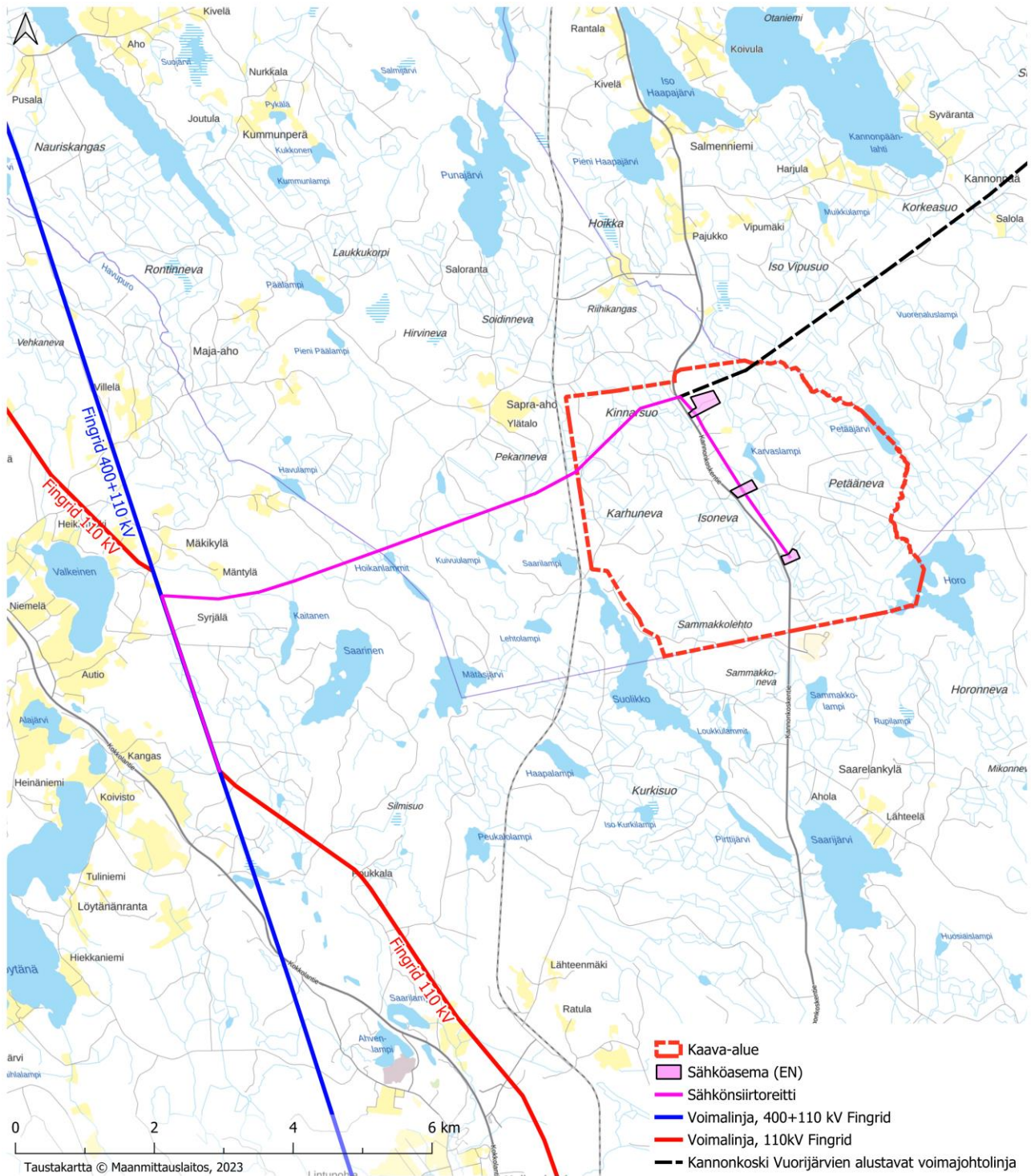
6.1.8 Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 20–30 vuotta, perustusten noin 30–50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan nostaa noin 50 vuoteen. Myös perustukset suunnitellaan ja mitoitetaan voimaloiden teknisen käyttöikänsä perusteella. Suurin osa tuulivoimalan rakenteista ja materiaalista voidaan joko kierrättää tai hyödyntää uusiomateriaalina. Tuulivoima-alueen purkamiseen käytettävät menetelmät ja työvaiheet ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa. Tuulivoimaloiden purkamisessa noudatetaan kulloinkin voimassa olevaa lainsäädäntöä. Tuulivoimaloiden perustukset maisemoidaan ympäristöön sopivaksi.

6.1.9 Sähköverkkoon liittyminen

ABO Wind Oy on selvittänyt Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimahankkeessaan sähkönsiirtoa Fingridin suunnitteilla olevalle Leppärinteen sähköasemalle ja tutkittu linjaus kulkee Tukkimäen hankealueen pohjoisosassa. Sähkönsiirron osalta Tukkimäen hankkeessa tutkitaan mahdollisuutta liittyä Fingridin Leppärinteen sähköasemalle 110 kV tai 400 kV ilmajohtolla, hyödyntäen mahdollisesti yhteistä johtokäytävää Vuorijärvien suunnitellun voimajohdon kanssa. (Kuva 34)

Ilmajohtoa käytettäessä tarvitaan 400 kV:n johdolle noin 42 metriä leveä ja 110 kV:n johdolle noin 26-30 metriä leveä johtoaukea, joka pidetään puuttomana. Johtoaukean reunoille molemmin puolin jätetään noin 10 metriä levät reunavyöhykkeet, joissa puuston kasvua rajoitetaan. Osayleiskaavassa hankkeen sähkönsiirtoreitin linjaus on osoitettu ohjeellisenä. Osayleiskaavalla ei ratkaista kaava-alueen ulkopuolisia sähkönsiirtoreittejä.



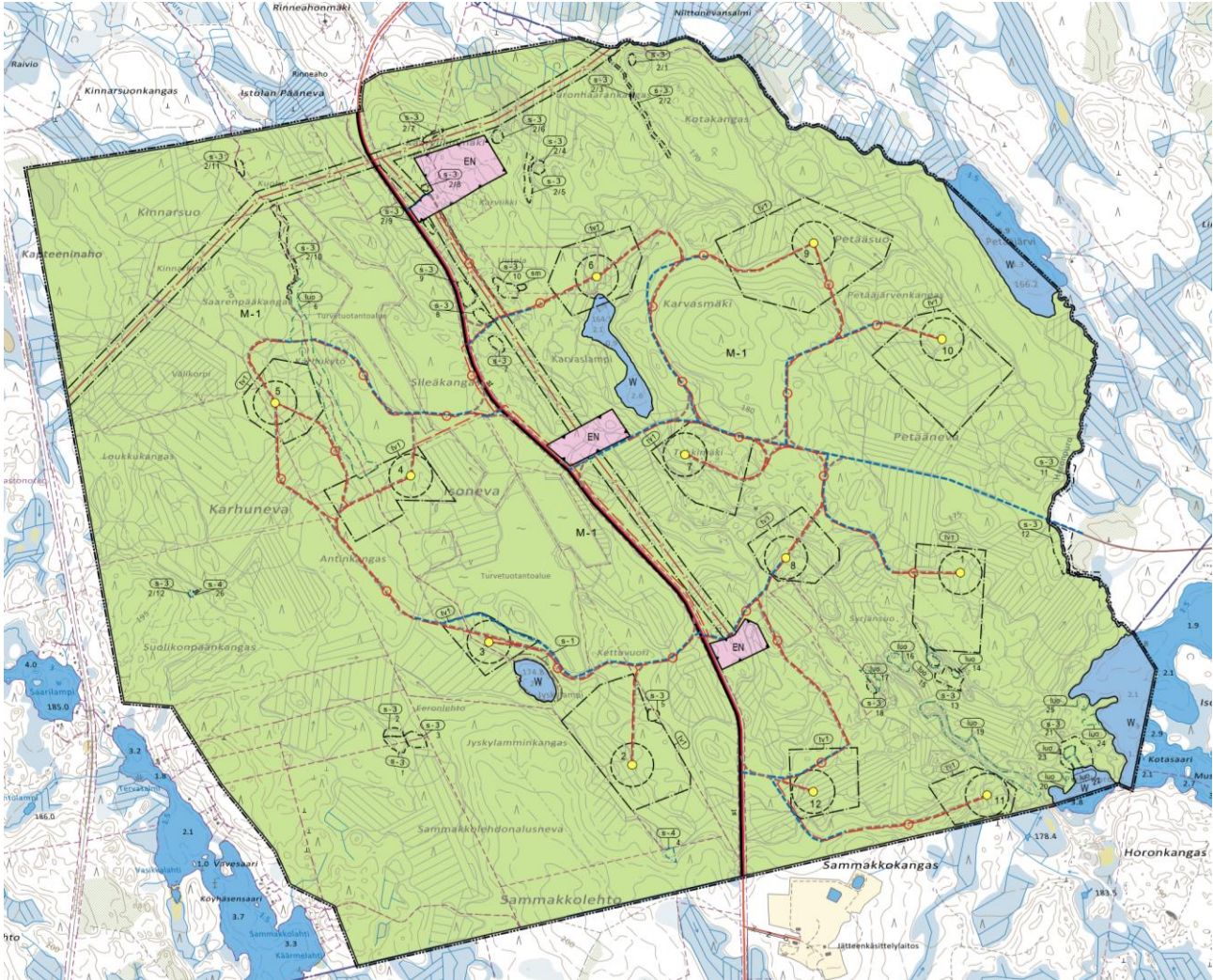
Kuva 34. Tukkimaen tuulivoima-alueen suunniteltu sähkönsiirtoreitti. Osayleiskaavalla ei ratkaista kaava-alueen ulkopuolisia sähkönsiirtoreittejä.

7. Yleiskaava ja sen perustelut

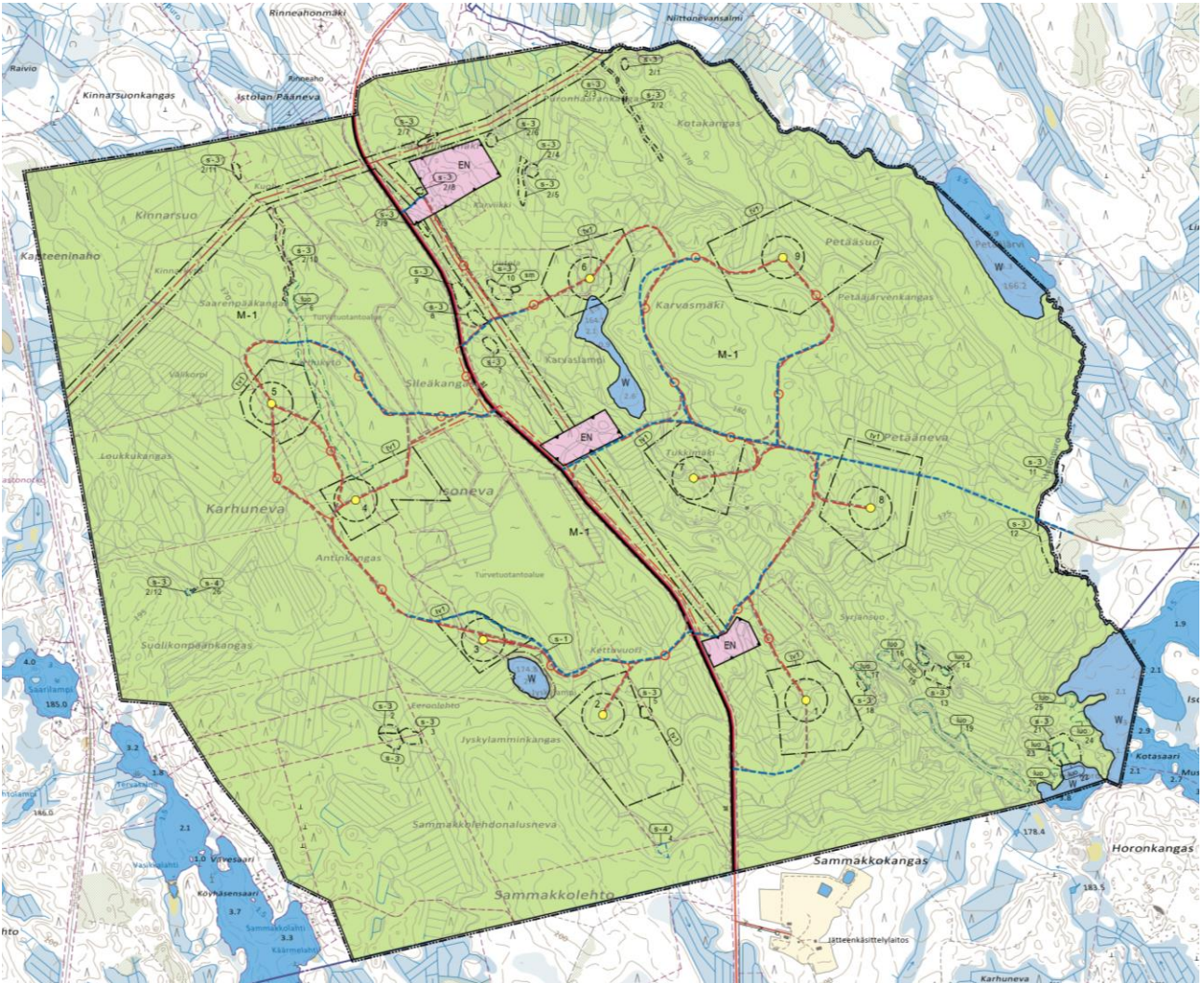


7.1 Kaava-alueen rajaus ja mitoitus

Kaava-alue on rajattu siten, että se noudattelee suunniteltujen tuulivoimaloiden mallinnettua 40 dB melualueutta Karstulan kunnan osalta. Osayleiskaavan suunnittelualueeseen sisältyvät voimaloiden suoja-alueet siten, ettei voimaloiden teoreettisessa kaatumistilanteessa aiheudu vaaraa suunnittelualueen ulkopuolella. Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet perustuksineen tullaan sijoittamaan kaavassa merkitylle rakennusalueelle. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 1 650 ha. Kaavaluonnoskartat (VE1 ja VE2) on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 35 ja Kuva 36).



Kuva 35. Kaavaluonnos VE1.

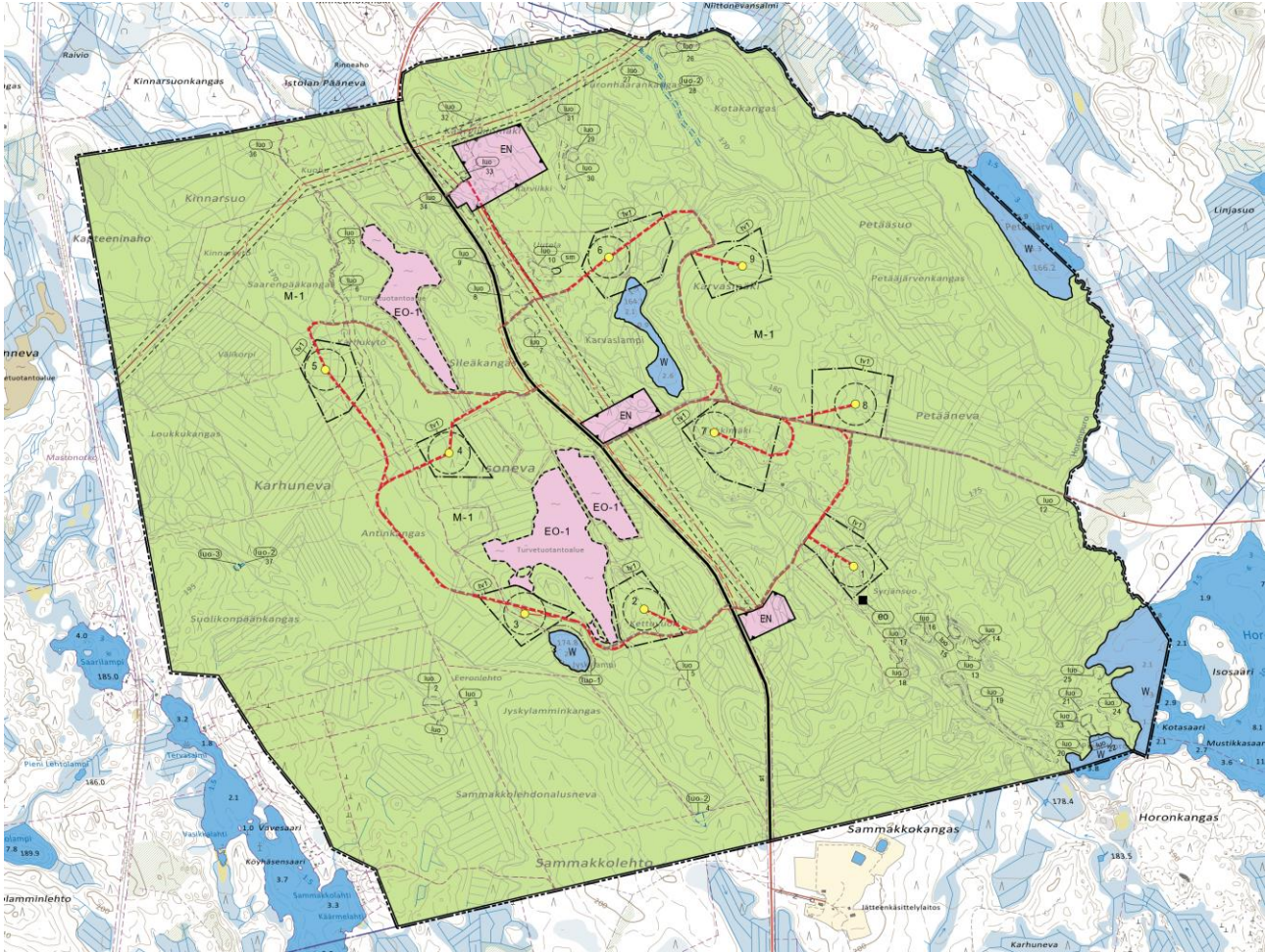


Kuva 36. Kaavaluonnos VE2.

7.2 Yleiskaavan kuvaus

Tukkimäen tuulivoima-alueen osayleiskaava sekä Karstulan itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaavan muutos 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 77b §) sekä yleiskaavan yleiset sisältövaatimukset (AKL 39 §).

Osayleiskaavaluonnokset perustuivat YVA-selostusvaiheen versioihin VE1 ja VE2, jossa VE1 osayleiskaava-alueelle on sijoitettu yhteensä 12 tuulivoimalaa ja VE2 9 tuulivoimalaa. Vaihtoehdot on kuvattu kohdassa 6.1. Kaavaluonnokseen huomioitiin muun muassa sijoitussuunnittelun teknistaloudelliset reunaehdot, laaditut selvitykset ja vaikutusarvioinnit, käydyt neuvottelut ja vaikutusten arvioinnit sekä osayleiskaavatyön yhteydessä selvitetty lähtökohdat ja tavoitteet. Kaavaehdotuksen pohjaksi valikoitui luonnosvaihtoehto 2 (VE2) jonka voimalapaikkoja on tarkistettu (Kuva 36). Kaavaehdotuksessa alueelle osoitetaan enintään 9 voimalan kokonaisuus.



Kuva 37. Kaavaehdotus 5.2.2025.

Tuulivoimaloiden sijoittelu

Tuulivoimaloiden sallittu kokonaiskorkeus maanpinnasta on enimmillään 300 metriä. Voimaloiden sijoittelun liikkumavara on osoitettu alueille, joilla ei ole rakentamista rajoittavia luontoarvoja ja jotka ovat teknis-taloudellisesti toteutuskelpoisia. Kaavaratkaisussa on tarkistettu riittävät suojaetäisyydet muuhun maankäyttöön ja luonnonarvoihin. Ohjeellisia osoitettujen voimaloiden mahdollisesta siirtämisestä rakennusaloilla voidaan selvittää rakentamisluvan yhteydessä.

Rantaosayleiskaavan muutos

Karstulan Itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaavaa muutetaan suunnittelualueelle sijoittuvilta osin. Muutoksen kohteena ovat Petäjäjärven ja Jyskylammen lomarakennuspaikat. Muutoksesta on sovittu maanomistajien kanssa. Suunnittelualueen muuttuva maankäyttö muuttaa alueen luonnetta energiantuotantoalueeksi. Rantaosayleiskaavan olevat rakennuspaikat sijoittuvat alueelle, jossa tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuva laskennallinen melu ylittää valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset loma-asumiselle asetetut ulkomelun ohjearvot. Suunnittelualueelle sijoitetut rakennuspaikat muuttuvat kaavamuutoksella maa- ja metsätalous alueiksi (M-1) ja poistettavat rakennuspaikat kirjataan osoittamattomina rakennuspaikkoina.

Muut suunnittelualueella sijaitsevat rantaosayleiskaavan alueet ovat voimassa olevassa kaavassa osoitettu maa- ja metsätalousalueeksi. Jatkossa nämä alueet osoitetaan kaavassa maa- ja metsätalousvaltainen alue merkinnällä (M-1).

7.2.1 Aluevaraukset

Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M-1)

Valtaosa kaava-alueesta on osoitettu aluemerkinällä, joka mahdollistaa pääasiassa metsätalouden harjoittamisen alueella. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen. Rakentaminen edellyttää rakentamislupaa.

Energiahuollon ja energiavaraston alue (EN)

Merkinnällä on osoitettu kolme likimääräistä aluetta, joille voidaan rakentaa sähköasemakenttä, kojeistorakennuksia, akkuvarastoja ja huoltorakennuksia. Sähköasemakentät tulee aidata.

Vesialue (W)

Merkinnällä osoitetaan suunnittelualueelle sijoittuvat vesistöt, osa Horo-nimistä järveä ja osa Petääjärveä sekä Jyskylammit että Karvaslammit.

7.2.2 Osa-aluevaraukset ja viivamerkinnot

Tuulivoimaloiden alue (tv-1)

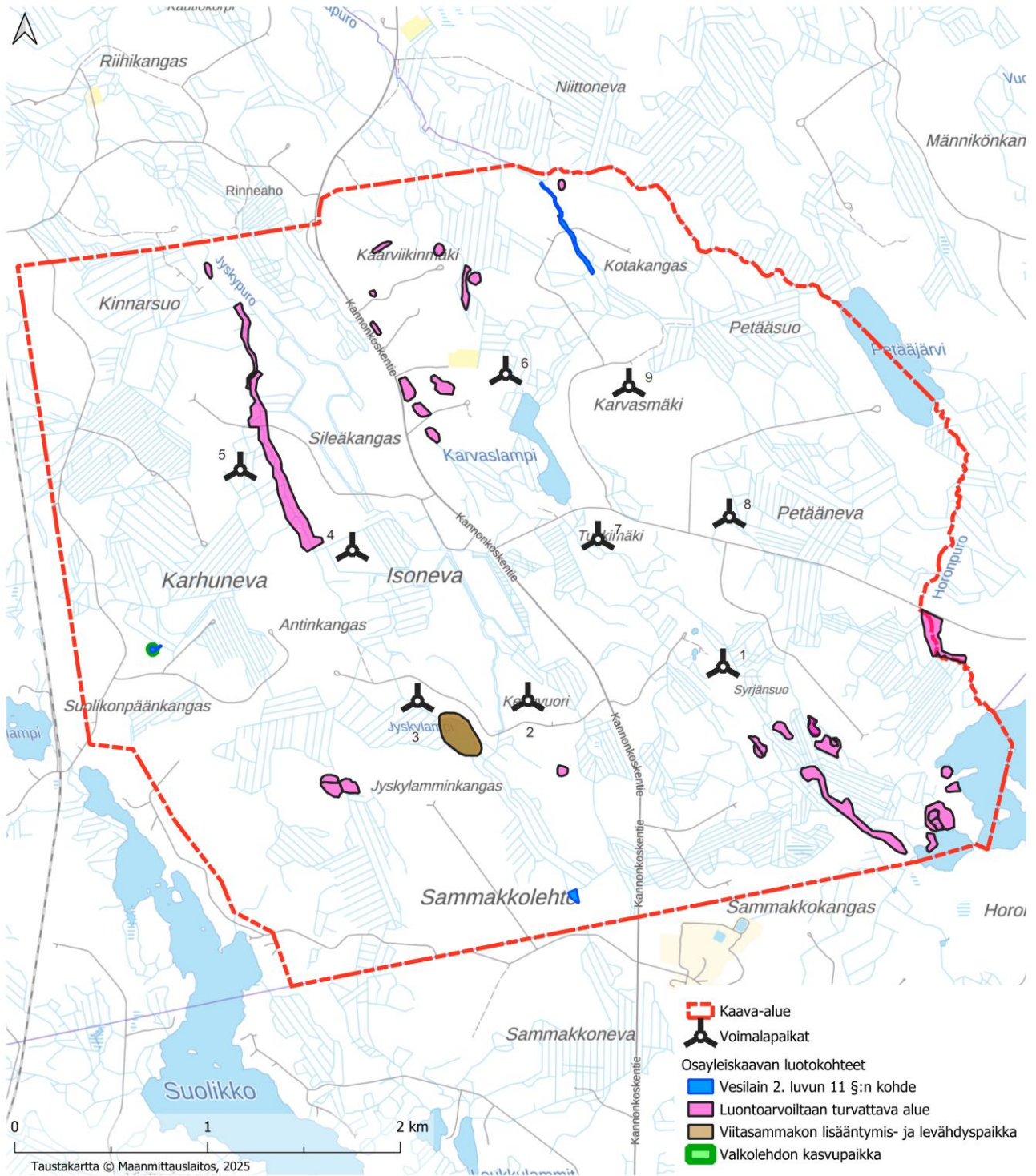
Kaavassa varataan alueet tuulivoimaloiden rakentamiseen. Numero kaavamerkinän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa rakennusalle saa rakentaa. Tuulivoimalat sijoitetaan huoltoteiden varteen ja ne liitetään osaksi sähköverkkoa. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.

Liikenneväylät

Osayleiskaavakartalla on esitetty nykyiset, merkittävästi perusparannettavat tielinjaukset sekä sijainniltaan ohjeelliset, uudet huoltotiet. Suunnittelussa on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tieverkkoa. Maakaapelit tai ilmajohdot tulee sijoittaa ensisijaisesti alueen huoltoteiden yhteyteen.

Luonnonympäristön kohteet

Luontoselvityksissä todetut arvokkaat luontokohteet, luontodirektiivin lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat, vesilain 2. luvun 11 §:n pienvedet ja muuten arvokkaiden luontotyyppien (mm. uhanalaisten ja silmälläpidettävien luontotyyppien luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset kohteet) on merkitty kaavakartalle luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä alueina (luo, luo-1, luo-4) kaavamerkinöin (Kuva 38).



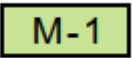
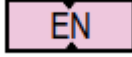
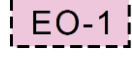
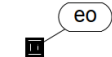
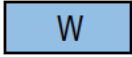
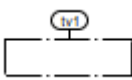
Kuva 38. Osayleiskaavassa osoitetut luontokohteet.

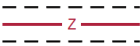
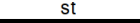
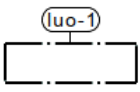
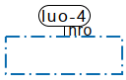
Muinaismuistot ja maisema

Osayleiskaava kartalle on kuvattu arkeologisessa selvityksessä esille nousseet ja alueella jo ennalta tunnetut muinaismuistot merkinnällä (sm). Kaava-alueen arkeologisesta inventoinnista löytyi yksi uusi kiinteä muinaisjäännöskohde, tervahauta Karstula Uutela.

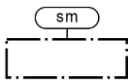
7.2.3 Osayleiskaava merkinnät ja määräykset

Osayleiskaava merkinnät

	YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE Maa- ja metsätalousvaltainen alue. Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille (tv), sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja sekä pystytys- ja kokoonpanoalueita. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen. Alueidenkäyttölain 16.3.§:n (5.2.1999/132) nojalla M-1-alue määrätään suunnittelutarvealueeksi. Suunnittelutarvealueen lupamenettelyvelvoite (sijoittamislupa suunnittelutarvealueella) ei koske tuulivoimarakentamista eikä tuulivoimarakentamisen energiahuollon, -varastojen rakentamista tai sähkötekniistä rakentamista.
	ENERGIAHUOLLON JA ENERGIAVARASTOINNIN ALUE Merkinnällä on osoitettu likimääräinen alue, jolle voidaan rakentaa sähköasemakenttä, kojeistorakennuksia, akkuvarastoja ja huoltorakennuksia sekä muita sähköntuotantoa palvelevia rakenteita ja rakennuksia. Sähköasemakenttä tulee aidata.
	OHJEELLINEN TURVETUOTANNIN ALUE.
	MAA-AINESTEN OTTAOKOHDE.
	VESIALUE
	TUULIVOIMALAN ALUE Merkinnällä osoitetaan alue, jolle on mahdollista rakentaa tuulivoimala.

	-Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa alueella saa enintään rakentaa. -Tuulivoimalan kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta. -Tuulivoimalan kaikkien osien, perustusten, rakenteiden ja roottorin lapojen pyörimisalueen, tulee sijoittua kokonaisuudessaan alueen sisäpuolelle. -Tuulivoimalat on merkittävä tunnistemerkinnöin. - Alue on maisemoitava rakentamisen jälkeen huoltoaluetta ja -tietä lukuunottamatta.
	TUULIVOIMALAN OHJEELLINEN SIJAINTI JA ALUE - Voimalan tarkka sijainti määritellään rakentamisluvan yhteydessä. - Ohjeellinen alue osoittaa roottorin halkaisijan.
	TUULIVOIMALAN NUMERO
	OHJEELLINEN UUSI SUURJÄNNITELINJA
	OHJEELLINEN UUSI MAAKAPELI
	SEUTUTIE
	OHJEELLINEN MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA HUOLTOTIELINJAUS
	OHJEELLINEN UUSI HUOLTOTIELINJAUS
	LUONTOARVOJEN KANNALTA HUOMIOITAVA ALUE Alueella sijaitsee luontodirektiivin liitteen IV(a) lajin (viitasammakko) lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Ennen aluetta muuttavia toimenpiteitä, kuten rantarakentamista, vesi- ja ranta-alueiden ruoppauksia, vesikasvien niittoa tai reunapuuston muokkausta, tulee selvittää toimenpiteen vaikutukset viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, joiden hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla kielletty.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE Vesilain 2. luvun 11. §:n pienvesikohde, jonka luonnontilan vaarantaminen on kielletty. nro 4 lähteikkö nro 28 tihkupinta nro 37 lähde ja noro

(luo-3)	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE Valkolehdokin kasvupaikka, joka on rauhoitettu luonnonsuojelulain 74 §:n perusteella. Kasvupaikka tulee jättää maanmuokkauksen, voimakkaiden hakkuiden ja muiden maankäytön muutosten ulkopuolelle.
luo INTRO	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE Alueella tehtävien toimenpiteiden suunnittelussa tulee huolehtia siitä, että alueen luontoarvojen säilyminen turvataan. Mikäli osa-alueen 6. kohdalla Jyskypuron nykyistä ylityskohtaa muutetaan, on huomioitava saukon käyttämä uoma esim. asentamalla rumpuun nk. saukkohylly tai -hyllyt tai soveltuvalla sillalla. - nro 1 isovarpuräme - nro 2 avolouhikko - nro 3 muurainkorpi - nro 5 isovarpuräme - nro 6 kostea lehto, korpi ja puro (puro VL 3.luku / 2 §) - nro 7 isovarpuräme - nro 8 isovarpuräme - nro 9 isovarpuräme - nro 10 saraneva/isovarpuräme/lyhytkorsiräme - nro 12 mustikkakorpi ja puro (puro VL 3.luku / 2 §) - nro 13 isovarpuräme - nro 14 saraneva - nro 15 louhikkometsä - nro 16 louhikkometsä - nro 17 isovarpuräme - nro 18 sararäme - nro 19 harjumetsän valorinne - nro 20 korpiräme - nro 21 isovarpuräme - nro 22 saraneva - nro 23 lyhytkorsiräme - nro 24 mustikkakangaskorpi - nro 25 korpiräme - nro 26 louhikkometsä - nro 27 kostea lehto ja puro (puro VL 3.luku / 2 §) - nro 29 louhikkometsä - nro 30 tupasvillaräme - nro 31 louhikkometsä - nro 32 kalliometsä - nro 33 isovarpuräme - nro 34 isovarpuräme - nro 35 kostea lehto ja puro (puro VL 3.luku / 2 §) - nro 36 metsäkortekorpi ja puro (puro VL 3.luku / 2 §)

	MUINAISMUISTOLAIN (295/1963) RAUHOITTAMA KIINTEÄ MUINAISJÄÄNNÖSKOHDE/ -ALUE Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta ja sen lähiympäristöä koskevista suunnitelmista ja toimenpiteistä on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.
---	--

Osayleiskaavan yleismääräykset

Osayleiskaavaa koskevat lisäksi seuraavat yleismääräykset:

Osayleiskaava on laadittu alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää kaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella (tv-alue). Yleiskaavassa osoitetuille tv-alueille saadaan sijoittaa yhteensä enintään 9 tuulivoimalaa. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon voimaloiden varjostusvälikkeen vaikutus ympäristön asuin- ja lomarakennuksiin. Voimaloiden pitää olla teknisesti säädettävissä ja pysytettävissä niin, että ne eivät aiheuta merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen tai loma-asutukseen.

Rakentamislupa voidaan myöntää suoraan yleiskaavan perusteella voimalatyypille ja tuulivoimalakokonaisuudelle, joka on kaavoitusprosessin aikana tarkastelussa ollut voimalavaihtoehto tai vaikutuksiltaan ja yhteisvaikutukseltaan kyseistä voimalatyyppiä vastaava tai vaikutukseltaan vähäisempi. Rakentamislupavaiheessa rakennusvalvontaviranomaisille tulee toimittaa rakennusvalvontaviranomaisen edellyttämät melu-, väkeseelvitykset sekä muut tarvittavat selvitykset voimalan vaikutusten tarkistamista varten. Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

Tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamistiet sekä sisäinen sähkönsiirto maakaapelein on sijoitettava mahdollisuuksien mukaan samaan maastokäytävään. Tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä nykyisten perusparannettavien teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet.

Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle. Jos rakentamislupa haetaan tuulivoimalalle, joka ei sijoitu kaavan mukaiselle ohjeelliselle sijaintipaikalle, rakentamislupahakemuksen käsittelyssä on noudatettava Puolustusvoimien antamia ohjeita tuulivoimaloiden sijoittumisen muuttamisesta ja tarvittaessa rakentamislupahakemukseen on liitettävä Puolustusvoimien lausunto ennen rakentamisluvan myöntämistä.

Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on noudatettava valtioneuvoston päätöstä (VNp 993/1992) melutasojen ohjearvoista sekä valtioneuvoston asetusta tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (Vna 1107/2015) sekä sosiaali- ja terveysministeriön asettamia sisämelun toimenpideraja-arvoja (STMa 545/2015).

7.3 Suhde maakuntakaavaan

Tukkimäen tuulivoima-alueen osayleiskaavan alueelle suunnitellaan 9 tuulivoimalaa. Keski-Suomen 2040 maakuntakaavassa seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotannon alueeksi on määritelty vähintään 10 voimalan kokonaisuudet ja vähintään 10 km² alueet. Toteutuessaan suunnitelman mukaisesti, voisi hanke lisätä merkittävästi alueen uusiutuvan energian tuotantoa ja edistää maakunnan tavoitteita mm. energiataseen kehittymisen näkökulmasta. Maakuntakaavassa energiatase on huomioitu seuraavasti: Energiantuotantoon ja -käyttöön on viime vuosina kohdistunut ja tulee yhä kohdistumaan suuria muutospaineita, mikä korostaa

tarvetta seurata energiataseen kehitystä. Tuulivoiman osuus energiantuotannosta oli vuonna 2019 ainoastaan 0,2 %.

Tuulivoima-alueen toteuttamisen mahdollistaminen Tukkimäen alueella on maakuntakaavan ohella myös Keski-Suomen strategian toteutumista tukeva toimenpide. Strategian mukaan Keski-Suomi saavuttaa hiilineutraaliuden vuoteen 2030 mennessä. Sen mukaisesti Keski-Suomen tulee päätöksenteolla ja investoinneilla turvata muun muassa uusiutuvaan energiaan liittyviä ratkaisuja, jotka edistävät vihreän siirtymän tavoitteita. Tuulivoima-alueen rakentaminen tukisi strategian toteutumista, myös siitä näkökulmasta, että se loisi perustan kestäväälle taloudelliselle kasvulle. Investoinnit uusiutuvaan energiaan ovat arvokkaita, sillä ne luovat vihreän siirtymän edistämisen ohella myös uusia työpaikkoja.

Osayleiskaava sijoittuu Tukkimäen alueelle, joka on maakuntakaavassa huomioitu merkittävän tuulivoiman tuotantoalueen lisäksi myös yhdeksi matkailun- ja virkistykseen vetovoima-alueeksi. Kaavaillun alueen ulkopuolella on myös maakuntakaavaan merkittyjä matkailupalvelujen alueita ja kohteita seuraavasti (lähimmät): 1) etelässä Saarijärven kaupungissa ja 2) idässä Kannonkosken kunnassa. Nämä matkailupalvelujen alueet eivät kuitenkaan näkymä-, melu-, varjostus- tai välkealueselvitysten mukaisesti ole tuulivoima-alueen vaikutusalueen piirissä. Näiden ohella maakuntakaavaan on merkitty hiljaisuuden alue idässä Pyhä-Häkin kansallispuiston edustalla sekä asumisen ja vapaa-ajan asumisen vetovoima-alue pohjoisessa, jotka ylettyvät suunnitellun Tukkimäen tuulivoima-alueen reunoille.

Tukkimäen tuulivoima-aluetta koskeva osayleiskaava poikkeaa maakuntakaavan mukaisista matkailun ja virkistykseen kehittämisperiaatteiden päämääristä. Näin ollen maakuntakaavaa ei toteutettaisi näiden asetettujen tavoitteiden osalta täysimääräisesti. Tukkimäen osayleiskaavan alue muodostaa kuitenkin vain pienen osan maakuntakaavassa matkailun ja virkistykseen kehittämisvyöhykkeeksi osoitetun alueen länsireunasta. Lisäksi Tukkimäen osayleiskaavassa on huomioitu kattavasti voimassa olevan maakuntakaavan uusiutuvaa energiaa koskevat suunnittelumääräykset sekä tarkemman suunnittelun ohjeistuksesta johdetut aluekohtaiset tarkentavat määräykset. Maankäytön suunnittelussa on eri kehittämisvyöhykkeillä kiinnitettävä erityistä huomiota maakuntakaavan mukaisten toimenpiteiden toteutumisen sekä olemassa olevien elinkeinojen ja asutuksen yhteensovittamisen kanssa.

Näihin huomioihin peilaten, vaikka Tukkimäen alue on mainittu myös matkailun ja virkistykseen vetovoima-alueena, tämänhetkinen tilanne osoittaa, ettei alueelle ole sijoittuneena näitä tavoitetta tukevaa liiketoimintaa taikka infrastruktuuria. Matkailun ja luonnon virkistyskäytön kehittäminen Tukkimäen osayleiskaavan käsittämällä alueella merkittäväksi elinkeinoksi tai vapaa-ajan viettämisen muodoksi edellyttäisi selkeitä yksityisiä ja/tai julkisia investointeja. Julkiselta puolelta investointeja ei ole tiedossa, koska osayleiskaavan alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei esitetä aluetta ympäröivien kuntien strategioissa, talousarvion investointiosiossa tai erillisissä investointiohjelmissa mitään matkailuun tai luonnon virkistyskäyttöön kohdistuvia kehittämistoimenpiteitä.

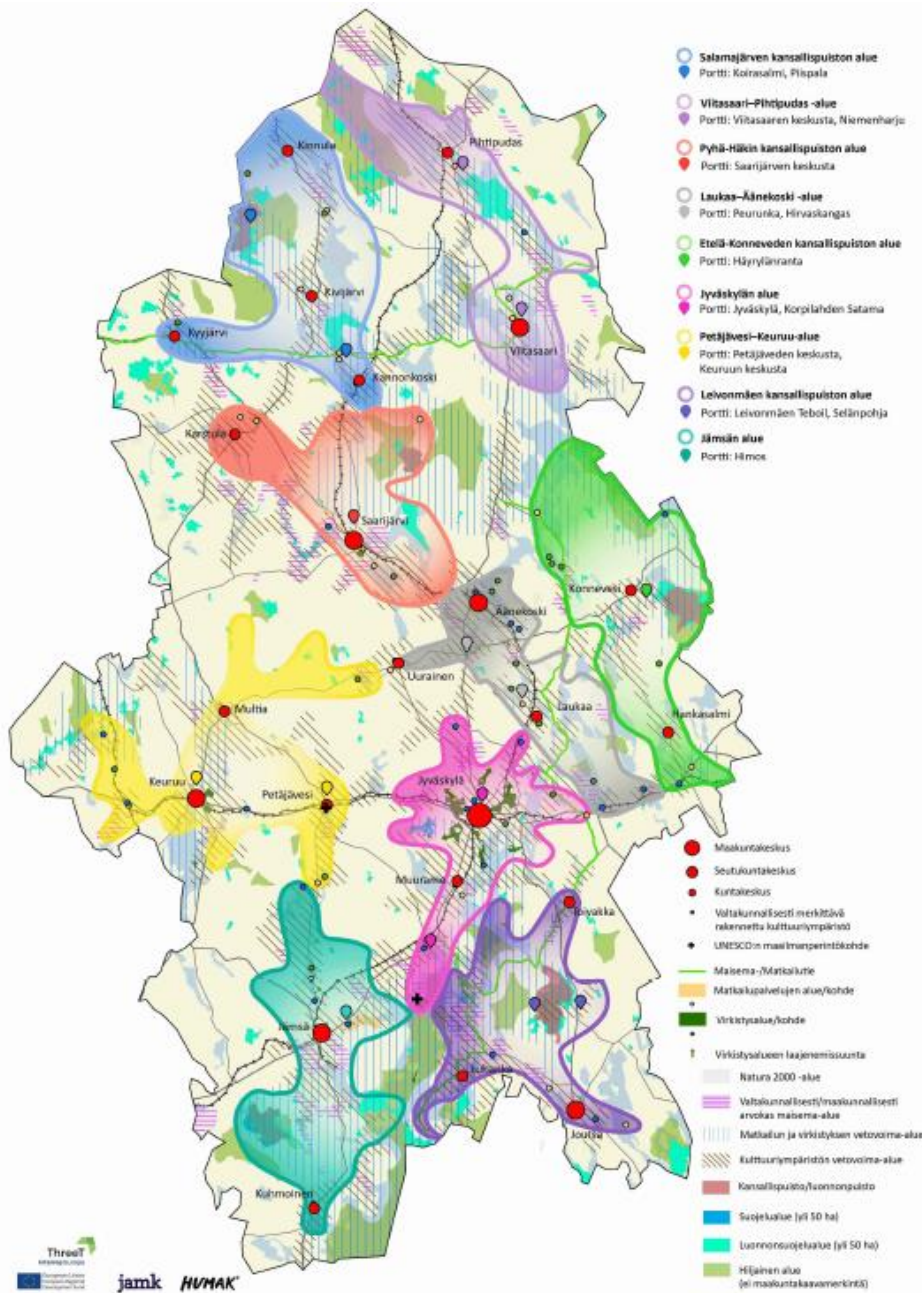
Osayleiskaava-aluetta lähimmäksi matkailun- ja virkistäytymisen keskittymäksi asettuu Pyhä-Häkin kansallispuisto, joka jää suunnittelualueen ulkopuolelle idässä. Keski-Suomen luonnon ja kulttuurin matkailu- ja virkistyskäytön selvitystyössä tämä alue hahmotettiin yhdeksi Keski-Suomen yhdeksästä maantieteellistä matkailun ja virkistäytymisen kehittämiskeskittymästä, jota koskevat yksityiskohdat ovat nähtävissä taulukosta 3. Tukkimäen osayleiskaavan alue kuuluu maakuntakaavan mukaisesti tämän kehittämisvyöhykkeen sisälle, mutta Pyhä-Häkin kansallispuiston kehittämiskeskittymää koskevissa alueellisissa kehittämissuosituksissa ei ole nimettyä yhtään toimenpidettä, joka kohdistuisi Tukkimäen osayleiskaavan alueelle. Strategisesti suunniteltu aluekehittäminen keskittyy kansallispuiston alueelle, sen lähiympäristöön sekä lisäksi olemassa olevien palveluiden ja vetovoimatekijöiden (valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä kulttuuriympäristön vetovoima-alue) läheisyyteen lähempänä Karstulan ja Saarijärven kuntakeskuksia sekä VT13 varrella.

Taulukko 3. Keski-Suomen luonnon- ja kulttuurin matkailu- ja virkistyskäytön selvitystyö: Maantieteelliset kehittämissuositukset sekä keskeiset vetovoimatekijät, kohteet ja reitit

Pyhä-Häkin kansallispuiston alue		
Portti: Saarijärven keskusta		
Keskeiset vetovoimatekijät	Kehittämissuositukset	Kohteet ja reitit
- Kansallispuisto: eteläisen Suomen huomattavin ikimetsä - Monipuoliset patikointireitit, myös kansallispuiston ulkopuolella - Selkeä sisäänkäynti kansallispuistoon - Kulttuurikohteet - Melontareitit - Maakuntaura Kannonkoskelle - Saavutettavissa myös julkisilla - Laajat hiljaiset alueet	- Maastopyöräily-, gravel- ja retkipyöräilyreitit (mm. maakuntaura) - Maakuntauran reititys ja merkinnät Ilomäki-Kannonkoski - Kansallispuiston ja muiden kohteiden / reittien saavutettavuus - Melontareittien infra ja karttojen päivitys - Yksisuuntaiset reitit → ympyräreititys esim. yhdysreitein - Reittikartat kansallispuiston ulkopuolisille maasto- ja vesireiteille (myös printti) - Digi: reittien ja kohteiden ennakotietojen kehittäminen ja löydettävyyden verkossa (LIPAS, retkikartta.fi) - Palveluiden löydettävyyden (esim. välinevuokraus ja kuljetuspalvelut melontareiteille) - Hiljaisuus-teeman hyödyntäminen reiteillä - Ympäristöystävällisyys	- Pyhä-Häkin ympyräreitit - Maakuntaura Herämäki-Pyhä-Häkki-Ilomäki - Runebergin polku - Saarijärven koskireitti (Kyyjärvi-Saarijärvi) - Seitsemän järven melontareitti - Julmat lammit - Kulhanvuori ja Syväojan rotko - Poika-aho ja lammaslaidun - Saarijärven museo - Säätyläiskotimuseo - Tapperien kotimuseo ja Juholan polku - Pyhäkankaan karsikko - Mahlun maapallopatsas - Summasjärvi (kraatterijärvi)

Tukkimäen alueen kehittäminen elinkeinollisesti merkittäväksi matkailu- ja virkistysalueeksi tyhjältä pöydältä ei edustaisi kunnan ja kunnan sidosryhmien käytössä olevien resurssien taidokasta ja vastuullista käyttämistä. Matkailun osalta Keski-Suomi ja sen kunnat kilpailevat kotimaassa esimerkiksi Pirkanmaan, Pohjanmaan sekä koko muun Järvi-Suomen ja Lapin matkailukeskuksiksi kehittyneiden kohteiden kanssa. Vaadittavien uusinvestointien muuttaminen jatkuvaksi matkailutuloksi edellyttää pitkäjänteistä työtä, jollaisen luoma perusta on jo olemassa kansallispuiston välittömällä vaikutusalueella sekä lähempänä palvelukeskuksia. Matkailukeskusten ja -keskittymien kehittämisen osalta on kriittistä keskittää erilaiset majoitus-, ravitsemus- ja elämyspalvelut tiiviiseen yhteiskuntarakenteeseen, jossa ne voivat saavuttaa riittävän asiakasvirran.

Tuulivoima-alueen rakentaminen Tukkimäkeen ei estäisi matkailun ja virkistysalueen kehittämistä muilla veto-voima-alueilla, jotka on määritelty maakuntakaavassa Kuva 39 esittämällä tavalla. Tyhjästä kehittäminen verrattuna on tehokkaampaa ja vastuullisempaa keskittää rajalliset voimavarat jo olemassa olevien kohteiden vahvuuksien kehittämiseen ja parempaan hyödyntämiseen mm. tarjonnasta erottautuvia matkailupalveluja tuotteistamalla. Tuulivoima-alue voisi osaltaan jopa tuoda lisäarvoa näiden alueiden kehittämiselle vihreän energian lähteenä tukeksaan samalla koko Keski-Suomen kestävä kehitystä.



Kuva 39. Keski-Suomen luonnon- ja kulttuurin matkailu- ja virkistyskäytön selvitystyö: Maantieteelliset kehittämisskeskittymät Keski-Suomessa ja kullekin 1–2 ns. porttikohdetta

Tukkimäen osayleiskaava-alueen kehittämistä matkailu- ja virkistyskäyttöön ei tue myöskään hyväksytty ja voimassa oleva Karstulan kuntastrategia. Karstulan 2022–2025 kuntastrategiassa on mainittu matkailun osalta ainoastaan seudullisen yhteistyön tekeminen markkinoinnissa ja viestinnässä. Tähän peilaten Tukkimäen alueelle ei ole suunnitteilla päällekkäisiä kokonaisuuksia, jotka tulisi yhteensovittaa osayleiskaavan kanssa. Näitä ei myöskään löydy Keski-Suomen matkailustrategiasta. Sen sijaan Karstulan kuntastrategiassa otetaan vahvasti kantaa energiaomavaraisuuden kasvattamiseen ja energiatuotannon lisäämiseen aurinko- ja tuulivoimalla. Nostettakoon myös esille Saarijärven kaupungin strategia 2021–2025, jossa sitoudutaan Karstulan ohella noudattamaan maakunnallista matkailustrategiaa. Muuten matkailun kehittämiseen ei ole otettu kantaa.

Tuulivoima-alueen suunnittelemisen suhteen on oleellista huomata, että matkailuvaikutusten keskeisyys hyväksyttävyyden kannalta on noussut esiin jo maakuntakaavaan liittyvän selvitystyön aikana. Keski-Suomen liitto on käynyt ehdotusvaiheen valmistelun aikana Visit Jyväskylä Region -organisaation asiantuntijoiden kanssa läpi Keski-Suomen luontomatkailun tärkeimmät kohteet ja alueet sekä niiden aseman suhteessa tuulivoiman sijoittumiseen. Matkailuvaikutus on huomioitu nykyisessä kaavaratkaisussa. (Keski-Suomen maakuntakaava 2040, s. 44.)

8. Yleiskaavan vaikutukset



Alueidenkäyttölain mukaan kaavaa laadittaessa on selvittävä suunnitelman toteuttamisen ympäristövaikutukset (AKL 9 § ja MRA 1 §). Vaikutuksen arvioinnin tarkoituksena on selvittää tarpeellisessa määrin kaavan toteuttamisen aiheuttamat vaikutukset ennakolta. Kaavan vaikutuksia selvittäessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus. 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.

8.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa tavoitteena on selvittää lähialueiden ja kaava-alueen maanomistajien sekä asukkaiden ja muiden osallisten näkemykset juuri kyseiseen hankkeeseen liittyen sekä arvioida vaikutuksia mahdollisimman objektiivisesti. Vaikutusten arvioinnissa keskeisiä aineistoja ovat toteutettu kysely ja haastattelut sekä muu vuorovaikutusaineisto. Kyselyn tuloksia ja muita aineistoja syventämään on tehty haastatteluja keskeisille sidosryhmille.

Erityisesti asumiseen ja viihtyvyyteen vaikuttavia maisemavaikutuksia, melu- ja varjostusvaikutuksia sekä liikennevaikutuksia on arvioitu omissa luvuissaan.

Asuminen

Itse hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Tuulivoimaloiden lähialueella (2 km etäisyydellä) sijaitsee 14 vapaa-ajanrakennusta. Asumiseen kohdistuvat vaikutukset liittyvät erityisesti viihtyvyyteen, maisemaan, meluun ja välkkeeseen. Vaikutuksia aiheutuu niin rakennus-, käyttö- kuin purkuvaiheessa. Rakentamisvaiheessa vaikutuksia ihmisten elinoloihin aiheutuu erityisesti lisääntyneestä liikenteestä ja muuttuvasta maisemakuvasta voimaloiden lähi- ja kaukomaisemassa, tiestön rakentamisesta ja mahdollisista ajoittaisista käytörajoituksista alueella. Rakentamisaikaiset nosturit saattavat näkyä laajemmalle alueelle, ja voimalat alkavat hahmottua lähi- ja kaukomaisemassa jo rakennusaikana.

Kaavasta ei odoteta merkittäviä liikennevaikutuksia. Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän. Liikenne- ja turvallisuusvaikutukset voidaan pyrkiä vähentämään mm. ajoittamalla erikoiskuljetukset hiljaisiin liikennöintiaikoihin. Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen metsätalouskäyttöön.

Toiminnan lopettamisen vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne ja purkutoiminnasta aiheutuva melu, mikä voi vähentää tai muuttaa mm. alueen virkistyskäyttöä ja vaikuttaa kielteisesti asukkaiden viihtyvyyteen. Vaikutus on tilapäinen.

Virkistyskäyttö

Virkistyskäytön näkökulmasta muutoksia voi tulla alueen saavutettavuuteen, alueen maisemaan sekä virkistyskokemukseen. Rakentamisesta aiheutuu alueelle melua, liikennettä ja erikoiskuljetuksia sekä mahdollisesti rajoitteita alueella liikkumiselle rakentamisen tietyissä vaiheissa. Toisaalta alueen liikenteelliset yhteydet ja sitä kautta metsäalueiden saavutettavuus paranevat. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, mutta niiden ajoittumisella on merkitystä erityisesti virkistysvaikutusten näkökulmasta. Mikäli rakennusaika ajoittuu syksyyn, on vaikutus merkittävämpi mm. metsästykselle ja keräilylle.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikana alueen virkistyskäyttöön voi olla sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia. Tuulivoimatuotanto muuttaa alueiden virkistyskäyttöolosuhteita nykyisestä talousmetsästä energiantuotantoalueeksi erityisesti voimaloiden ja muiden rakenteiden lähistöllä. Tuulivoimaloiden jatkuvaluonteinen ääni voi heikentää alueen virkistyskäyttöarvoa, koska alue on nykyisellään pääosin talousmetsää, äänimaailma on suurimman osan ajasta luonnonympäristöä. Tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen melua tulee jonkin verran aina, mikä voi vaikuttaa virkistyskäyttöön ja -kokemukseen. Tuulivoima-alueiden toiminnan aikana alueilla voi kuitenkin edelleen ulkoilla, marjastaa, sienestää ja metsästää voimalarakenteet huomioiden.

Tuulivoimalat eivät estä alueella metsästämistä. Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana vapaata liikkumista saatetaan kuitenkin joutua turvallisuussyistä rajoittamaan tuulivoima-alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä metsästykseseen ja virkistykseen. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä. Yhden tuulivoimalan rakentaminen kestää valuineen noin 15 viikkoa. Varsinainen voimalan pystytys kestää yleensä 4–5 päivää. Rakentamisvaiheen aikana hankealueella liikkuu erilaista kuljetuskalustoa ja rakentajia, joille metsästys voi aiheuttaa vaaraa. Metsästys keskittyy metsästäjien vapaa-aikaan, kuten iltoihin ja viikonloppuihin, mikä vähentää riskiä. Valoisana aikana tapahtuva metsästys ei häiritse iltaisia tuulivoima-alueen töitä, eikä siitä aiheudu vaaraa. Hyvä tieverkko hyödyttää myös metsästäjiä, ja tuulivoima-alueen omistajat toimivat yhteistyössä metsäystyseurojen kanssa metsästyksen edellytysten turvaamiseksi tuulivoima-alueilla. Tuulivoiman rakentamisen ja metsästäjän yhteensovittaminen onnistuu hyvällä tiedottamisella ja varovaisuudella, jota nyt jo toteutetaan sekä tuulivoimahankkeissa että metsästyksessä.

Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven Natura-alueet, joista ensin mainitulla sijaitsee myös samanniminen kansallispuisto, ovat kaava-alueen lähiseudun merkittävimpiä erämaamaisen luonteensa säilyttäneitä virkistysalueita, joiden käyttökokemus saattaa tuulivoimarakentamisen maisemallisten vaikutusten vuoksi heikentyä. Tukkimäen tuulivoimala-alueeseen liittyen Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 on annettu määräys, jonka mukaan tulee varmistua, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää maisemallista haittaa kansallispuistojen (Pyhä-Häkki) virkistys- ja matkailukäytölle. Laadittujen materiaalien perusteella Tukkimäen tuulivoimahankkeesta ei aiheudu merkittävää maisemallista haittaa, sillä voimalat eivät näy retkeilyreiteillä liikuttaessa ja reittien ulkopuolella näkyminen sijoittuu suppealle alueelle, jolloin saattaa nähdä osan lavoista.

8.1.1 Meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden melu on pääosin laajakaistaista. Äänitehotasoon ja havaittuun melutasoon vaikuttavat tuulennopeus ja tuuliprofiili. Tuulivoimaloiden melu on jaksotaista, joten se erottuu taustamelusta. Usein tuulivoimaloiden melu koetaan häiritsevämpänä kuin monet muut melulähteet kuten esim. liikenne juuri erottuvuuden takia. Taustaaänien voimakkuuteen vaikuttavat tuulennopeuden lisäksi havaintopaikan ympäristö ja vuoden aika.

Tuulivoimaloiden tuottama ääni ja äänen voimakkuus vaihtelevat toiminta-aikana merkittävästi eri säätilanteissa. Tuulivoimalan melupäästö on suurin, kun se toimii nimellistehollaan. Tuulivoimalat toimivat nimellistehollaan vain osan toiminta-ajasta. Tuulivoimaloiden ääni voi sisältää pienitaajuisia komponentteja ja se voi olla impulssimaista, kapeakaistaista tai merkityksellisesti sykkivää (amplitudimodulaatio eli äänen voimakkuus vaihtelee ajallisesti) (Ympäristöministeriö 2014).

Tuulivoimaloissa mekaanista ääntä aiheuttavat muun muassa lavat, generaattori ja vaihdelaatikko. Melua syntyy lapojen kärjissä, kun ilmavirtaukset eri suunnista törmäävät. Ilmavirtausten törmäessä aiheutuu turbulenssia ja kohinamainen ääni. Lisäksi lavan ohittaessa tornin jää lavan sekä tornin väliin jäävä ilmamassa puristuksiin, mistä aiheutuu melua.

Nykytila

Tukkimäen tuulivoima-alue on nykytilanteessa pääasiassa rakentamatonta metsätalousaluetta. Tuulivoima-alueella kulkee Kannonkoskentie (seututie 648) jonka lisäksi alueelle sijoittuu Isonvan ja Sileäkankaan turvetuotantoalueet.

Kannonkoskentien keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on noin 844 ajoneuvoa ja nopeusrajoitus tuulivoima-alueen kohdalla kesäisin 100 km/h ja talvisin 80 km/h (Väylävirasto 2023) Tieliikenteen synnyttämä melu on havaittavissa Kannonkoskentien läheisyydessä ja siten myös tuulivoima-alueella. Myös turvetuotantoalueiden toimintojen synnyttämä melu voi tietyissä sääolosuhteissa (selkeä sää ja kevyt myötätuuli) olla havaittavissa tuulivoima-alueella. Kannonkoskentien keskimääräinen vuorokausiliikenne on

kuitenkin verrattain alhainen, joten tieliikenteen muodostaman melun häiritsevyysvaikutukset ovat tulkittavissa melko vähäisiksi.

Noin neljä kilometriä Tukkimäen tuulivoima-alueesta lounaaseen sijaitsee Haapalamminkankaan tuulivoima-alue. Alueella sijaitsee viisi tuotannossa olevaa Nordex N163-5.7 -turbiinia (Winda Energy 2023). Sijoitussuunnitelmavaihtoehtojen vertailun yhteydessä tehtyjen melun leviämismallilaskelmien perusteella Haapalamminkankaan tuulivoima-alueen toiminta ei aiheuta 40 dB ylitymistä Tukkimäen tuulivoima-alueella. Yhteismeluvaikutusten mallinnustuloksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 8.12.1. sekä kaavaselostuksen liitteenä olevissa meluselvitysraporteissa.

Imperia-mallin mukaisen herkkystarkastelun perusteella alueen herkkyys meluvaikutusten suhteen on määritettävissä kohtalaiseksi.

Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttaman keskiäänitason mallinnus on suoritettu AFRY Finland Oy:n toimesta laskenta-standardin ISO 9613-2 mukaisesti AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla.

Mallinuksissa voimaloille on käytetty napakorkeutta 200 m ja turbiinityypin V172 7.2 MW PO7200 (with serrated trailing edges) taajuusjakaumaa äänitehotasolla 109,8 dB(A) (turbiinivalmistajan ilmoittama maksimiäänitehotaso 107,8 dB(A) + varmuusarvo 2,0 dB(A)). Valmistajan ilmoittamaan melupäästön lukuarvoon on lisätty 2,0 dB varmuusarvo ympäristöministeriön lisäohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöministeriö 2016c). Mallinuksissa käytettyjen voimaloiden taajuusjakaumat on esitetty kaavaehdotuksen liitteenä olevissa meluselvitysraporteissa (Liite 5).

Melumallinuksissa keskiäänitasoja ja matalataajuisten melun tasoja mallinnettiin 11 vertailurakennuksen (asuin- ja lomarakennukset), Sammakkokankaan jätekeskuksen toimiston, yhden puretun rakennuksen sekä kahden kiinteistön, joissa on yleiskaavamerkinnot rakentamattomista rakennuspaikoista, kohdilla. Näiden 15 reseptoripisteiden rakennusluokitukset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 4). Meluselvitysliitteessä on kuvattu mallinuksien yksityiskohtia seikkaperäisemmin. (Liite 5)

Taulukko 4. Mallinuksen reseptoripisteet, rakennusluokitus ja kuvaus.

Reseptori	Rakennusluokitus	Lisätietoja
R1	Lomarakennus	-
R2	Lomarakennus	-
R3	Lomarakennus	-
R4	Lomarakennus	-
R5	Lomarakennus	-
R6	Lomarakennus	-
R7	Lomarakennus	-

R8	Lomarakenus	-
R9	Lomarakenus	Rakenus purettu.
R10	Vakituinen asuinrakenus	Käyttötarkoituksen muuttaminen erämajaksi on käynnissä.
R11	Lomarakenus	Metsähallituksen omistama. Käyttötarkoitus muutetaan tarvittaessa erämajaksi.
R12	Lomarakenus	-
R13	Teollinen rakenus	Piste Sammakkokankaan jätekeskuksen toimiston edestä.
R14	Rakentamaton rakennuspaikka	Yleiskaavassa osoitettu rakennuspaikka. Sovittu omistajan kanssa, ettei kiinteistölle rakenneta mitään.
R15	Rakentamaton rakennuspaikka	Yleiskaavassa osoitettu rakennuspaikka neljälle rakennukselle. Metsähallituksen omistama kiinteistö, huomioitu sopimuksellisesti.

Melumallinnuksen tuloksia on vertailtu VNa 1107/2015 mukaisiin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin, jotka on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 5. Taulukko tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

	ulkomelutaso L_{Aeq} päivällä klo 7–22	ulkomelutaso L_{Aeq} yöllä klo 22–7
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	–
Virkistysalueet	45 dB	–
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Pientaajuista ääntä tarkastellaan erikseen 1/3-oktaaveittain taajuusalueella 20–200 Hz. Pientaajuisten melun vaikutukset on laskettu suunniteltuja tuulivoimaloita lähinnä olevien asuinrakennusten ja loma-asuntojen osalta Ympäristöministeriön ohjeita noudattaen. Tuloksia on vertailtu sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuihin toimenpiderajoihin pientaajuiselle melulle, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 12). Taulukon toimenpiderajat koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa. Päiväajalle sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 6. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat yöaikaiselle pientaajuiselle sisämelulle.

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

Asuinhuoneistojen oleskeluun ja lepoon käytettävien huoneiden toimenpiderajoiksi on annettu päiväajan (klo 07–22) keskiäänitasolle LAeq 35 dB ja yöajan (klo 22–07) keskiäänitasolle LAeq 30 dB. Lisäksi yöaikainen musiikkimelu tai muu vastaava mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona $L_{eq, 1h}$ mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen.

Matalataajuisten melun laskenta on suoritettu ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisesti. Ympäristöministeriön ohjeiden mukainen matalataajuisten melun laskenta perustuu Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa esitettyyn menetelmään. Mallinnuksessa on käytetty tanskalaisten ääneneristävyyssparametrien sijaan suomalaisten pientalojen ääneneristävyyssarvoja (Keränen ym. 2019). Mallinnuksissa käytetyt ääneneristävyyssarvot on esitetty alla olevassa taulukossa ja meluselvityksissä.

Taulukko 7. Suomalaiset mitatut ääneneristävyyssarvot eri taajuuksilla (Keränen ym. 2019).

Kaista, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
DL σ (dB)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,0	22,8

Mikäli toteutukseen valittava tuulivoimalamalli poikkeaa kaavaehdotuksen melumallinnuksessa käytetystä voimalamallista, tulee melumallinnukset tehdä uudestaan viimeistään rakentamislupavaiheessa vastaamaan toteutukseen valittavaa voimalamallia. Mikäli myös voimalamallin napakorkeus, lähtömelutaso tai roottorin halkaisija poikkeaa kaavaehdotusvaiheen melumallinnuksesta, tulee viimeistään rakentamislupavaiheessa tehdä melumallinnukset uudestaan vastaamaan toteutukseen valittavan voimalamallin roottorin halkaisijalla, napakorkeudella ja lähtömelutasolla.

Rakennusten ääneneristävyyksissä voi olla suuria eroavaisuuksia. Suomalaisen asuinrakennuksen ääneneristävyyttä on tutkittu julkaisussa (Keränen ym. 2019), jossa on esitetty taajuuskohtaiset äänitasoerot matalille taajuuskaistoille 20–200 Hz. Julkaisun arvot on määritetty tilastollisesti niin, että ne ylittyvät 84 % todennäköisyydellä suomalaisessa pientaloissa, ja niitä on käytetty Tukkimäen hankkeen meluselvityksen matalataajuuksisten sisämelutasojen arvioinnissa.

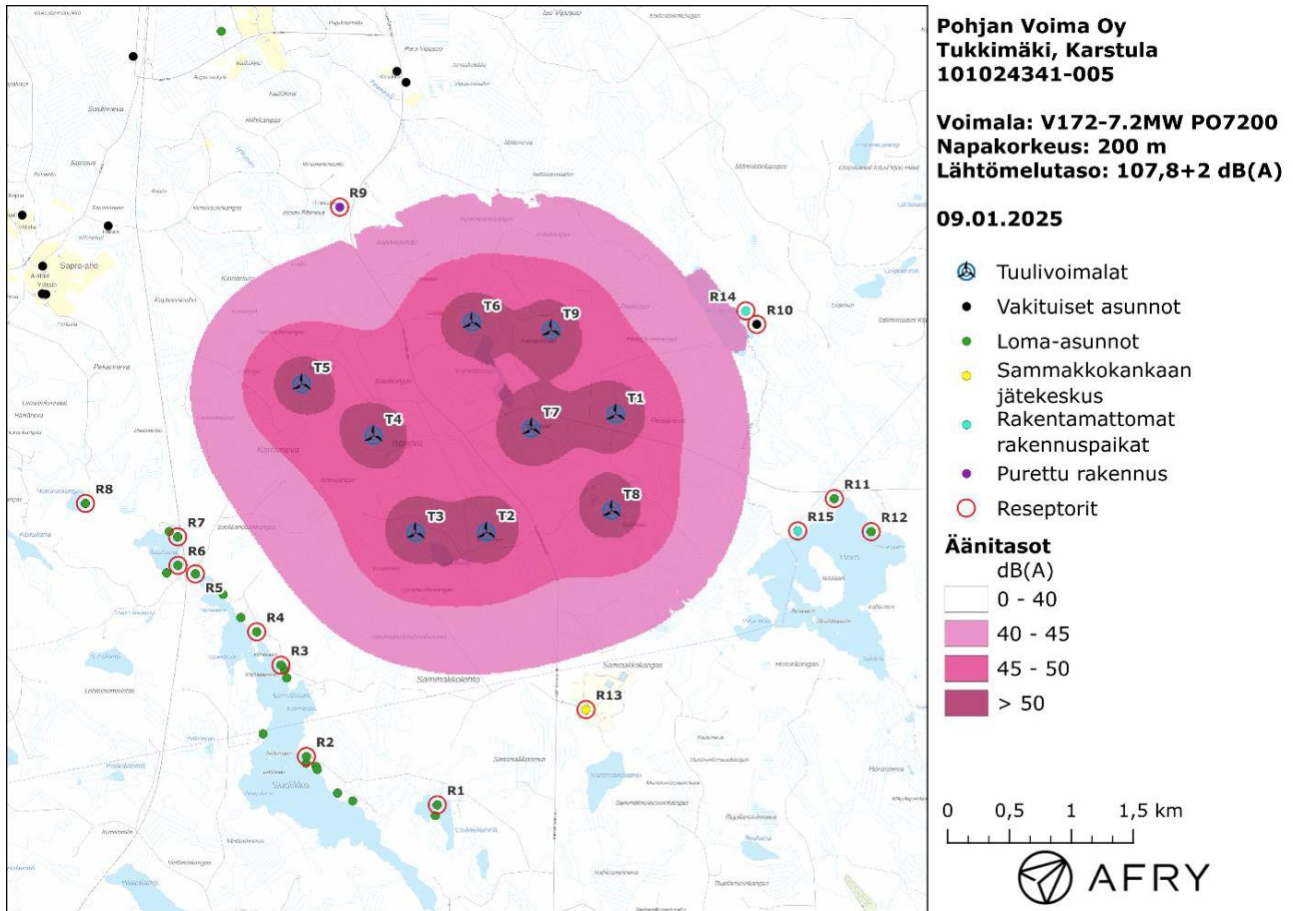
Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana melua aiheutuu lähinnä liikenteestä ja maanrakennustöistä. Rakentamisen melu on lyhytaikaista ja tilapäistä suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen. Eniten melua syntyy teiden ja perustusten rakentamisesta, jolloin voi esiintyä myös impulssimaista melua. Myös voimajohdon rakentamisesta syntyy meluvaikutuksia, mutta rakentamisen aikainen melu on tulkittavissa lyhytaikaiseksi suhteessa voimajohdon elinkaareen. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiassa päiväaikaan.

Lisääntynyt liikenne nostaa hetkellisesti hankealueen teiden melutasoja, mutta muutoksen suuruus jää matalien liikennemäärien vuoksi vähäiseksi. Yleisesti ottaen on todettavissa, että esimerkiksi 25 % kasvu liikennemäärissä vaikuttaa tieliikenteen melupäästön suuruuteen hieman alle desibelin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Melumallinnustulosten perusteella keskiäänitasot pysyvät alle 40 dB(A):n kaikkien loma- ja asuinrakennusten sekä rakentamattomien rakennuspaikkojen kohdalla (Kuva 40). Lisäksi Sammakokankaan jätekeskuksen toimiston edessä ohjearvot alittuvat. Valtioneuvoston asetuksen ohjearvot eivät koske rakentamattomia rakennuspaikkoja, purettuja rakennuksia eikä teollisia rakennuksia. Hankekehittäjä on huomionnut rakentamattomat rakennuspaikat kiinteistöjen omistajien kanssa sopimuksellisesti. (Liite 5)



Kuva 40. Keskiäänitasot (LAeq) Tukkimäen tuulivoima-alueella 9 voimalan sijoitus suunnitelmalla.

Keskiäänitasojen melumallinnustulokset reseptoripisteiden (R1-R15) kohdalla on esitetty alla olevassa taulukossa ja kaavaselostuksen liitteessä olevassa meluselvityksessä (Liite 5). Mallinnustulosten perusteella korkein keskiäänitaso reseptoripisteen kohdalla on 39,4 dB(A), joka on reseptoripisteen R14 kohdalla (Taulukko 8).

Taulukko 8. Keskiäänitasot LAeq reseptoripisteiden R1-R15 kohdalla, kun mallinnuksessa huomioidaan Tukkimäen voimalat.

Reseptori	Äänitaso dB(A)
R1	34,0
R2	33,9
R3	36,7
R4	35,8
R5	36,6
R6	36,1
R7	36,6
R8	33,7

R9	38,4
R10	38,5
R11	35,5
R12	34,8
R13	37,1
R14	39,0
R15	36,8

Tukkimäen 9 voimalan mukaisessa tilanteessa korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat reseptoripisteeseen R9. Koska kyseessä on purettu rakennus, jota toimenpidearvot eivät koske, lasketaan sisämelutasot eniten melulle altistuvaan olemassa olevaan rakennukseen R10. Kun otetaan huomioon rakennuksien ääneneristävyys, mallinnustulosten perusteella melutasot jäävät asetusarvojen alapuolelle koko taajuusvälillä. Matalataajuisen ulkomelun laskentatulokset reseptoripisteiden (R1-R15) kohdalla on esitetty kaavaselostuksen liitteenä olevassa meluselvityksessä (Liite 5).

Ympäristöministeriön melumallinnusohjeet eivät sisällä erillisiä ohjeita sisämelun kokonaisäänitason mallintamiseksi. Yöajan sisämelun toimenpiderajojen oletetaan kuitenkin alittuvan, mikäli melumallinnuksen antamat ulkomelutasot sekä matalataajuisen sisämelun tasot ovat alle valtioneuvoston asetuksen ohjearvojen ja asuimisterveysasetuksen toimenpidearvojen. Ympäristöministeriön asetuksen 796/2017 mukaan uudisrakennusten ulkovaipan ääneneristykseen on oltava vähintään 30 dB. Jos tuulivoimaloiden aiheuttama ulkomelutaso alittaa 40 dB(A), niin sisämelutaso pysyy uudisrakennuksilla selkeästi toimenpiderajan alapuolella. Vanhemmat rakennukset eivät kuitenkaan välttämättä toteuta asetuksen vaatimustasoa. (Liite 5)

Suomalaisten asuinrakennusten ääneneristävyyttä on tutkittu julkaisussa (Keränen ym. 2019), jossa on esitetty taajuuskohtaiset äänitasoerot matalille taajuuskaistoille 20–200 Hz. Julkaisun arvot on määritetty tilastollisesti niin, että ne ylittivät 84 % todennäköisyydellä suomalaisessa pientaloissa, ja niitä on käytetty Tukkimäen hankkeen meluselvityksen matalataajuisen sisämelutasojen arvioinnissa. Rakennusten ilmaäänieristykseen keskimääräinen profiili kasvaa korkeammille taajuuksille mentäessä, jonka perusteella mallinnusohjeistuksen mukainen sisämelujen arviointi tehdään vain matalille taajuuksille mentäessä. Jos matalataajuisen sisämelun tasojen todetaan pysyvän annetuissa toimenpiderajoissa, myös kokonaismelun tasot pysyvät todennäköisesti raja-arvojen alapuolella. (Liite 5) Mallinnustulosten perusteella matalataajuisen melun tasot pysyvät asumisterveysasetuksessa asetettujen arvojen alapuolella.

Myös tuulivoimahankkeen yhteydessä rakennettavista voimajohdoista aiheutuu voimajohdon toiminnan aikaista ääntä koronapurkauksista. Koronapurkauksista aiheutuva ääni on sirinää voimajohdon läheisyydessä, joka johtuu eristimien tai johtimien pinnalla aiheutuvista koronapurkauksista. Koronailmiö on harmiton ihmiselle ja se on voimakkaimmillaan kostealle säällä sekä talvella, jolloin huuroida muodostuu johtimiin. Koronapurkaukset ovat käytännössä mahdottomia välttää, sillä purkaus on merkki energiahäviöstä. Koronaa esiintyy lähinnä 400 kV:n jännitetasolla. (Fingrid 2020) Fingrid on teettänyt ulkopuolisella taholla mittauksia voimajohdon koronaäänestä, joiden perusteella koronan aiheuttama äänitaso on voimajohdon alapuolella suurimmillaan luokkaa 33–36 dB(A) ja noin 50 metrin etäisyydellä voimajohdon reunasta luokkaa 30 dB(A) (Fingrid 2024). Tämän perusteella Karstulan hankkeen yhteyteen rakennettavan voimajohdon koronaäänestä ei arvioida aiheutuvan merkittävää äänihaittaa lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalle, mutta koronaääni on kuultavissa voimajohdon läheisyydessä.

Tuulivoima-alueella, voimaloiden läheisyydessä, melutasot ylittävät 45 dB, joten melu saattaa heikentää osittain alueen virkistyskäyttöarvoa. Meluvaikutusten merkittävyyden suuruus on arvioitu vähäiseksi (kielteinen),

koska mallinnustuloksien perusteella melutasot eivät ylitä 40 dB(A):a kaikkien loma- ja asuinrakennusten sekä rakentamattomien rakennuspaikkojen kohdalla. Lisäksi Sammakkokankaan jätekeskuksen toimiston edessä ohjearvot alittuvat. Mallinnustulosten perusteella myös matalataajuisten melun tasot pysyvät asumisterveysasetuksessa asetettujen arvojen alapuolella mallinnuksen reseptoripisteiden (R1-R15) kohdalla. Valtioneuvoston asetuksen mukaiset ohjearvot eivät koske rakentamattomia rakennuspaikkoja, purettuja rakennuksia eivätkä teollisia rakennuksia (Liite 5).

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä hiljaisempia työkohteita, aikataulutamalla meluisimmat työvaiheet vähiten herkkään ajanjaksoon sekä tiedottamalla lähialueen asukkaita ja toimijoita ajantasaisesti hankkeen ja työvaiheiden etenemisestä. Mikäli rakentamisen aikana joudutaan tekemään louhintatoimenpiteitä, voidaan louhinnan aiheuttamaa melua tarvittaessa rajoittaa siirrettävien melusteiden ja louhintakaluston koteloinnin avulla. Vastaavia menetelmiä voidaan käyttää myös toiminnan lopettamistoimenpiteiden aikana.

Tuulivoimaloiden meluvaikutuksia voidaan tarvittaessa säädellä, Tehtyjen melulaskentojen perusteella Tukkimäen tuulivoimaloiden melu ei aiheuta ohjearvojen ylittymistä lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla, joten melun lieventämistoimenpiteille ei tässä tapauksessa ole tarvetta. Tuulivoimaloiden meluvaikutuksia tarvittaessa säädellä vaikuttamalla äänilähteiden toimintaan. Esimerkiksi roottorin toimintaan voidaan vaikuttaa hidastamalla sen pyörimistä tai säätelemällä lapojen pyörimiskulmaa, mikä toisaalta pienentää voimalan tuotantoa. Lähellä toisiaan pyörivien voimaloiden lapojen kohtauskulmaa muuttamalla voidaan pienentää melua. Lisäksi konehuoneesta lähtevää ääntä voidaan vaimentaa eristystä lisäämällä.

Lähteet:

Fingrid, 2020. Naapurina voimajohto. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf

Fingrid, 2024. Fingrid Oyj:n Hausjärvi-Anttila 400 kilovoltin voimajohtohanke, ympäristövaikutusten arviointi

J. Keränen, J. Hakala, V. Hongisto: The sound insulation of façades at frequencies 5–5000Hz, Building and Environment 156, 2019.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. <http://hdl.handle.net/10138/42937>

Ympäristöministeriö 2016c. Yhteenveto tuulivoimaloiden melupäästön takuuarvon käyttämisestä meluselvityksissä liittyvästä kyselystä. Dnro. YM9/5511/2016.

8.1.2 Varjostus ja välkevaikutukset

Valon ja varjon vilkkuminen eli välke voi olla häiritsevää auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Liikkuva varjo voi ympäristöministeriön Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaan mukaan ulottua jopa 1–3 kilometrin päähän voimalasta. Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja, jotka havaitaan tarkastelupisteessä auringon valon nopeana vaihteluna, eli välkkeenä. Koska välke riippuu sääolosuhteista, voidaan välkkymistä havaita vain aurinkoisina päivinä tiettyinä kellonaikoina vuodessa. Kesällä välkevaikutukset ovat laajimmillaan aamuisin ja iltaisin, kun aurinko on matalalla. Talvisin välkettä voidaan havaita laajemmalla alueella myös päivällä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä, välkkeen vaikutus pienenee. Kun tuulivoimala ei pyöri, välkettä ei esiinny.

Nykytila

Nykytilanteessa hankealueella ei ole toimintoja, jotka aiheuttaisivat välkevaikutuksia. Hankealueen lounaispuolella sijaitsevan Haapalammin kankaan tuulivoimalat aiheuttavat välkevaikutuksia kyseisen tuulivoima-alueen lähialueille. Tukkimäen ja Haapalammin kankaan yhteisväkemaalinnusten tulosten perusteella Haapalammin kankaan tuulivoimaloista ei aiheudu merkittäviä välkevaikutuksia Tukkimäen tuulivoima-alueelle. Tuulivoima-alueen välkkeen yhteisvaikutuksia on käsitelty kappaleessa 8.12.1. sekä kaavaselostuksen välkeselvitysliitteessä (Liite 5).

Imperia-mallin mukaisesti herkkyytarkastelun perusteella alueen herkkyys välkevaikutusten suhteen on määriteltävissä kohtalaiseksi. Alueelle sijoittuu jonkin verran häiriintyviä kohteita sekä virkistysalueita, alue on pääosin rakentamatonta metsämaata, eikä välkettä muodostavia toimintoja esiinny.

Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttama välke on mallinnettu AFRY Finland Oy:n toimesta AFRY Numerola – mallinnusohjelmistolla. Mallinnusohjelmisto huomioi turbiinien dimensioiden, tuulivoima-alueen sekä sen ympäristön maastomuodot ja auringon sijainnin vuoden eri aikoina. Välkevaikutuksia on arvioitu sekä välkevyöhykkeiden avulla että erillisten tarkastelupisteiden mallinnustulosten avulla. Tuulivoimaloiden ympäristöstä valittiin 11 vertailurakennusta (asuin- ja lomarakennukset), Sammakokankaan jätekeskuksen toimisto, yksi purettu rakennus sekä kaksi kiinteistöä, joissa on yleiskaavamerkinnot rakentamattomista rakennuspaikoista, joiden kohdilla tuulivoimaloiden aiheuttamaa välkettä tarkasteltiin. Näiden nk. reseptoripisteiden sijaintikoordinaatit on esitetty liitteiden väkemaalinnusraportissa (Liite 5).

Väkelaskennassa voimaloille on käytetty napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 200 m. Voimaloiden lapaprofiili on arvioitu voimalatyypin Vestas V162 valmistajan ilmoittamalla lavan profiilitiedolla, joka on skaalattu lavan pituuden ja leveyden suhteen vastaamaan 200 m roottorin halkaisijaa. Laskentamenetelmiä on yksityiskohtaisesti kuvailtu liitteiden väkemaalinnusraportissa (Liite 5).

Suomessa ei ole määritelty virallista raja- tai ohjearvoa tai suosituksia välkevaikutuksille. Ympäristöhallinnon ohjeen (Ympäristöministeriö 2016) mukaan Suomessa vaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa käyttää muiden maiden suosituksia. Saksassa niin sanotussa todellisessa tilanteessa välke tulee rajoittaa kahdeksaan tuntiin vuodessa. Tanskassa tyypillisesti sovelletaan todellisen tilanteen raja-arvona maksimissaan kymmenen tuntia vuodessa. Ruotsissa vastaava suositus on maksimissaan kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. Lisäksi Saksassa on annettu raja-arvoksi 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa teoreettisessa maksimitilanteessa. (Ympäristöministeriö 2016).

Välkeselvityksessä Tukkimäen tuulivoimaloiden osalta välkevaikutuksia on arvioitu mallintamalla todennäköisen tilanteen välkevaikutuksia. Todennäköisen välkevaikutuksen osalta on mallinnettu vuotuinen todennäköinen välkevaikutus sekä todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimivälke aika. Todennäköisen välkevaikutuksen tilanteen mallinnuksessa otetaan huomioon paikallinen tilastoitu aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta. (Liite 5)

Mallinnuksen pohjatietona on hyödynnetty paikallisia olosuhteita vastaavia tilastollisia tietoja. Käytetyt parametrit on kuvailtu väkemaalinnuksen raportissa liitteissä. Maastotietokantana käytettiin Maanmittauslaitoksen kymmenen metrin korkeusmallia ja säähavaintotietoina käytettiin Ilmatieteen laitoksen Jyväskylän säähavaintoaseman tietoja. Mallinnus on tehty ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomiointia. Säähavaintotiedot on yksityiskohtaisesti kuvattu liitteiden välkeselvitysraportissa (Liite 5).

Mallinnettu välkevaikutus edustaa todennäköistä tilannetta perustuen auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta.

Puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, mikä lisää arvioinnin epävarmuutta. Mallinnuksen tuloksiin vaikuttaa myös käytettävien tausta-aineistojen tarkkuus ja mallintamisessa on tehtävä yleistyksiä liittyen puuston tiheyteen ja korkeuteen.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa käytetään ns. kasvihuoneoletusta, jolloin rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta.

Välkevaikutusten suuruuteen vaikuttaa myös tuulivoimalamalli ja voimaladimensiot. Tässä vaiheessa suunnittelua lopullinen toteutukseen valittava voimalamalli ei ole valittuna. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli poikkeaa tämän kaavaselostuksen välkeselvityksessä käytetystä voimalamallista, tulee välkemallinnukset päivittää viimeistään rakentamislupavaiheessa toteutukseen valittavalla voimalamallilla. Mikäli toteutukseen valittavan voimalamallin napakorkeus ja roottorin halkaisija poikkeaa kaavaselostuksen välkeselvityksessä käytetyistä mitoista, tulee viimeistään rakentamislupavaiheessa välkemallinnukset tehdä toteutukseen valittavalla roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella.

Rakennuksen aikaiset vaikutukset

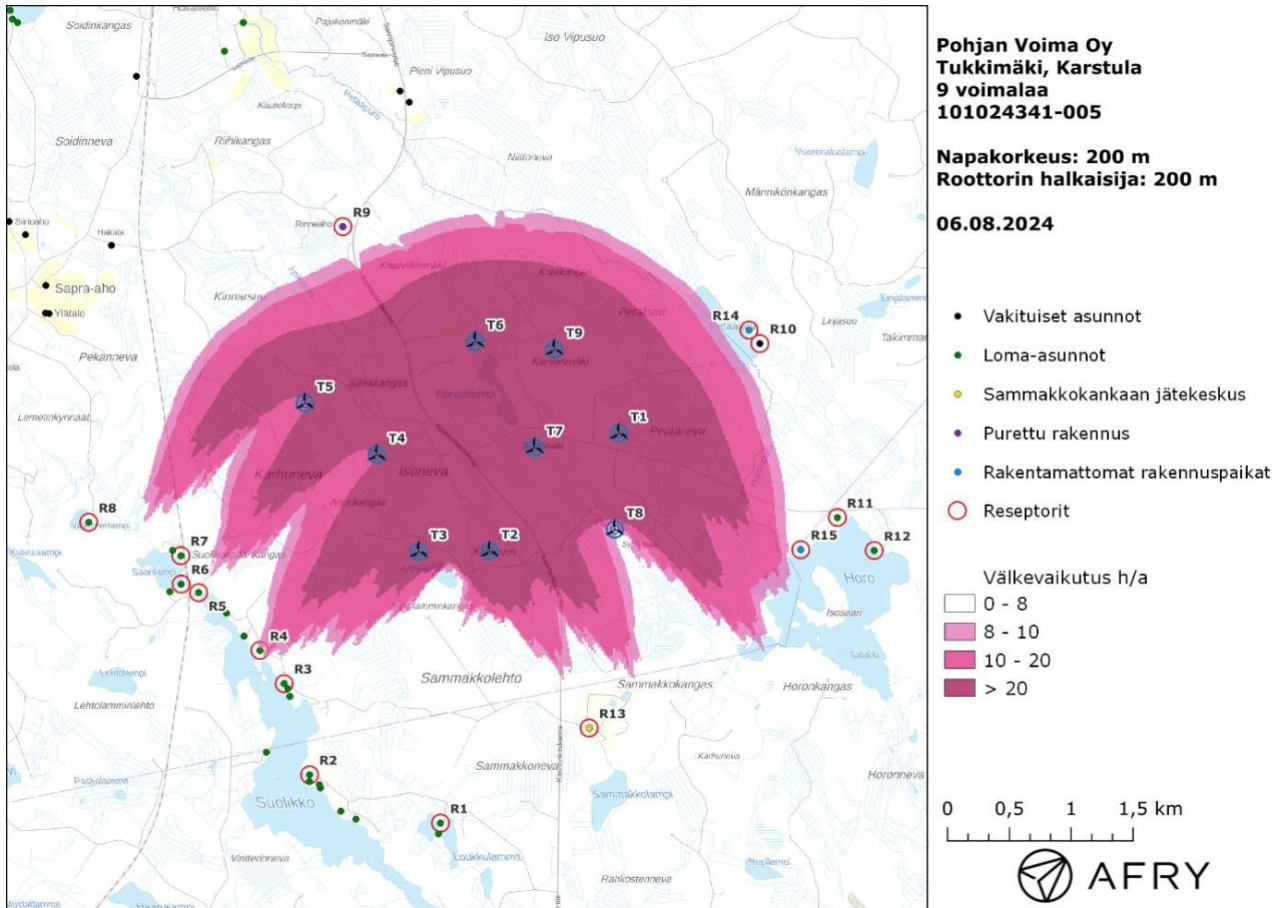
Rakentamisen aikana ei aiheudu välkevaikutuksia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tukkimäen tuulivoima-alueen mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä 9 voimalan sijoitussuunnitelmalle on esitetty alla kuvassa (Kuva 41). Kuvaan on merkitty kirjaimilla reseptoripisteet (R1-R15), joiden kohdalla välkevaikutuksia on mallinnoissa tarkasteltu numeraalisesti. Kaavaselostuksen liitteenä olevassa välkeselvityksessä (Liite 5) on esitetty todennäköisen vuotuisen välkeajan ja todennäköisen välkkeen päiväkohtaisen maksimivälkeajan mallinnustulokset reseptoripisteiden (R1-R15) kohdalla.

Mallinnustulosten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus alittaa Ruotsin 8 tunnin ohjearvon kaikkien asuin- sekä lomarakennusten, rakentamattomien rakennuspaikkojen, puretun rakennuksen sekä Sammakokankaan jätekeskuksen kohdilla.

Tukkimäen 9 voimalan sijoitussuunnitelmavaihtoehdon mukainen välkevaikutusten merkittävyyden suuruus arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti negatiivisesti vähäiseksi, koska mallinnustulosten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus alittaa Ruotsin 8 tunnin suositusarvon kaikkien asuin- ja lomarakennusten, rakentamattomien rakennuspaikkojen, puretun rakennuksen sekä Sammakokankaan jätekeskuksen kohdilla (R1-R15). Mallinnustulosten perusteella myös todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimivälkeäaika alittaa Ruotsin 30 minuuttia päivässä suositusarvon mallinnuksen reseptoripisteiden (R1-R15) kohdilla. (Liite 5) Välkevaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden ympäristöön, jotka voivat vaikuttaa alueiden virkistyskäyttöön.



Kuva 41. Tukkimäen tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköisten vuotuisten välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta 9 voimalan sijoitussuunnitelmalla.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua myös tuulivoimaloiden välkevaikutukset loppuvat.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden varjovälkettä on mahdollista tarvittaessa rajoittaa voimalakohtaisella välkkeen hallintatyökalulla (shadow flicker protection system). Järjestelmä sisältää valoanturin ja välkkeenhallintasovelluksen ja sen avulla voimala voidaan pysäyttää joko havaitun auringonpaisteen perusteella ja/tai vuoden- ja kellon-aikoina. Pysäytetty voimala ei aiheuta välkettä.

Lieventämiskeinolle ei arvioida lähtökohtaisesti olevan tarvetta, sillä mallinnustulosten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus alittaa 8 tunnin Saksan raja-arvon ja Ruotsin suositusarvon välkeselvityksessä tarkasteltujen asuin- ja lomarakennuksien, puretun rakennuksen, rakentamattomien rakennuspaikkojen sekä hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Sammakkokankaan jätekeskuksen kohdalla. Mallinnustulosten perusteella todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimivälke aika on alle 30 min mallinnuksessa tarkasteltujen reseptoripisteiden (R1-R15) kohdalla.

Lähteet:

Ympäristöministeriö 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöministeriö, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79057>

8.1.3 Terveysvaikutukset

Tuulivoima-alueiden terveysvaikutukset liittyvät erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutuksiin. Myös sähkönsiirrolla, varjostuksella, muilla energiantuotantomuodoilla ja liikenteellä voi joissain tapauksissa olla havaittavia terveysvaikutuksia. Näitä vaikutuksia on käsitelty kyseisiin teemoihin keskittyneissä kappaleissa. Tässä luvussa kootaan yhteen merkittävimmät meluun liittyvät terveysvaikutukset.

Melulla tarkoitetaan ääntä, jonka ihminen kokee epämiellyttävänä tai häiritseväksi tai joka on muulla tavoin ihmisen terveydelle vahingollista taikka hänen muulle hyvinvoinnilleen tai viihtyvyydelleen haitallista. Mikäli tuulivoimalan ääni siis koetaan häiritseväksi, on se melua. Ympäristömelun yleisimpiä haittoja ovat häiritsevyyden lisäksi unen häiriintyminen. Häiritsevyyteen vaikuttavat äänen voimakkuus (äänenpaineitaso), mutta lisäksi vaikuttavat esim. näköyhteys melulähteeseen, asenteet melulähdettä kohtaan ja huoli terveyshaitoista. Lyhytaikaisesta altistumisesta tuulivoimaloiden melulle ei aiheudu terveyshaittaa, mutta riittävän voimakkaana ja pitkään jatkuessaan altistuminen voi vaikuttaa terveyshaitan syntymiseen. Yksilötasolla melua koskevat kokemukset ovat subjektiivisia, ja ne riippuvat äänen ominaisuuksien lisäksi esimerkiksi altistusajasta ja -paikasta. Tuulivoiman melutason ohjearvot on säädetty asetuksella (1107/2015).

Tuulivoimalat tuottavat laajakaistaista ääntä, joka sisältää myös pieniä taajuuksia ja infraääntä. Infraääni on yleensä kuulokynnyksen alapuolella, ja sitä esiintyy yleisesti kaikkialla luonnossa ja rakennetussa ympäristössä yhdessä kuultavan äänen kanssa. Tuulivoimaloiden aiheuttamaa infraääntä on viime vuosina ehdotettu tuulivoimaloiden mahdollisten terveyshaittojen aiheuttajaksi. Osa tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä asuvista henkilöistä on kertonut monenlaisista elämänlaatua heikentävistä oireista, jotka he ovat itse yhdistäneet tuulivoimaloiden infraääneen (esim. päänsärky ja muut säryt, pahoinvointi, huimaus, uupumus, paineen tunne korvassa, tinnitus, korkea verenpaine ja rytmihäiriöt). Vuonna 2020 valmistui VTT:n, THL:n, TTL:n ja Helsingin yliopiston tekemä yhteistutkimus tuulivoimaloiden infraäänestä. Hanke koostui kolmesta tutkimusosiosta: pitkäaikaismittauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista. Tutkimuksessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänien terveysvaikutuksista. Tutkimuksessa selvisi, että tuulivoimaan liitetty oireilu on melko yleistä, mutta infraäänialtistus ei selitä sitä. Tutkimuksen mukaan oireilua voi osaltaan selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseväksi ja niiden pitäminen terveysriskinä.

Mallinnusten perusteella melutasot jäivät alle valtioneuvoston asetuksessa esitetyn 40 dB(A):n ohjearvon kaikkien loma- ja asuinrakennusten kohdalla. Myöskään asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylity lähimpien asuinrakennusten tai lomarakennusten kohdalla. Tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä melutasot ylittävät 45 dB(A), joten melu heikentää osittain alueen virkistyskäyttöarvoa, koska alue on nykyisellään metsätalousaluetta ja luonnonympäristöä. Meluvaikutuksia arvioitiin lisäksi kahden rakentamattoman rakennuspaikan, yhden puretun rakennuksen sekä hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Sammakkokankaan jätekeskuksen toimiston kohdalla. Melun ohjearvo alittuu kaikilla rakentamattomilla rakennuspaikoilla sekä Sammakkokankaan toimiston edessä. Valtioneuvoston asetuksen ohjearvot eivät koske teollisia rakennuksia.

Välke voi vaikuttaa hyvinvointiin, mutta varsinaista terveysriskiä se ei muodosta: suuret tuulivoimalat pyörivät niin hitaasti, ettei epileptisen kohtauksen riskiä ole. Välkemallinnuksen mukaan vuotuinen todennäköinen välkevaikutus alittaa Ruotsin suositusarvon 8 tunnin ohjearvon asuin- ja lomarakennuksilla, puretulla rakennuksella, rakentamattomilla rakennuspaikoilla sekä hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Sammakkokankaan jätekeskuksen kohdalla. Välkkeen ohjearvot eivät koske rakentamattomia rakennuspaikkoja, purettuja rakennuksia eikä teollisia rakennuksia. Tukkimäen ja Haapalammin kankaan tuulivoima-alueista aiheutuu vain vähäistä välkkeen yhteisvaikutusta asutuksen kohdalla. Yhteisvaikutuksista ei aiheudu välkkeen ohjearvojen ylityksiä.

Tuulivoimaloiden huolto- ja mahdolliset korjaustoimenpiteet muodostavat työturvallisuusriskin, joka voidaan arvioida vähäiseksi, mikäli työt suunnitellaan huolellisesti ja asiantuntemuksella sekä seurataan ohjeistuksia.

Alueen herkkyys terveysvaikutuksille arvioidaan hyvin vähäiseksi, koska hankealueella ei ole asutusta tai vapaa-ajan asutusta ja melumallinnustuloksien perusteella tuulivoimaloiden muodostamille melutasoille määritetyt ohjearvot eivät ylitä vakituksissa tai vapaa-ajanasunnoissa.

8.1.4 Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset

Tuulivoimaloiden turvallisuuteen liittyvät vaikutukset tarkoittavat lähinnä rakentamisen aikaisia liikenneturvallisuusvaikutuksia, joita on käsitelty omassa luvussaan. Toiminnan aikaiset turvallisuusvaikutukset tarkoittavat ensisijaisesti voimaloiden lapaturvallisuutta (rikkoutuminen) ja jään mahdollista sinkoutumista lavoista. Nyky-aikaisissa tuulivoimaloissa ei ole irtoavia osia.

Tuulivoimalalle joudutaan asettamaan rakenteiden kannalta turvallisuussyistä suurin sallittu tuulennopeus, jonka jälkeen voimala on pysäytettävä. Tuulivoimala pysäytetään myös, mikäli sen lapoihin kertyy jäätä. Jään kertymistä hidastamaan tuulivoimaloiden lapoihin on mahdollista asentaa lämmitysjärjestelmä. Tuulivoimaloiden tulipalot ovat erittäin harvinaisia vaikkakin mahdollisia. Tulipaloja ja muita vikaantumistilanteita ennaltaehkäistään säännöllisillä huoltotoimenpiteillä sekä ennakoinnilla.

Suunnittelualueen tämänhetkiset suurimmat ihmisten turvallisuuteen liittyvät uhat muodostuvat lähinnä liikenteestä. Rakentamisen aikaisia turvallisuusuuhkia ovat mm. sortumat, erilaiset työtapaturmat ja liikenneonnettomuudet. Tuulivoimaloiden pystyttäminen on erittäin haastavaa ja korkeaa ammattitaitoa vaativaa rakentamista, joiden kuljettamisessa ja asennuksessa on noudatettava valmistajan laatimia ohjeita. Komponenttien kuntoa arvioidaan toimituksen, rakentamisen ja koeajojen aikana, jotta mahdolliset kuljetuksen tai pystytyksen aikana syntyneet vauriot voidaan havaita. Suunnittelualueelle varaudutaan rakentamaan sähkövarastokokonaisuus, jolle varataan noin yhden hehtaarin suuruinen alue. Sähkövarastotoiminnot sijoittuvat sähköasema-aluevarauksen sisään. Näiden sekä sähkönsiirron toteuttaminen lisäävät rakentamisaikana tilapäisesti liikennettä alueella, johon liittyy normaalit liikenneturvallisuuteen liittyvät varautumistoimet.

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti ja suunnitelmallisesti. Tuulivoimaloiden lapatarkastuksia tehdään aina kunkin voimalavalmistajan ohjeistuksen mukaan. Pääsääntöisesti lapatarkastuksia tehdään alkuvaiheessa vuosittain ja myöhemmin joka kolmas vuosi. Myös sähköasemien kuntoa seurataan ja huolletaan säännöllisesti, jotta voidaan taata sähkötoimitusten varmuus.

Suomen pohjoisen sijainnin vuoksi tulee ottaa huomioon tuulivoimaloiden lapojen jäätäminen, jota tapahtuu sekä alijäähtyneen sateen vuoksi sekä silloin kun pilvet ovat matalla ja kostea ilma jäätyy kylmille pinnoille. Tuulivoimaloiden lapoihin kertyvä jää muuttaa lapojen aerodynamiikkaa, joka puolestaan aiheuttaa tuotantotappioita. Kertynyt jää lisää myös jään lentoriskiä ja saattaa kasvattaa tuulivoimalan kuormituksia, mikä voi puolestaan johtaa tuulivoimalan komponenttien ennenaikaiseen rikkoontumiseen.

Ilmatieteen laitoksen Tuuliatlaksen mukaan Tukkimäen kaava-alueella passiivista jäätämistä tapahtuu 200 metrin korkeudessa (napakorkeudella) keskimäärin noin 3 080 tuntina vuodessa, mikä vastaa noin 128 vuorokautta. Passiivinen jäätäminen tarkoittaa niiden ajanhetkien määrää, jolloin jäätä on kertynyt rakenteisiin yli 10 g/m. Passiivinen jäätäminen kestää niin kauan, kunnes jää joko putoaa pois mekaanisen rasituksen takia tai sulaa tai sublimoituu eli muuttuu suoraan kiinteästä kaasuksi. Aktiivista jäätämistä alijäähtyneen veden vuoksi tapahtuu hankealueella huomattavasti harvemmin, keskimäärin noin 379 tuntina vuodessa eli noin 16 vuorokauden ajan.

Kokemusten mukaan tuulivoimaloista irtoavat jääkappaleet putoavat hyvin lähelle voimaloita. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitykseen koottujen tietojen mukaan alijäähtyneen sateen aiheuttama, nopeasti muodostunut jää tyypillisesti saattaa tippua kauemmas tuulivoimaloista, kuin hitaasti muodostunut jää (passiivinen jäätäminen). Lumi ja jää, joka tippuu nasellista tippuu yleensä lähelle tuulivoimalaa ja on riskitekijä laitosten huoltohenkilökunnalle. Jäätä voi pudota lapojen ollessa pysähdyksissä tai pysäyttäessä ja jäätä voi tippua lavoista myös voimalaitoksen ollessa käytössä. Todennäköisyys, että jääpaloja lentää kovin kauas voimalaitoksista on

kuitenkin pieni. Suomessa ei ole tiedossa yhtään tapausta, jossa voimalasta irronnut jää olisi osunut voimalan lähellä liikkuneeseen henkilöön.

Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston tuulivoimaloita koskeissa ohjeissa todetaan, että tapahtuneissa onnettomuuksissa tuulivoimaloiden lavan osia on voinut lentää 500 metrin etäisyydelle ja normaalioloissakin laivoista irtoava jää voi pudotessaan aiheuttaa vaaraa ihmisille. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittelee palo- ja henkilöturvallisuuden osalta yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin suojaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin. Tämä vaatimus täyttyy Tukkimäen tuulivoimaloiden osalta.

Tukkimäen hankealuetta lähin moottorikelkkareitti kulkee alueen eteläpuolelta lähimmillään noin kilometrin päässä hankealueelta. Näin olleen jäänheittoriskiä ei ole. Jään putoamisesta aiheutuvaan riskiin voidaan varautua esimerkiksi automaattisella jäätämisen seurannalla, lapojen jäänestöjärjestelmillä sekä jään putoamisesta varoittavien kylttien ja jäätävistä olosuhteista varoittavien vilkkuvien valojen avulla.

Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos on laatinut omalle alueelleen ohjeen tuulivoima-alueen suunnitteluun ja rakentamiseen. Oppaan periaatteita voidaan soveltaa myös muiden pelastuslaitosten toimialueilla. Tuulivoimala on suojattava savun havaitsemiseen perustuvalla palonilmaisimella. Palonilmaisussa on käytettävä kaksoisilmaisua, jossa ensimmäisestä savuhavainnosta tuulivoimala pysähtyy automaattisesti ja toisesta ilmaisusta tai muuten todetusta tulipalosta ilmoitetaan hätäkeskukseen ja tuulivoimala irrotetaan sähköverkosta. Tulipalon sattuessa palavat kappaleet voivat lentää etäällekin voimalasta ja aiheuttaa myös maastopaloja. Rakentamisen aikana tulee huomioida polttoaineiden ym. kemikaalien aiheuttamat riskit sekä metsäpalovaara. Hankealueelle varaudutaan rakentamaan sähkövarastokokonaisuus, jolle varataan noin yhden hehtaarin suuruinen alue. Sähkövaraston turvallisuuteen vaikuttaa valittu akkukemia, akuston valvontalaitteet sekä palotorjunnan järjestäminen. Pelastuslaitoksen toimintamahdollisuudet onnettomuustilanteessa tulee varmistaa suunnittelemalla ja rakentamalla tuulivoima-alueen tiestö siten, että se mahdollistaa pelastusajoneuvojen ope-roinnin alueella. Tuulivoimaloille ja sähkökeskuksille johtavat tiet on pidettävä hälytysajoneuvoilla liikennöitävässä kunnossa ympäri vuoden. Tukkimäen kaava-alueelle on tieyhteys kolmesta eri suunnasta. Useimmille Tukkimäen tuulivoimaloiden pistoteille on lisäksi tieyhteys kahdesta eri suunnasta.

Tuulivoima-alueet voivat aiheuttaa haittaa antenni-tv:n vastaanottoon. Pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Antenni-tv-lähetyksiä käytetään myös viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Häiriön aiheuttaja on velvollinen toteuttamaan tarvittavat toimenpiteet antenni-tv vastaanottoihin kohdistuvien häiriöiden poistamisesta, joten esimerkiksi vaaratiedotteihin saatavuuteen ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia. Hankkeesta vastaava on teettänyt asiantuntijalla esiselvityksen, jossa on tutkittu tuulivoima-alueen mahdollisia vaikutuksia televisiovastaanottoon ja kartoitettu mahdollisia korjaavia toimenpiteitä (ks. kohta 8.1.5). Tavoitteena on, että korjaavilla toimenpiteillä saataisiin pidettyä vähintään sama antenni-tv:n vastaanoton taso, kuin mitä se on ennen kaavan toteutumista.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat onnettomuusriskit esimerkiksi rikkoutumisen takia ovat vähäisiä. Jäänheitosta voi aiheutua onnettomuusriski, mikäli tuulivoimalan lähistöllä liikutaan. Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse virkistysreittejä, joihin voisi kohdistua jään putoamisesta aiheutuvia turvallisuusriskejä. Jään putoamisesta aiheutuvaan riskiin voidaan varautua esimerkiksi automaattisella jäätämisen seurannalla, lapojen jäänestöjärjestelmillä sekä jään putoamisesta varoittavien kylttien ja jäätävistä olosuhteista varoittavien vilkkuvien valojen avulla.

8.1.5 Vaikutukset viestintäverkkoihin

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia tutka- ja viestintäyhteyksiin. Viestintäverkkoihin kohdistuvat vaikutukset ajoittuvat tuulivoima-alueen toiminnan ajalle, rakentaminen ja purkaminen eivät aiheuta vaikutuksia.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa vaikutuksia myös matkapuhelinverkkoon sekä digi- ja antennitelevisiovastaanottoon tuulivoima-alueen lähialueilla. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee tuulivoima-alueen läpi, tai suuritehoinen radiosignaali voi heijastua tuulivoimalan rakenteista ja häiritä signaalin

vastaanottoa. Viestintäviraston koostaman aineiston mukaan radiotekniset vaikutukset voidaan tiivistää seuraavan taulukon (Taulukko 9) mukaisesti:

Taulukko 9. Tuulivoiman radiotekniset vaikutukset.

Radiojärjestelmä	Vaimennus tuulivoima-alueen läpi kulkevalle signaalille	Heijastusvaikutukset tuulivoimaloiden torneista	Heijastukset roottorin laivoista
FMI-radio	Pieni	Vähäinen, mutta joissain tilanteissa saattaa esiintyä signaalin vaihtelua	
Digi-TV	Yksittäisen tekijän vaikutus on melko pieni. Jos kaikki kolme tekijää vaikuttavat signaaliin yhtä aikaa, niiden vaikutus on melko suuri. Jos tv-signaalin taso on vastaanottimessa hyvä, tuulivoima-alue ei yleensä vaikuta näkävyyteen, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä uusia näkävyysskatteja.		
Matkaviestinverkot	Vaikutuksista matkaviestinverkoille ei ole tutkittua tietoa, mutta kiinteässä matkaviestinverkoissa, jossa käytetään suuntaavaa antennia, vaikutukset ovat luultavasti samansuuntaiset kuin kiinteässä tv-vastaanotossa, tosin lievemmät johtuen matkaviestinverkon solurakenteesta.		
Mikroaaltolinkit	suuri, voi jopa katkaista yhteyden	voi olla merkittävä korkeilla modulaatioilla ja huonontaa siirron laatua	voi huonontaa siirron laatua

Satelcom Oy teki esiselvityksen television vastaanotto-olosuhteista ja mobiiliverkon kattavuudesta Tukkimäen alueella. Lähtötilaksi todettiin, että Tukkimäen alueella on televisio-ohjelmia lähettämässä Digtan Pihtiputaan ja Jyväskylän lähetyksasemat. Lisäksi alueen ympäristössä on useita täytelähettimiä, joista Saarijärven täytelähetin on voimakkain. Pihtiputaan lähetyksasema sijaitsee noin 55 km ja Jyväskylän lähetin noin 70 km etäisyydellä tuulivoimala-alueesta.

TV-lähettimien lisäksi tuulivoima-alueen lähetyksillä on Elisan ja DNA:n palveluja välittävä mobiiliverkkotukiasema. Tämän tukiaseman kapasiteettia voidaan tarvittaessa nostaa neuvottelemalla asiasta operaattoreiden kanssa. Operaattoreiden tukiasemien antennit on suunnattu pääasiassa maanteiden ja asutuskeskittymien suuntaisesti ja tukiasemien kanavakapasiteetti on mitoitettu oletetun liikennetarpeen mukaisesti.

Toiminnan aikaisia vaikutuksia on syytä selvittää välittömästi ensimmäisten voimaloiden käyttöönoton jälkeen. Tukkimäen voimaloiden takana olevista mittauspisteistä on mitattava signaalin laatu todetaksen voimaloiden vaikutukset. Näiden mittauksen perusteella voidaan tehdä johtopäätöksiä tuulivoima-alueen vaikutuksesta alueen televisiovastaanottoon ja suunnitella tarvittavat toimenpiteet häiriöiden minimoimiseksi tai poistamiseksi. Kun koko tuulivoima-alue on käyttöönotettu, on kaikissa mittauspisteissä tehtävä sekä taso- että laatumittaukset vastaavana vuodenaikana kuin ennen alueen rakentamista. Mikäli häiriöitä havaitaan, huolehtii aiheuttaja tarvittavista toimenpiteistä ja vastaa kustannuksista.

Satelcom Oy:n esiselvitys toteaa, että televisiolähetysten vastaanotto Tukkimäen tuulivoima-alueen katvealueella saattaa tulla vaikuttamaan muutama Suolikkojärven rannoilla sijaitsevaan vapaa-ajan-asuntoon tuulivoimaloiden käyttöönoton vuoksi. Katvealueella mahdollisesti häiriintyvillä kiinteistöillä televisiolähetysten vastaanottoa voidaan parantaa seuraavilla keinoilla: kiinteistöjen antennien parantaminen, kiinteistöjen liittäminen kuitukaapeliverkkoon, satelliittivastaanoton lisääminen häiriintyneissä kiinteistöissä tai täytelähetimen (alilähetimen) lisääminen kattamaan häiriintynyt alue.

Alueen takana Saarijärven taajaman suunnassa on kiinteistöjä, joiden televisiovastaanottoa tuulivoimaloiden mahdolliset häiriöt saattaisivat heikentää signaalitason alaisuuden takia, mutta niitä palvelee Saarijärven täytelähetin. Saarijärven alilähetimen tehoa ja suuntausta voitaneen myös tarvittaessa parantaa katvealueelle.

Mahdollista häiriötä mobiiliverkon kattavuuteen ei tässä vaiheessa todettu esiselvityksessä, vaan huolehditaan matkapuhelinverkon riittävästä kapasiteetista yhdessä operaattoreiden kanssa.

Kaavoituksen edetessä, viimeistään rakentamislupien myöntämisvaiheessa, hankevastaava esittää suunnitelman tuulivoimalan valtakunnallisen radio- ja tv-verkon lähetyksille aiheuttamien häiriöiden estämiseksi tai poistamiseksi. Tuulivoimahankkeen hankevastaava häiriön aiheuttajana on velvollinen huolehtimaan häiriöiden poistamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista.

Puolustusvoimilta on saatu YVA-ohjelman mukainen hanketta puoltava lausunto tammikuussa 2023. YVA-selostusvaiheessa voimalasijaintien ja turbiinien teknisten mittojen muututtua on puolustusvoimien pääesikunnalle lähetetty uusi lausuntopyyntö 6.9.2023 koskien vaikutusta puolustusvoimien ilmapalvontatutkan vaikutusalueelle ja tästä on saatu edelleen puoltava lausunto. Puolustusvoimilta on saatu kaavaehdotuksen mukaiselle hankkeelle puoltava lausunto 2.8.2024.

8.2 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Tuulivoima-alueiden rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääasiassa maamastojen poistosta ja läjityksestä tuulivoimaloiden, maakaapelointien ja tiestön rakennuspaikkojen kohdalla. Suoria vaikutuksia muodostuu tuulivoimaloiden perustusten rakentamisessa. Toiminnan aikana hanke rajoittaa maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tiestön ja voimalapaikkojen kohdalla ja välittömässä läheisyydessä.

YVA-selostuksen vaihtoehdossa VE2 uuden tiestön (n. 12 km) tarvitsema maa-alue oli n. 23,6 ha. Lisäksi vaikutuspinta-alaa syntyy myös voimaloiden tarvitsemasta maa-alasta, joka on n. 1,5 ha/voimala, jolloin YVA-selostuksen vaihtoehdossa VE2 tarvitsema maa-ala oli n. 37,1 ha, eli 2,3 % koko hankealueesta.

Kaavaehdotuksessa uutta tiestöä on vähennetty n. 12 kilometristä 7,0 kilometriin, jolloin uuden tiestön tarvitsema maa-alue on n. 15 ha. Uuden tiestön ja voimaloiden (9 kpl) tarvitsema maa-ala kaavaehdotusvaiheessa on n. 22 ha, joka on n. 1,3 % koko hankealueesta. Parannettavaa tiestöä on vähennetty n. 20,8 kilometristä 7,9 kilometriin. Asennettavien maakaapeleiden pituutta on myös vähennetty VE2 n. 16,2 kilometristä 13,6 kilometriin. Maakaapelit asennetaan pääasiassa uusien ja parannettavien teiden luiskiin. Kaava-alueella on kolme sähköasemavarausta, jolloin asemien rakentamisen vaikutukset jäävät myös pieniksi. Suunnittelualueella ei myöskään sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita (kivikot, kalliialueet, moreenimuodostumat sekä tuuli- ja rantakerrostumat) eikä alue ei sijoitu happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle. Täten osayleiskaavan alueen maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi.

8.3 Vaikutukset vesiin

8.3.1 Pohjavesivaikutukset

Kaava-alueella ei sijaitse pohjavesialueita. Lähimmälle pohjavesialueelle, joka on 2-luokan Sadeharju, on etäisyyttä noin 3 kilometriä etelään. Sen määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä. Sadeharjun pinta-ala on noin 120 hehtaaria. Muille pohjavesialueille on etäisyyttä yli 5 kilometriä.

Riski vaikutusten syntymiselle pohjaveteen on suurempi rakentamisen aikana kuin käytön aikana. Rakentamisen aikana vaikutuksia ei synny toiminnan tapahtuessa suunnitellusti ja oikealla suunnittelulla riskit pystytäänkin välttämään. Mahdolliset vaikutukset liittyvät tilanteisiin, joissa toiminta ei tapahdu suunnitellusti tai tapahtuu jokin onnettomuus, esimerkiksi öljyn, voiteluaineiden tai sammutusvesien kemikaalien pääseminen ympäristöön. Pohjaveden kannalta suurin riski onkin haitallisten kemikaalien, erityisesti hiilivetyjen, pääseminen pohjaveteen. Rakenneteknisistä syistä perustusrakenteiden kohdalla joudutaan myös joskus alentamaan pohjaveden korkeutta, jolloin mahdolliset vaikutukset kohdistuvat paikalliseen pohjaveteen ja ovat väliaikaisia. Lisäksi perustuksissa olevien betoni- ja rautaosien pitkäaikaisvaikutuksiin voidaan suunnittelulla varautua.

Tukkimäen osayleiskaavalla ei arvioida olevan läheisiin pohjavesialueisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia, koska suunnittelualueelle ei sijoitu pohjavesialueita. Lähimmän pohjavesialueen (Sadearju) ja lähimmän voimalan välinen etäisyys (voimala nro 8) on n. 4,5 km, eli pohjavesialueet sijaitsevat kaukana voimaloista ja tielinjauksista. Normaalitylanteessa paikallisen pohjaveden määrään tai laatuun ei arvioida kohdistuvan pitkäaikaisia vaikutuksia. Maa-ainesotto hankealueelta todennäköisesti kasvattaa vaikutuksia paikalliseen pohjaveteen, mutta vaikutukset eivät ulotu pohjavesialueille. Maa-ainesoton vaikutukset pohjavesiin riippuvat lopullisesta maa-ainesoton määrästä. Kokonaisuutena vaikutukset pohjavesiin arvioidaan vähäisen negatiivisiksi.

8.3.2 Pintavesivaikutukset

Tukkimäen tuulivoimakaavaan liittyvä rakentaminen ei muuta valuma-alueita eli kaikki rakentaminen sijoittuu Kannonjärven, Ison Haapajärven, Pienen Haapajärven ja Hepokosken valuma-alueelle. Hankkeen toteutuksella ei ole vaikutusta Vuosjoen osavaluma-alueella olevien Saarilammen, Suolikon, Loukkulampien eikä Saarikolammen pintavesiolosuhteisiin.

Kaava-alueen lähialueiden vesistöjen valuma-alueet ovat suurelta osin voimakkaasti ojitettuja turvemaita. Alueella on myös turvetuotantoa. Valuma-alueiden tyyppi ja maankäyttö ovat todennäköisesti jo pitkään vaikuttaneet hankealueen läheisten pintavesien tilaan. Todennäköisesti turvemaiden ojitustyöt ovat aiheuttaneet uomien hiekoittumista ja ylipäänsä kiintoainespitoisuuksien nousua alueen vesissä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat vähäisiä. Rakentamisen aikana tehdään mahdollisesti pysyviä kuivausjärjestelyjä, joilla voi olla vaikutuksia alueen pintavesiin. Todennäköisesti näiden ojitusten vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, eivätkä poikkea alueen muusta maankäytöstä.

Suurten valumien aikaiset virtaamat kasvavat ilmastomuutoksen aiheuttaman sademäärän lisääntymisen vuoksi, mutta eivät oleellisesti hankkeen rakentamisen seurauksena lisääntyvän vettä läpäisemättömän pinnan osuuden vuoksi. Rakennettavat alat koostuvat lähinnä tieverkosta ja huollon alueista, joiden osuus valuma-alueiden pinta-aloista on pieni. Vettä kokonaan tai huonosti läpäisemättömien pintojen määrien osuudet eivät valuma-alueella lisäänty merkittävästi. Merkittävimmät vaikutukset voivat syntyä lähinnä onnettomuuksista, joihin ei olisi osattu varautua.

8.4 Ilmastovaikutukset

Tuulivoima-alueen ilmastovaikutukset jakaantuvat kolmeen osaan: rakentamisen aikaiseen, toiminnan aikaiseen ja toiminnan lopettamisen vaikutuksiin. Vaikutukset ovat erilaisia hankkeen eri vaiheissa.

Tuulivoimahankkeesta aiheutuu päästöjä maanrakennusvaiheesta maankäytön muutoksiin liittyvistä toiminnoista, kun tuulivoima-alueen tieltä raivataan olemassa olevaa metsää huoltoteille tai rakennettavien sähkölinjojen tieltä. Alueen hiilivarastot pienenevät, kun hankkeen tieltä joudutaan kaatamaan hiilivarastoina ja nieluina toimineita puita. Hankkeen päätyttyä alueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

Päästöjä syntyy rakennusvaiheessa raaka-aineiden ja komponenttien valmistamisesta, rakenteiden ja materiaalien kuljettamisesta, rakentamisesta ja itse pystytyksestä. Varsinaisen toimintavaiheen aikana päästöjä syntyy ainoastaan huoltotoimenpiteistä ja siihen liittyvästä liikenteestä. Tuotantovaiheen päätteeksi tuulivoimalat puretaan ja päästöjä syntyy purkamisen työmaavaiheista ja materiaalien kuljetuksesta kierrätykseen tai hävitykseen. Myös materiaalien kierrätys ja hävittäminen aiheuttavat päästöjä.

Tuulivoimatuotannon merkittäväksi myönteiseksi vaikutukseksi luetaan se, että sen avulla voidaan vähentää merkittävä määrä fossiililla polttoaineilla tuotettua energiaa ja siten edistää päästövähennystavoitteiden saavuttamista. Tuulivoiman päästöarvoja verrataan alueen muun energiantuotannon päästöarvoihin.

Yksi tuulivoimalakenttä nostoalueineen tarvitsee aukeaa tilaa noin 1,5 ha. Tuulivoimahanketta varten alueen nykyistä tieverkkoa levennetään ja alueelle rakennetaan myös uusia teitä. Tien ajettava leveys hankealueella on keskimäärin noin 6 m, jonka lisäksi tulevat vielä pientareet (luiskat). Maakaapeli asennetaan tien luiskaan.

Puuston poistuman laskuissa on oletettu, että puut poistetaan teiden kohdalta keskimäärin noin 14 m leveydeltä.

Alueelle suunnitellaan sähköasema, jonka koko on yhdestä kahteen hehtaaria. Lisäksi sähköaseman yhteyteen varataan 1–3 hehtaarin tilanvaraus energianvarastojen rakentamiseen. Kaavassa osoitetaan likimääräisesti kolme todennäköisintä EN-alueen sijoituspaikkaa. Ulkoista sähkönsiirtoa varten 400 kV voimajohdon vaatima avoin puuton alue on 42 metriä. Sähkönsiirron vaikutuksia on tarkasteltu hankkeen YVA-selostuksessa.

Aukeaa tilaa tarvitaan 1,5 hehtaarin voimalapaikkoihin (sisältää perustukset ja nostoalueet) ja uusien teiden rakentamista varten yhteensä noin 22 hehtaaria. Tästä määrästä noin 20 hehtaaria on yli 2 metriä korkeaa kasvillisuutta, joka luokitellaan puustoksi ja loput noin 10 % alle 2 metriä korkeaa kasvillisuutta (7 %), paljasta maata (2 %), päälystämätöntä tietä (1 %) tai vettä. Tältä alueelta tulisi Luken Tilastotietokannan metsätilastojen mukaan raivata yhteensä noin 2 300 m³ puuta. Syken tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 2 200 tCO₂ (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää. Lisäksi aukeaa tilaa tarvitaan parannettavien teiden leventämiseen sekä sähköaseman rakentamiseen.

Päästöjä aiheutuu puiden kuljettamisesta energiantuotantoon, työkoneiden päästöistä pintamaan kasvuston raivaamisesta ja kaivannoista tuulivoimaloiden perustuksia varten. Mitä lyhempanä puiden, pintamaan ja kaivantojen massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sen vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

YVA-selostuksessa on arvioitu hankealueen tuulivoimaloiden elinkaaren hiilijalanjälkeä hyödyntämällä erään potentiaalisen laitetoimittajan, Vestaksen, arvioimia massa- ja päästötietoja. Niitä käytettiin antamaan suuruusluokka-arviota tuulivoima-alueen rakentamisen hiilidioksidipäästöistä. Koko tuulivoima-alueen perustusten ja voimalaitosten rakentamiseen tarvittavien metalli- ja terästuotteiden hiilidioksidipäästöt olisivat karkean arvion mukaan yhteensä noin 38 300 tCO_{2ekv}. Tuulivoima-alueen kaikkien voimaloiden perustusten hiilijalanjälkiarvio olisi noin 5 700 tCO_{2ekv}. Kuljetuksien tai työmaatoimintojen päästöjä ei ole arvioitu tähän mukaan. Niiden voidaan arvioida kuitenkin olevan materiaali-päästöjä selvästi pienempiä. Tuulivoima-alueen perustusten ja voimalaitosten rakentamiseen tarvittavien metalli- ja terästuotteiden hiilidioksidipäästöt olisivat karkean arvion mukaan yhteensä noin 43 900 tCO_{2ekv}.

Tuulivoiman toiminnan aikaiset päästöt liittyvät pääsääntöisesti huoltoihin liittyvään liikenteeseen sekä lapojen mahdolliseen uusimiseen. Sähkön tuottaminen tuulivoimaloilla ei tuotantovaiheen aikana aiheuta hiilidioksidipäästöjä. Sen sijaan tuotanto voi vähentää kasvihuonekaasupäästöjä.

Tuulienergian käytön kasvihuonekaasujen vähentämispotentiali riippuu siitä, mitä sähköntuotantomuotoja se korvaa markkinoilta ja kuinka paljon se vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Tulevaisuuden päästöskenaarioissa sähköntuotannon päästökertoimen arvioidaan olevan vuonna 2035 14 kg CO₂/MWh tai 10 kg CO₂/MWh ja vuonna 2050 jopa vain 1 kg CO₂/MWh. Tuulivoimatuotannon hiilidioksidipäästöiksi on arvioitu noin 0,01 kg CO₂/MWh. Tuulienergian lisäksi päästöttömiksi energiantuotantomuodoiksi lasketaan mm. aurinko-, vesi- ja ydinvoima. Mitä alhaisempi on hankkeen tuotantovaiheen aikana toteutunut sähkön tuotannon päästökerroin Suomessa, sitä pienemmät ovat myös tästä hankkeesta saatavat päästöhyödyt. Hanke on kuitenkin tarpeellinen esimerkiksi sähkön kysynnän merkittävän kasvun ja uusiutuvan energiantuotantomäärän kasvattamisen vuoksi.

Yleisesti vuositason tuulivoiman tuotannolle arvioidaan olevan otolliset toimintaolosuhteet noin 30 % vuoden tunneista. Näin ollen 63–126 MW (9 tuulivoimalaa, 7–14 MW) tuulivoima-alueella tuottaisi vuositason arviolta noin 166–331 GWh sähköenergiaa. Kokoluokan hahmottamiseksi voidaan todeta, että koko sähkönkulutus Karstulassa on vuosittain noin 40 GWh. Nelihenkisen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon asumisen kokonaisenergiankulutus Suomessa on noin 20 MWh/a. Sähköenergiaa tuotettaisiin 9 tuulivoimalalla (7–14 MW) noin 8 300–11 800 omakotitalon verran.

Taulukko 10. Tuulivoima-alueen sähköntuotanto

Voimaloiden lukumäärä, kpl	9
Voimalateho, MW	n. 7-14
Teho yhteensä, MW	n. 63-126
Sähköenergian tuotto, GWh	n. 166-331

Tuulivoima tarvitsee rinnalleen säätövoimaa, jonka käyttö ei sinänsä lisää Suomen kasvihuonekaasupäästöjä. Tyypillisesti lyhytaikainen säätövoiman tarve tyydytetään vesivoimalla, josta ei aiheudu suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Mikäli säätöä puolestaan toteutetaan kaasu- ja kivihiihivoimaloilla, aiheutuu tuotannosta päästöjä.

Tuulivoima-alueen rakentamisen takia menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia vuosittain. Puustosta raivattavan aukean tilan osalta hiilinielun menetys on noin 112 tCO₂ vuodessa ja 4 000 tCO₂ alueen koko elinkaaren eli 35 vuoden aikana.

Taulukko 11. Yhteenveto

Voimaloiden lkm	9
Vaadittu avoin alue, ha	n. 22
Puustoinen alue vaaditusta avoimesta alueesta, ha	n. 20
Poistuvan puuston määrä, karkea arvio, m ³	n. 2 300
Materiaalipäästöt, tCO ₂	n. 43 900
Poistuva puuston hiilivarasto, tCO ₂	n. 2 200
Menetettävä hiilinielu toiminnan (35 vuotta) aikana, t CO ₂	n. 4 000

Kasvillisuuden hiilivarastomuutosten lisäksi muutoksia aiheutuu aluetta rakennettaessa myös maaperän hiilivarastoon. Metsän hiilivarastoihin vaikuttavat useat eri osatekijät ja näiden yhteisvaikutus. Karkeasti arvioituna lehtimetsien maaperän hiilivarastot ovat suuremmat kuin kuusimetsien ja kuusimetsien puolestaan suuremmat kuin mäntymetsien. Mäntyvaltaisessa kangasmetsässä maaperän hiilivarasto on lähes kaksi kertaa suurempi kuin kasvillisuuden hiilivarasto. Rakentamisessa toteutettavista maanmuokkaustekniikoista vähiten maaperän hiilivarastoon vaikuttaa mahdollisimman kevyt muokausmenetelmä.

Ilmastonmuutoksen takia keskituulen nopeus lisääntyy jonkin verran Suomessa, etenkin rannikko- ja merialueilla, minkä arvioidaan entisestään parantavan tuulivoiman tuotantomahdollisuuksia Suomessa tulevaisuudessa. Yleistyvät sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja heikkotuuliset jaksot, kuitenkin saattavat ajoittain vähentää tuulivoiman kokonaistuotantoa. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin mahdollisesti kertyvää jäätä.

Tuulivoimatoiminnan loputtua kaava-alueella kiinnitetään erityistä huomiota tuulivoimaloissa käytettyjen materiaalien kierrättämiseen. Samoin, alueen maisemointi ja metsittäminen huolehditaan käytön jälkeen kuntoon.

Tuulivoimalan elinkaaren pituus on noin 30–35 vuotta tai 50 vuotta mikäli koneistoa uusitaan, jonka jälkeen tuulivoimalat puretaan. Yleisen arvion mukaan jopa noin 88 % materiaaleista voidaan kierrättää. Noin 80 % tuulivoimaloissa käytetyistä raaka-aineista on kierrätettäviä, ja metalliosista (teräs, kupari, alumiini, lyijy) lähes

100 % on kierrätettävää. Kun lapojen lasikuitu ja muut komposiittimateriaalit saadaan kiertoon, voidaan puhua koko tuulivoimalan kohdalla jopa yli 90 % kierrätysasteesta. Vaikeimmin kierrätettävä osa voimalasta ovat lavat, jotka ovat sekoitus polymeerejä, kuten kertamuoveja, epoksia ja polyesteria, balsapuuta, metallia sekä hiili- ja lasikuituja.

Purkamisvaiheessa aiheutuu päästöjä työkoneiden ja nostureiden käytöstä sekä materiaalien kuljettamisesta kierrätykseen ja hävitykseen. Purkutöistä, erityisesti liikenteestä ja betonin murskauksesta voi aiheutua myös paikallisia pöly- ja melupäästöjä. Betonimursketta voidaan hyödyntää uudelleen esimerkiksi maanrakennuksessa. Kierrätyksen päästöjen vähentämiseksi betonimurske on suositeltavaa hyödyntää mahdollisimman lähellä tuulivoima-aluetta, jolloin kuljetusmatkat jäävät lyhyiksi.

8.5 Vaikutukset ilmanlaatuun

Hankkeesta aiheutuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia hankealueen ilmanlaatuun rakentamisen aikana. Rakentamisen aikana hankkeesta aiheutuu pölyämistä sorapinta-alueilla teillä niiden ollessa kuivia. Myös mahdollinen hankealueella tapahtuva murskaus aiheuttaa pölyämistä. Pölyämisen haittoja voidaan lieventää esimerkiksi kastelulla. Rakentamisen aikaisesta pölyämisestä ei aiheudu haittoja hankealueen ulkopuolelle.

Pitkällä aikavälillä globaalisti ilmanlaatu voi parantua, kun uusiutuva energia lisää puhdasta energiantuotantoa ja korvaa osittain fossiilista energiantuotantoa. Suotuisat vaikutukset eivät kuitenkaan kohdistu tällöin vain tuulivoiman hankealueen lähelle. Toisaalta myös nykyaikaisissa energiantuotantolaitoksissa ilmapäästöt ovat hyvin pieniä, koska niitä koskevat lainsäädännössä asetetut päästöraajat (mm. asetukset 936/2014 ja 1065/2017), joten myös niiden ilmapäästöjen aiheuttamat terveysvaikutukset ovat hyvin pieniä.

Välillisesti tuulivoimaloiden aiheuttama positiivinen vaikutus ilmanlaatuun ja sitä kautta ihmisten terveyteen arvioidaan merkittävydeltään vähäiseksi.

8.6 Vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen

Kaava-alue lähiympäristöineen on pääasiassa sulkeutunutta metsävyöhykettä lukuun ottamatta keskellä aluetta sijaitsevaa kahta turvetuotantoaluetta ja aluetta halkovaa Kannonkoskentietä (seututie 648). Suunnittelualueella ei ole pysyvää asutusta. Lähin asutus on keskittynyt järvien läheisyyteen ja koostuu niin vapaa-ajan kuin vakituksista asunnoista. Kaava-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei ole odotettavissa merkittäviä maankäyttömuutoksia tuulivoima-alueen elinkaaren aikana, eikä tuulivoima-alueelle kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Tiedossa olevien suunnitelmien tai näköpiirissä olevien mahdollisten kehityskulkujen osalta ei ole odotettavissa hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ulottuvia merkittäviä maankäyttömuutoksia tuulivoima-alueen elinkaaren aikana. Hankkeen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan ja alueen rantaosayleiskaava-muutosten voimaantuloa. Hanke poistaa hajarakentamisen toiminnan mukaiselta melualueelta, mikä osaltaan estää yhdyskuntarakennetta hajautumasta ja siirtää lomarakentamisen toisaalle. Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta yhdyskuntarakenteen hajauttamista eikä uusien asuin-, virkistys-, palvelu- tai muiden vastaavien alueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla. Hankkeen toteuttamisesta ei siten aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Voimaloiden rakentaminen vaatii tiestön parantamista sekä sähkönsiirron rakentamista, mikä vaikuttaa suunnittelualueen maankäyttöön. Rakennusaikana vaikutuksia tulee myös metsän raivaamisesta ja perustusten tekemisestä. Alueen toiminnan aikana alueelle ei voi osoittaa uutta asutusta. Tuulivoima-alue rajoittaa rakentamisaikana mahdollisuuksia myös lähimmillä kiinteistöillä, mikäli näille kohdistuu vaikutuksia esim. melusta. Toisaalta alueelle ei kohdistu merkittäviä rakennuspaineita, joten vaikutus on vähäinen. Suunnittelualue säilyy tuulivoimaloiden rakennus- ja kokoamispaikkoja sekä rakennettavia huoltoteitä lukuun ottamatta kohtuullisen yhtenäisenä.

Toiminnan loputtua tuulivoimaloidenkin alueiden maankäyttö palautuu maa- ja metsätalouskäyttöön, ja tuulivoimaloiden rakennus alueet metsittyvät ajan kuluessa. Aluetta on tällöin kokonaisuutena mahdollista hyödyntää muussa maankäytön kehittämisessä. Alueelle rakennettuja raskaalle liikenteelle suunniteltuja huoltoteitä ei todennäköisesti palauteta perinteisiksi metsäautoiteiksi, vaan alueen tiestö jää kuntoon, joka mahdollistaa metsätalouden ja virkistyskäyttöön liittyvän liikkumisen alueella.

8.7 Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon

Luonnonympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty yksityiskohtaisesti hankkeen YVA-selostuksessa. Kaavaselostukseen on koottu YVA-selostuksesta tiivistelmät.

8.7.1 Kasvillisuus ja luontotyyppit

Tuulivoimarakentamisen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset liittyvät voimalapaikkojen, tielinjojen ja sähkönsiirtolinjojen (sekä suunnittelualueen sisäisten että ulkoisen) alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Muutokset kasvillisuudessa ovat luonteeltaan pysyviä.

Tuulivoimalan rakennusvaiheessa voimalan rakennuspaikalta, sähköaseman alueelta sekä uusien teiden alueelta raivataan puusto. Voimaloiden rakennuspaikoilta olemassa oleva kasvillisuus häviää. Voimaloiden rakentamisen vaikutukset ovat suoria; nykyisin metsäiset alueet muuttuvat voimalapaikoilla rakennetuksi ympäristöksi. Rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäalueita. Voimalapaikkojen ja teiden ympäristössä reunavaikutus lisääntyy, kun valon määrä kasvaa. Reunavaikutus tarkoittaa sitä, että metsän reunalla valon määrä kasvaa ja pienilmasto muuttuu. Vaikutukset ympäröivään kasvillisuuteen ovat hakkuiden kaltaisia. Muita epäsuoria vaikutuksia alueen ympäristöön voi aiheutua pintavalunnan muutoksista ja väliaikaisesti rakentamisaikaisesta pölyämisestä. Pölyämistä voidaan tarvittaessa ehkäistä kastelulla tai välttämättä pölyäviä toimintoja koivalla tuulella.

Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat nykyisin metsätalouskäytössä olevilla alueilla. Suunnitellut huoltotiet noudattelevat pääosin olevia tielinjoja. Uudet huoltotiet voimaloille sijoittuvat metsätalouskäytössä oleville alueille, joilla kasvillisuus on tavanomaista kangasmetsien ja ojitettujen turvemaiden lajistoa. Voimalapaikoilla, niiden huoltoteillä, sisäisen sähkönsiirron alueella tai niiden vaikutusalueella ei ole luontoselvityksissä arvokkaiksi luokiteltuja luontokohteita tai lajesiintymiä, vaan nämä herkäät kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet on kaavan maankäytönmuutosalueiden sijoitussuunnittelussa huomioitu (esim. Kuva 42). Näille herkille kasvillisuus- ja luontotyyppikohteille ei aiheudu suoria eikä merkittäviä välillisiä vaikutuksia rakentamisesta.

Muille kuin herkille kasvillisuus- ja luontotyyppikohteille aiheutuu kohtalaisen suuria vaikutuksia. Kaavassa esitetään rakennettavaksi 9 voimalaa. Jos tuulivoima-aluetta ei rakenneta, alue säilyy nykyisellään. Tuulivoimaloiden rakentamisen myötä alueen nykyinen kasvillisuus häviää voimaloiden ja sähköasemien rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoteiltä sekä sisäisen sähkönsiirron ja sähköasemien alueelta. Aukeaa tilaa tarvitaan 1,5 hehtaarin voimalapaikkoihin (sisältää perustukset ja nostoalueet) ja uusien teiden rakentamista varten yhteensä noin 22 hehtaaria jo olemassa olevien tiealueiden kuten Kannonkoskentien ja Tiilikka-Kolunlampi välisen tiealueen lisäksi. Tästä määrästä noin 20 hehtaaria on yli 2 metriä korkeaa kasvillisuutta, joka luokitellaan puustoksi ja loput noin 10 % alle 2 metriä korkeaa kasvillisuutta (7 %), paljasta maata (2 %), päälystämätöntä tietä (1 %) tai vettä. Lisäksi tarvitaan noin 1–3 hehtaaria aukeaa tilaa sähköasemaa varten. Kaavaehdotusvaiheessa on vähennetty uutta tiestöä YVA-selostuksen VE2:n noin 12 kilometristä 7,8 kilometriin sekä vähennetty parannettavaa tiestöä YVA-selostuksen VE2:n noin 20,8 kilometristä 7,0 kilometriin, millä on saatu vähennettyä kaavan kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutuksia.



Kuva 42. Arvokas kasvillisuuskohde 7, kalliometsä (Ahlman Group Oy 2023).

Vaikutukset kasvillisuuteen keskittyvät rakentamisaikaan. Muutokset kasvillisuudessa ovat luonteeltaan pysyviä. Toiminnan aikana ei kasvillisuuteen aiheudu merkittäviä vaikutuksia.

Toiminnan loputtua voimaloiden purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää rakennuspaikat ja tienvarret. Rakentamisaikaa edeltävä metsäkasvillisuus ei kuitenkaan samanlaisena palaudu rakennetuille alueille, koska maaperää on muokattu ja niille on tuotu muuta materiaalia, kuten murskettä. Rakentaminen on vaikuttanut myös alueen vesitalouteen, joka ei palaudu muuttuneilla alueilla täysin ennalleen.

8.7.1.1 Luonnonsuojelualueet

Kaavan liiteaineistona on Natura-arviointi ja Natura-arvioinnin täydennys sekä liittyvät lausunnot (liitteet 6a-e). Alkuperäinen Natura-arviointi laadittiin YVA-selostuksen mukaisen hankesuunnitelman mukaisesti (4.1.2024). Natura-arviointia täydennettiin (30.10.2024), jolloin arvioinnin pohjana oli kaavaehdotuksen mukainen hankesuunnitelma. Natura-arvioinnit koskevat Pyhä-Häkin alueen ja Pyhäjärven Natura-alueita.

Natura-arvioinnin loppupäätelmänä todetaan, että Karstulan Tukkimäen tuulivoima-alueen toteuttamisella ei yhteisvaikutukset huomioidenkaan arvioida olevan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Pyhä-Häkin alueen ja Pyhäjärven Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin, lajeihin tai alueiden eheyteen.

Alla on eritelty hiukan eri vaiheiden vaikutuksia.

Natura-arvioinnin perusteella Karstulan Tukkimäen tuulivoima-alueen toteuttamisella ei rakennusvaiheessa arvioida olevan suoria heikentäviä vaikutuksia Pyhä-Häkin alueen Natura-alueeseen ja sen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin eikä Pyhäjärven Natura-alueeseen ja sen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin. Rakentamisen aikana Pyhä-Häkin alueen Natura-alueen tuulivoima-aluetta lähimmälle alueelle, Kylmämäen vanhojen metsien suojelualueelle voi mahdollisesti kantautua melua, mutta sen ei arvioida aiheuttavan merkittävää häiriötä alueen linnustolle eikä liito-oravalle. Myöskään välillisiä vaikutuksia, kuten vesitalouden muutoksia Natura-alueiden luontotyyppeihin ei etäisyydestä johtuen muodostu.

Natura-arvioinnin perusteella Karstulan Tukkimäen tuulivoima-alueen toteuttamisella ei rakennusvaiheessa arvioida olevan yhteisvaikutuksetkaan huomioden merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Pyhä-Häkin alueen tai Pyhäjärven Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Tuulivoima-alueen toteutumisen ei arvioida vaikuttavan Natura-alueiden eheyteen heikentävästi. Karstulan Tukkimäen tuulivoima-alueen toteutuminen ei kokonaisuutena vaaranna niitä luontoarvoja, joiden perusteella Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven Natura-alueet on liitetty Natura 2000 -verkostoon.

Rakentamisesta ei aiheudu suoria tai epäsuoria vaikutuksia luonnonsuojelualueille tai luonnonsuojeluohjelma-alueille etäisyyden vuoksi.

Natura-arvioinnin perusteella kaavasta aiheutuu vähäistä heikentävää vaikutusta Pyhä-Häkin alueen Natura-alueen suojeluperusteena oleville kaakkurille ja kalatiirille. Kaakkurille ja kalatiirille aiheutuvat haitalliset vaikutukset johtuvat törmäysriskistä. Kaakkurille voi aiheutua vähäisiä haitallisia vaikutuksia myös voimaloiden kiertämistarpeen takia. Tukkimäen tuulivoima-alueen toteutumisesta arvioidaan aiheutuvan kohtalaisia haitallisia vaikutuksia törmäysriskin takia Pyhä-Häkin Natura-alueen suojeluperusteena oleville hiirihaukalle ja mehiläishaukalle. Tukkimäen tuulivoima-alueen toteutumisen ei kuitenkaan kokonaisuutena arvioida uhkaavan elinympäristön säilymistä hiiri- ja mehiläishaukalle soveltuvana tai lajien säilymistä elinkelpoisena Natura-alueella eikä siten niille arvioida aiheutuvan merkittävää heikentävää vaikutusta suunnitelmasta.

Tuulivoima-alueen toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia luonnonsuojelualueille tai luonnonsuojeluohjelma-alueille etäisyyden vuoksi.

Pyhä-Häkin alueen Natura-alueen suojeluperusteena olevista lajeista hiirihaukan, mehiläishaukan ja kana-haukan sekä kahden salassa pidettävän lajin arviointi on esitetty erillisessä Natura-arvioinnin viranomaisliitteessä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia rakennuksen aikaisten vaikutusten kanssa. Toiminnan lopettamisesta ei ole vaikutuksia luonnonsuojelualueille tai luonnonsuojeluohjelma-alueille etäisyyden vuoksi. Natura-arvioinnin perusteella Karstulan Tukkimäen tuulivoima-alueen toteuttamisella ei eri vaiheet, myös lopettaminen, mukaan lukien arvioida olevan yhteisvaikutuksetkaan huomioden merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Pyhä-Häkin alueen tai Pyhäjärven Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Tuulivoima-alueen toteutumisen ei arvioida vaikuttavan Natura-alueiden eheyteen heikentävästi. Karstulan Tukkimäen tuulivoima-alueen toteutuminen ei kokonaisuutena vaaranna niitä luontoarvoja, joiden perusteella Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven Natura-alueet on liitetty Natura 2000 -verkostoon.

8.7.2 Eläimistö

Tuulivoimarakentaminen voi vaikuttaa eläinlajeihin suoran elinympäristön muutoksen tai häirintävaikutuksen kautta. Maankäytön muutos tapahtuu voimalapaikkojen, teiden ja sähkönsiirtolinjojen osalta rakennusvaiheessa, mutta elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana. Tuulivoima-alueen häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen ja toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin koneitten ja ihmisten äänet sekä liikenne karkottavat etenkin arkoja lajeja. Rakentamisaikainen häiriövaikutus on lyhytaikaista ja tulkittavissa metsänkäsittelytoimien kaltaiseksi, joten sen merkityksen ei voi katsoa olevan suurta tehokkaassa metsätalouskäytössä olevalla alueella.

Elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana. Tuulivoimaloiden käytön aikainen melu voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Häirintävaikutus heikentää etenkin ihmistä karttavien ja laajoja yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien. Eläimet voivat myös tottua voimaloiden aiheuttamaan häiriöön. Häirintävaikutus ja metsäalueiden pirstoutuminen ei juuri eroa alueella jo harjoitettavasta metsätaloudesta hakkuineen. Tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö on kuitenkin luonteeltaan jatkuvampaa, ja metsien pirstoutumisen vaikutus jatkuu vielä pitkään toiminnan loputtua.

Tuulivoimala-alueen rakentamisen aiheuttaman maankäytön muutoksesta aiheutuvan vaikutuksen suunta ja voimakkuus riippuu siitä, kohdistuuko rakentaminen lisääntymis- ja levähdyspaikoille, saalistuspaikoille tai muille eläinten käyttämille paikoille (esim. siirtymäreitit levähdyspaikkojen ja saalistusalueiden välillä). Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, missä määrin lähistöllä on tarjolla korvaavia ympäristöjä. Tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista eläimiin on valitettavan vähän ja tuulivoimaloiden vaikutukset sekä tuulivoima-alueiden yhteisvaikutukset eri lajeihin ovat havaittavissa vasta tulevaisuudessa.

Salassa pidettävien lajien osalta tulokset on kirjattu erillisiin viranomaisliitteisiin (liite 6b ja liite 6d).

8.7.2.1 Luontodirektiivin liitteen IV ja II lajit

Liito-orava

Kaava-alueella on hyvin vähän liito-oravalle sopivaa ympäristöä eikä lajista havaittu lainkaan jälkiä, joten tuulivoima-alueen rakentamisesta ja toiminnasta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia lajiin.

Viitasammakko

Jyskylammen itärannalta tunnetaan havainto vuodelta 2019, jolloin paikalla havaittiin kymmenien yksilöiden soidin. Koska kyseessä on vain noin 2,5 hehtaarin kosteikko, on se rajattu hankkeen viitasammakkoselvityksessä kokonaisuudessaan viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi, jota koskee luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n mukainen heikennys- ja hävityskielto. Lisääntymis- ja levähdyspaikkaan ei aiheudu suoria tai välillisiä rakentamisaikaisia vaikutuksia.

Tuulivoima-alueen toiminnanaikana viitasammakoiden ei arvioida merkittävästi häiriintyvän tuulivoimalan melusta, eikä lisääntymis- ja levähdyspaikan arvioida heikkenevän tai häviävän. Kaavaehdotuksessa lähimpien kahden voimalapaikan etäisyys Jyskylampeen on suunnilleen sama kuin YVA-selostusvaiheen vaihtoehdossa VE2, vaikkakin toista voimalaa on siirretty sivusuunnassa. Näin ollen hankkeella ei arvioida olevan viitasammakkoon välillisestikään merkittäviä toiminnanaikaisia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liittyvät purkutöihin, josta aiheutuva meluhäiriö on samantapaista kuin rakentamisaikaisessa. Vaikutus on väliaikainen.

Lepakot

Lepakkoselvitysten havaintojen perusteella neljä pienialaista aluetta voidaan tulkita luokkaan III. Näillä alueilla puustoa suositetaan säilytettävän ennallaan mahdollisimman paljon. Uusimman luontoselvityksiä koskevan viranomaisoppaan Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi luontokohteiden luokitteluohteista soveltaen elinvoimaisen lepakkolajin luokan III luontokohde ei ole minkään luokan (luokat 1–4) huomionarvoinen luontokohde, joka tulisi huomioida luontovaikutusten arvioinnissa ja maankäytössä erityisinä luontokohteina. Joka tapauksessa lepakkoselvityksissä rajatut luokan III lepakkoalueet sijoittuvat lähimmilläänkin lähes kilometrin päähän maankäytönmuutosalueiden ulkopuolelle, eikä niille aiheudu suoria tai välillisiä vaikutuksia.

Toiminnan aikaisia vaikutuksia lepakoille voi aiheutua, mikäli voimalamelu vaikeuttaa niiden ultraääneen perustuvaa saalistus- ja lentoreittitunnistuskäyttäytymistä. Voimaloiden purkutöihin liittyvä meluhäiriö on samantapaista kuin rakentamisaikaisessa ja sen vaikutus eläimistöille on väliaikainen.

Saukko

Kaava-alueen vesistöissä oli saukkoselvityksen havaintojen perusteella liikkunut ainakin kaksi saukkoa. Jälkiä löydettiin Jyskypurosta, Petääpurosta ja Horonpurosta. Selvityksessä ei kuitenkaan löydetty saukon levähdys- tai lisääntymispaikkaan viittaavia paikkoja. Rakentamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikenne voi karkottaa saukkoja alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Tämä häiriövaikutuskin arvioidaan vähäiseksi, sillä suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat useiden satojen metrien päässä saukon reviiriin kuuluvista Jyskypurosta, Petääpurosta ja Horonpurosta. Kaavassa parannettava, nykyisin jo olemassa oleva tieyhteys ylittää Jyskypuron

saukon käyttämän puronosan eteläosassa. YVA:n perustellun päätelmän mukaisesti tämän saucon käyttämän uoman yli kohdistuvassa rakentamisessa tulee sauikko huomioida sillan tai rummun rakenteessa. Huomiointi voidaan tehdä esim. asentamalla rumpuun nk. saukko kohoilyllä tai -hyllyt. Tämä on huomioitu kaavamääräyksissä.

Voimaloiden aiheuttama toiminnan aikainen melu, välke ja huolto- ja mahdollinen muu lisääntynyt liikenne voi aiheuttaa alueen välttämistä. Eläimet voivat myös tottua häiriöön, mutta tästä ei ole tutkittua tietoa. Vaikutus voi vaihdella yksilöllisesti. Häiriövaikutuskin arvioidaan vähäiseksi.

Voimaloiden purkutöihin liittyvä meluhäiriö on samantapaista kuin rakentamisvaiheessa ja sen vaikutus eläimistöille on väliaikainen.

Suurpedot

Rakentamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikenne voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Rakentamisaikainen häiriö on luonteeltaan ohimenevää. Kaavan vaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on käsitelty luvuissa 8.6.2 ja 8.6.3. Lumijälkilaskennassa ei havaittu lainkaan suurpetoja.

Susi

Kaava-alueen kautta satunnaisesti kulkeville susille voi aiheutua rakentamisaikaista häiriötä siten, että ne välttävät voimala-alueita. Alue ei kuitenkaan ole suden kannalta herkkä kohde, sillä lähimmät rajatut susilaumojen ja parien reviirit sijaitsevat kymmenien kilometrien etäisyydellä suunnittelualueesta.

Karhu

Kaava-alue on ympäristöltään melko ihmisvaikutteinen kaava-alueita halkovien metsäteiden ja turvetuotanto-alueen takia. Alueella harjoitetaan metsätaloutta ja alueella onkin tehty useita pienialaisia avo- ja harvennus-hakkuita vuoden 2022–2023 aikana. Lisäksi alueella harjoitetaan marjastusta ja metsästystä, joka lisää alueella ihmistoimintaa, etenkin kesäaikaan. Hankkeen melu- ja välke ei yllä kaavarajojen ulkopuolelle, jonka vuoksi melusta- ja välkkeestä aiheutuva häiriö arvioidaan vähäiseksi.

Haastattelutietojen perusteella karhusta tehdään alueella säännöllisesti havaintoja. Haastattelujen mukaan karhuja esiintyy etenkin hankealueesta itään, jossa ihmisvaikutus on vähäisempää. Myös edellisen viiden vuoden aikana suoritettujen karhun poikkeusluvallisten kaatojen perusteella voidaan päätellä, että kaava-alueen lähikuntien alueella esiintyy vakiintunut ja elinvoimainen karhukanta, sillä kaava-alueesta alle 20 kilometrin päässä on tehty useana metsästysvuonna karhun kaatoja. Kaava-alueelta karhun kaatoja ei ole tehty edellisen viiden vuoden aikana. Luonnonvaratietopalvelu Tassuun on tehty säännöllisesti havaintoja karhuista vuosina 2019–2022 niiltä karkeistetuilla ruuduilla, joihin kaava-alue kuuluu. Luonnonvaratieto-palvelusta tarkasteltiin myös karhun havaintotietoja 06.08.2024. Lähimmät viimeisen kahden kuukauden aikana tehdyt karkeistetut karhuhavainnot sijaitsevat yli 2 kilometrin päässä suunnitelluista voimalapaikoista. Suurimmat havaintomäärät on tehty kaava-alueesta koilliseen, noin 15 kilometrin päässä. Luonnonvaratieto- karttapalveluun merkityt lähimmät karhun pentuehavainnot viimeisen neljän kuukauden ajalta sijaitsevat noin 10–15 kilometrin päässä kaava-alueen suunnitelluilta voimalapaikoilta koilliseen.

Salassa pidettävyyden vuoksi Luonnonvarakeskus ja metsästysseurojen suurpetoyhdyshenkilöt eivät saa luovuttaa hankkeen käyttöön tarkempia tietoja mahdollisten karhun lisääntymis- ja levähdyspesäpaikkojen sijainnista. Kaava-alueella esiintyvän ihmisvaikutuksen myötä alueella ei arvioida esiintyvän karhun lain suojaamia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, sillä karhu on tutkimuksien mukaan herkkä ihmisen aiheuttamalle häiriölle (mm. Moen ym. 2012; Nellemann 2007; Swenson ym. 1996; (tarkemmat lähdeviitteet kaavaselostuksen liitteenä olevan karhuselvityksen lähdeluettelossa)). Etenkin naaraskarhujen on huomattu suosivan erämaisia ympäristöjä, jotka sijaitsevat yli 10 kilometrin päässä kaupungeista tai taajamista (Nelmann ym. 2007). Ympäristöministeriön julkaiseman ”Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt” -julkaisun mukaan karhu ei ole erityisen herkkä elinympäristön muutoksille, sillä laajalle leviittyvän reviirin ansiosta yhden pesäpaikan muuttuessa sopimattomaksi karhu vaihtaa seuraavana talvena pesäpaikkaa. Naaraskarhut

ovat kuitenkin erityisen herkkiä häiriölle etenkin silloin, kun pennut ovat syntyneet talvipesään. (Kojola & Nieminen 2017 (tarkemmat lähdeviitteet kaavaselostuksen liitteenä olevan karhuselvityksen lähdeluettelossa)).

Tuulivoima-alueen häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen ja toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin koneitten ja ihmisten äänet karkottavat etenkin arkoja lajeja. Kaava-alue kuuluu havaintojen mukaan karhun laajan elinpiiriin alueelle. Keski-Suomen naaraskarhujen arvioitu elinpiirin koko on 500 km² (Kojola & Nieminen 2017). Mikäli kaava-alue kuuluisi kokonaan naaraskarhun elinpiiriin alueelle, kaava-alue (16,1 km²) kattaisi pienen osan (laskennallisesti 3,2 %) naaraskarhun mahdollisesta elinpiiristä. Sähkönsiirtoreitin alueelta ei ole tiedossa karhun lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, eikä alueen arvioida olevan laajan talousmetsäkäytön vuoksi karhulle arvokas elinympäristö.

Vaikka hanke käsittää pienen osan suuren eläinlajin (karhun) elinpiiristä ja paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy alle 10 % (noin 3,2 %), eikä kaava-alueen arvioida olevan riittävän laaja ja rauhallinen lisääntyvän karhunaaraan elinpiiriksi. Kaavaehdotuksen mukaiset voimaloiden sijoituspaikkojen ja uusien huoltotiestöjen alueet soveltuvat huonosti karhujen lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi hankealueen läpi kulkevan suuremman tien aiheuttaman häiriövaikutuksen takia (Moen ym. 2012, Swenson ym. 1996). Näin ollen voidaan pitää epätodennäköisenä, että kaavaehdotuksella on vaikutusta karhun lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Tukkimäen tuulivoimahankkeen vaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla kohtalaisiksi tuulivoima-alueen rakentamisen aikana, jolloin häiriövaikutus on suurimmillaan ja vähäiseksi tuulivoiman toiminnan aikana, sillä tuulivoimalat sijoittuvat noin yhden kilometrin päähän tiheästi liikennöidyn Kannonkoskentien varrelle, jossa ihmishäiriö on säännöllistä. Vaikutuksen ei arvioida kuitenkaan olevan rakentamisen aikana merkittävä, sillä kaava-alueen metsäisemmät itä- ja länsireunan alueet ovat melko lähellä ihmisvaikutteisia ympäristöjä, jonka vuoksi pesäpaikkojen esiintymistä kaava-alueella voidaan pitää epätodennäköisenä. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset arvioidaan enintään kohtalaisiksi varovaisuusperiaatteen nojaten, sillä alueelta ei ole tiedossa karhun lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, eikä sähkönsiirtoreitin alueen arvioida olevan laajan talousmetsäkäytön ja sen varrelle sijoittuvan turvetuotantoalueen vuoksi karhulle arvokas elinympäristö, jolloin pesäpaikkojen esiintymistä alueella voidaan pitää epätodennäköisenä.

Vaikutusten lieventämiseksi ehdotetaan, että raivaustyöt sekä tuulivoimaloiden ja muun infrastruktuurin rakennustyöt aloitetaan karhun talvipesäkauden ulkopuolella, eli huhtikuun ja lokakuun välisenä aikana, jolloin karhulla on mahdollisuus valikoida rakentamisen aloitettua pesäpaikka kauemmas ihmistoiminnan vaikutuksesta.

Ilves

Kaava-alueen kautta satunnaisesti kulkeville ilveksille voi aiheutua rakentamisaikaista häiriötä siten, että ne välttävät voimala-aluetta. Alue ei kuitenkaan ole ilveksen kannalta herkkä kohde, sillä tunnetut ilvesten pentuehavainnot ovat selvästi suunnittelualueen ulkopuolelta.

Ahma

Kaava-alueen kautta satunnaisesti kulkeville ahmoille voi aiheutua rakentamisaikaista häiriötä siten, että ne välttävät voimala-aluetta. Alue ei kuitenkaan ole ahman kannalta herkkä kohde, sillä ahman varsinaisen reviirin ei arvioida sijoittuvan suunnittelualueelle.

Voimaloiden aiheuttama toiminnan aikainen melu, välke muu häiriö ja huolto- ja mahdollinen muu lisääntynyt liikenne voi aiheuttaa alueen välttämistä. Eläimet voivat myös tottua häiriöön, mutta tästä ei ole tutkittua tietoa. Vaikutus voi olla sekä lajikohtaista että vaihdella yksilöllisesti. Tuulivoimaloiden melulla on vaikutusta suurpe-toihin myös välillisesti. Monet saaliseläimet ovat arkoja ja voivat välttää alueita, joilla melu haittaa saalistajien havaitsemista. Toisaalta tuulivoima-alueen vesakoituvat uusien teiden varret ja nostoalueet voivat houkuttaa esimerkiksi hirviä ruokailemaan alueelle.

Tuulivoima-alueella suden, ilveksen ja ahman esiintyminen on varsin satunnaista, ja kaavan vaikutukset näihin lajeihin arvioidaan jo siitä syystä vähäisiksi. Lähtötietojen perusteella kaava-alue kuuluu karhun laajan elinpiiriin

alueelle. Tuulivoimalan rakentaminen voi vaikuttaa eläinlajeihin suoraan tai epäsuorasti, elinympäristön muutoksen tai häirintävaikutuksen kautta. Tuulivoima-alueen häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen ja toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin koneitten ja ihmisten äänet karkottavat etenkin arkoja lajeja. Ravintoketjun huipulla olevat petoeläimet, kuten karhut, ovat usein hyvin herkkiä ihmisen toiminnalle ja välttelevät usein alueita, joissa ihmistoimintaa esiintyy (Nellemann ym. 2007). Tuulivoiman rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan suden, ahman ja ilveksen kohdalla kokonaisuudessaan vähäisiksi ja alueella säännöllisemmin esiintyvän karhun kohdalla varovaisuusperiaatteeseen nojaten kohtalaiseksi, mikäli tuulivoima-alueen raivaustyöt sekä tuulivoimaloiden ja muun infrastruktuurin rakennustyöt aloitetaan karhun talvipesäkauden ulkopuolella, eli huhtikuun ja lokakuun välisenä aikana, jolloin karhulla on mahdollisuus valikoida rakentamisen aloitettua pesäpaikka kauemmas ihmistoiminnan vaikutuksesta.

Metsäpeura

Tuulivoima-alueen rakentamisen vaikutukset rajoittuvat lähiympäristöön. Tämä lähiympäristö ei Luonnonvarakeskuksen pantapeura-aineiston ja hankkeen metsästäjähaastattelujen perusteella ole metsäpeurojen keskeistä elinympäristöä, vaikkakin joskus yksittäiset metsäpeurat ovat vaeltaneet alueen halki. Suunnittelualueelle laaditun kasvillisuusselvityksien perusteella voidaan todeta, ettei kaava-alueella ei ole lajille tyypillistä elinympäristöä. MML maastokarttatarkastelun perusteella myöskään tuulivoimala-alueen vaikutusalueella ei ole erityisesti metsäpeuralle tyypillisiä elinympäristöjä, kuten laajoja luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia suoalueita. Kaava-alueen kautta satunnaisesti kulkeville metsäpeuroille voi aiheutua rakentamisaikaista häiriötä siten, että ne välttävät voimala-aluetta. Alue ei kuitenkaan ole metsäpeuran kannalta herkkä kohde, sillä sen kulkeminen hankealueen kautta on varsin satunnaista. Etäämmällä sijaitseville metsäpeurapopulaation kannalta tärkeille kesälaidun- ja vasomis- sekä talvilaidunalueille ei muodostu suoria eikä välillisiä vaikutuksia hankkeesta.

Vasallisille metsäpeuravaatimille sopivien elinympäristöjen ennustekartan (joka ei ennusta metsäpeuran nykyistä esiintymistä) mukaan kaava-alue on keskimäärin välttävästi ja paikoin heikosti sopiva metsäpeuravaatimille. Muutamalla suoalueella (mm. Syrjänsuo, Isoneva ja Karhuneva) on mallinnuksen mukaan vasallisille metsäpeuravaatimille hyvin sopivia alueita, mutta näiden alueiden pienialaisuus osaltaan vähentää kaava-alueen potentiaalistakaan sopivuutta metsäpeuravaadinten vasanhoitoalueeksi. Näin ollen alue ei ole metsäpeuran tulevaisuuden mahdollisen leviämisen kannalta keskeinen, herkkä kohde.

Linnusto

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu niin tuulivoima-alueen rakentamisesta, käytöstä kuin lopettamisestakin. Tuulivoima-alueen toiminta aiheuttaa useanlaisia vaikutuksia alueen linnustoon. Niiden elinympäristö muuttuu ja voimalat aiheuttavat muutoksia niin meluun, valoon kuin fyysisiin rakennelmiin. Salassa pidettävien lajien osalta tulokset on kirjattu erillisiin viranomaisliitteisiin.

Liikenteen ja rakentamistoimien jälkeen voimaloiden valmistuttua linnut saattavat palata niille alueille, joilla kasvillisuus ei ole muuttunut. Palaaminen on lajikohtaista ja riippuu lajien häiriöherkkyydestä mm. voimalan käyttömelulle. Aivan voimaloiden välittömässä läheisyydessä elinympäristö muuttuu kuitenkin pysyvästi. Elinympäristön muutoksen vaikutus vaihtelee lajikohtaisesti. Voimaloiden ympärille raivattavat aukeat saattavat tuoda joillekin lajeille lisää ruokailumahdollisuuksia. Yhtenäisen metsäalan pirstoutumisen vaikutus on uhanalaistuvalla metsälinnustolle pääsääntöisesti negatiivista.

Voimalat korkeina rakenteina muodostavat esteitä lentoreiteille ja pidentävät näin matkaa pesimis-, ruokailu- ja yöpymisalueiden välillä. Tämä taas lisää lintujen energiantarvetta.

Tuulivoimalat voivat häiritä ja karkottaa levähtäviä muuttolintuja. Käytön aiheuttaman melun lisäksi häirintää aiheutuu roottorin lapojen pyörimisestä. Voimaloiden meluvaikutuksen on esitetty vaikuttavan lintujen pesintöihin samoin kuin liikenteen melun, jonka on osoitettu laskevan sekä reviiritiheyksiä että pesintämenestystä. Häiriövaikutus on voimakkaampaa alueen keskellä kuin reunoilla.

Voimaloiden käytöstä aiheutuu myös valojen ja varjojen vilkkumista roottorien lapojen pyöriessä. Myös lentoestevalot ja voimaloiden muu valaistus saattaa haitata lintuja.

Muuttaville linnuille voimaloiden aiheuttama suurin vaikutus syntyy törmäysriskistä. Törmäysriski koskee myös pesivää linnustoa, tosin pesivistä linnuista vain harvat lajit nousevat voimaloiden lapakorkeudelle (noin 60 metristä ylöspäin), ja paikalliset linnut oppivat väistämään voimaloita. Päiväpetolinnut kuitenkin kaartelevat säännöllisesti törmäysriskikorkeudella saalista etsiessään. Muuttavien ja paikallisten lintujen törmäysriski voimaloihin kasvaa, kun sääolosuhteet haittaavat näkyvyyttä. Törmäyslaskelman tuloksia tarkastellessa tulee huomioida, että ne perustuvat vain yhden syysmuuttokauden ja yhden kevätmuuttokauden otantaan. Vuosien väliset erot lintujen muuttokäyttäytymisessä voivat olla hyvin merkittäviä, mutta mallinnuksen avulla on siitä huolimatta pyritty tuottamaan mahdollisimman todenmukainen kuva törmäysriskeistä.

Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvityksessä keväällä ja syksyllä 2022 kertyneen aineiston perusteella tehtiin törmäysmallinnus, jossa hyödynnettiin ns. Bandin mallia. Mallinnus tehtiin erikseen kevätmuuttoaineistolle sekä syysmuuttoaineistolle. Laskelmat on tehty sillä oletuksella, että lajista riippuen 95–99,8 prosenttia havaintoikkunan läpi lentävistä linnuista väistää turbiineja. Törmäysmallinnuksen tuloksena törmäysriskit ovat hyvin vähäiset, sillä kokonaisuudessaan riskikorkeudella lentävien lintujen määrä oli vähäinen.

Keväisin kurkia törmäisi mallinnuksen mukaan kerran 25 vuodessa ja syksyisin kerran 1,5 vuodessa. Tutkimusseurantojen aikana 2014–2018 löydettiin viiden Perämeren alueen kunnan tuulivoima-alueilta yhteensä 48 törmännyttä lintua, joista vain yksi oli kurki. Näin ollen Tukkimäen tuulivoima-alueen vaikutus kurkien syysmuutonaikaiseen kuolleisuuteen arvioidaan olevan todellisuudessa varsin vähäinen. Hanhien osalta kyseessä on tavanomainen muuttoreitti sekä keväällä että syksyllä. Hanhien osalta (harmaahanhilaji, taigametsähanhi) mallinnettujen törmäyskuolemien määrä onkin varsin pieni sekä syksyllä että keväällä, ja siten vaikutukset hanhipopulaatioihin arvioidaan hyvin vähäisiksi. Lisäksi suomalaisten seurantatutkimusten mukaan hanhet havaitsevat tuulivoima-alueet jo kaukaa ja kykenevät kiertämään alueen.

Päiväpetolintujen osalta sekä syysmuuton että kevätmuuton törmäysriski on lajista riippuen 0,00–0,041 yksilöä / muuttokausi, joten päiväpetolintujen muutonaikaiset vaikutukset arvioidaan varsin pieniksi. Syysmuuton ja kevätmuuton aikana petolintuja havaittiin melko niukasti. Kuikkia, merikotkia, maakotkia ja varpushaukkoja havaittiin syksyn seurannoissa kohtalaisesti. Muutonaikaisten huomionarvoisten päiväpetolintujen (merikotka, maakotka, sääksi, haukat) riskikorkeudelle osuva osuus vaihteli muuttokaudesta ja lajista riippuen.

Pesivien petolintujen ja pöllöjen osalta kokonaisvaikutukset kaava-alueella arvioidaan vähäisiksi. Pesivän kanahaukan tunnettu pesä on kaava-alueen ulkopuolella noin 2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta, mikä on rakentamisen aikainen riittävä puskurivyöhyke. Kaava-alueen ulkopuolella sijaitseva viirupöllön pesä sijaitsee riittävällä etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Vaikutukset kyseiseen pesään ovat korkeintaan vähäiset. Lisäksi kyseisessä paikassa on pesitty viimeksi yli 20 vuotta sitten, ja mikäli paikka on tarkka, metsä on hakattu pesän kohdalta viimeisen 20 vuoden aikana. Kaava-alueella havaittiin soidintava helmipöllö keväällä 2023, jonka arvioitu sijainti on noin 800 metriä lähimmästä voimalasta. Pesäpaikkaa ei tunneta, mutta mikäli laji pesii alueella, vaikutusten arvioidaan olevan vähäiset. Etäisyys lähimpään suunniteltuun voimalaan on riittävä verrattuna suositeltuun rakennus- / metsätyön aikaiseen puskurivyöhykkeeseen. Sääksen tunnettu pesä sijaitsee kaava-alueelta noin 8,6 kilometrin etäisyydellä ja lähimpään suunniteltuun voimalaan noin 9500 metrin etäisyydellä. Etäisyys lähimpään suunniteltuun voimalaan on riittävä verrattuna suositeltuun rakennustyön / metsätyön aikaiseen puskurivyöhykkeeseen. Sääksen pesän etäisyys lähimpään suunniteltuun voimalaan huomioiden kaavalla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia sääksen pesintään.

Soidinpaikkaselvityksen perusteella suunnittelualueen metsokanta on elinvoimainen, sillä jälki-, jätös- ja hakomispuulöytöjä tehtiin hyvin kohtalaisesti. Muista kanalinnuista suunnittelualueella havaittiin teeriä soitimella viidessä eri paikassa 4–12 yksilöä. Pyistä tehtiin yhteensä kolme havaintoa. Riekkokkoja ei tutkimusalueella havaittu. Metsäkanalintujen kohdalla on vähäinen törmäysriski voimaloiden torneihin. Törmäämisriskiä voidaan

lieventää maalaamalla tornien alaosa tumman väriseksi. Vuoden 2022 havainnot metsäkanalinnuista on esitetty kaavaselostuksen tausta-aineistossa olevassa viranomaiskäyttöön tarkoitettussa metsoselvityksessä

Tuulivoimahankkeen loppuessa voimalarakenteiden purkamisesta aiheutuva melu sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva melu hankealueella lisääntyvät väliaikaisesti, mikä hetkellisesti vähentää alueen sopivuutta lintujen elinympäristöksi. Häiriövaikutus on lajikohtainen. Purkutöiden loputtua meluvaikutus ja voimalarakenteiden lentoestevaikutus alueella lakkaavat, joten näiden vaikutus lintujen kuolleisuuteen tai elinympäristön käyttöön poistuu välittömästi tai viimeistään muutaman vuoden kuluessa lintujen oppiessa käyttämään alueita, joita ne kenties ovat tottuneet välttämään.

8.7.3 Ekologiset yhteydet

Tuulivoimarakentaminen voi vaikuttaa eläinlajeihin suoran elinympäristön muutoksen tai häirintävaikutuksen kautta. Maankäytön muutos tapahtuu voimalapaikkojen, teiden ja sähkönsiirtolinjojen osalta rakennusvaiheessa, mutta elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana. Tuulivoima-alueen häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen ja toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin koneitten ja ihmisten äänet sekä liikenne karkottavat etenkin arkoja lajeja.

Elinympäristöjen muutoksen vaikutuksen merkittävyys riippuu siitä, onko kyseessä niiden elinkierron kannalta merkittävä paikka, esimerkiksi lisääntymiseen, levähtämiseen tai ruokailuun käytettävä alue, vai reviirin muu osa. Elinympäristöjen muutoksilla voi myös olla vaikutusta ekologisiin yhteyksiin alueiden välillä. Rakentamisaikainen ja purkamisen häiriövaikutus on lyhytaikaista ja tulkittavissa metsänkäsittelytoimien kaltaiseksi, joten sen merkityksen ei voi katsoa olevan suurta tehokkaassa metsätaloustaloudessa olevalla alueella. Hanke aiheuttaa metsien pirstoutumista ja sen vaikutus jatkuu vielä pitkään toiminnan loputtua. Vaikutukset eivät kuitenkaan ole merkittäviä metsätaloustaloudessa olevalla alueella, jossa hakkuut joka tapauksessa muuttavat ympäristöä.

Elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös tuulivoima-alueen toiminnan aikana. Aluetta ei aidata, joten tuulivoima-alue kokonaisuudessaan ei muodosta fyysistä estettä. Tuotannossa oleva tuulivoima-alue kuitenkin aiheuttaa häiriötä ympäristöön. Alue on jo nykyisellään metsätaloustaloudessa, mutta tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö on luonteeltaan jatkuvampaa. Tuulivoimaloiden käytön aikainen melu voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Häirintävaikutus heikentää etenkin ihmistä karttavien ja laajoja yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien, kuten karhun, ilveksen, ahman ja suden, mahdollisuuksia käyttää aluetta elinympäristönään.

Ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta. Eläinten suhtautumista tuulivoima-alueisiin ei juuri ole tutkittu. Eläimet voivat myös tottua voimaloiden aiheuttamaan häiriöön. Tuulivoimaloiden välillä ja aluetta ympäröivillä alueilla on samankaltaista metsäistä aluetta, joten eläimillä on mahdollisuus liikkua alueelta toiselle, vaikka ne välttäisivätkin tuulivoimaloita niiden aiheuttaman häiriön vuoksi. Eläimet voivat myös välttää koko aluetta ja pyrkiä kiertämään sen. Luvussa 8.7.2.1 on käsitelty kaavassa ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten lievennystoimena esitettyjä saukon käyttämän vesistön (Jyskypuro) ylittävän parannettavan tieyhteyden rumpu- tai siltaratkaisuja, esim. saukkohyllyjä.

8.8 Vaikutukset luonnonvaroihin ja niiden hyödyntämiseen

Tuulivoimatuotanto vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen tuulivoimalan elinkaaren aikana useissa vaiheissa. Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringonsäteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia ovat muun muassa maa- ja kiviaines sekä turve.

Tukkimäen kaava-alueella harjoitetaan alkutuotantoa (lähinnä metsätaloutta). Aluetta käytetään myös virkistytymiseen ja luonnontuotteiden hyödyntämiseen kuten marjastukseen ja sienestykseen. Hankkeen

aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsätalousalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista sekä maa-aineksen oton estymisestä rakennettavilta alueilta riittävine suojaetäisyyksineen. Lisäksi tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa.

Rakentamisen aikana maa- ja kallioperää muokataan ja vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustusten sekä nosto- ja asennusalueille, tiestön ja sähkönsiirtolinjojen alueille. Rakentamisen aikana muodostuu ylijäämämaita, joita mahdollisuuksien mukaan pyritään hyödyntämään rakentamisessa hankealueella. Tuulivoimalat rajoittavat alueen mahdollista käyttöä tulevaisuudessa maa- ja kiviainestenottoalueena. Rakentaminen vaatii muualta tuotavia materiaaleja, joita käytetään tuulivoimaloiden tuottamiseen. Merkittävimmät kuluvat materiaalit ovat perustuksiin tarvittava betoni sekä tuulivoimalaan tarvittava teräs ja rauta, joiden kulutukselle ei ole nykyisellään vaihtoehtoja.

Tukkimäen tuulivoima-aluetta varten tarvittava maa-aineksen määrä rakentamisaikana on arvoitu olevan noin 10 tuhatta kiintokuutiota per voimala. Kokonaistarve 9 voimalan tuulivoima-alueella noin 90 000 k-m³. Rakentamiseen tarvittavasta maa-aineksesta suurin osa on kalliokiviainesta (murske). Tarvittavista maa-aineksista tavoitteena on hankkia 90 % hankealueelle suunnitellulta kalliokiviaineksen ottoalueelta.

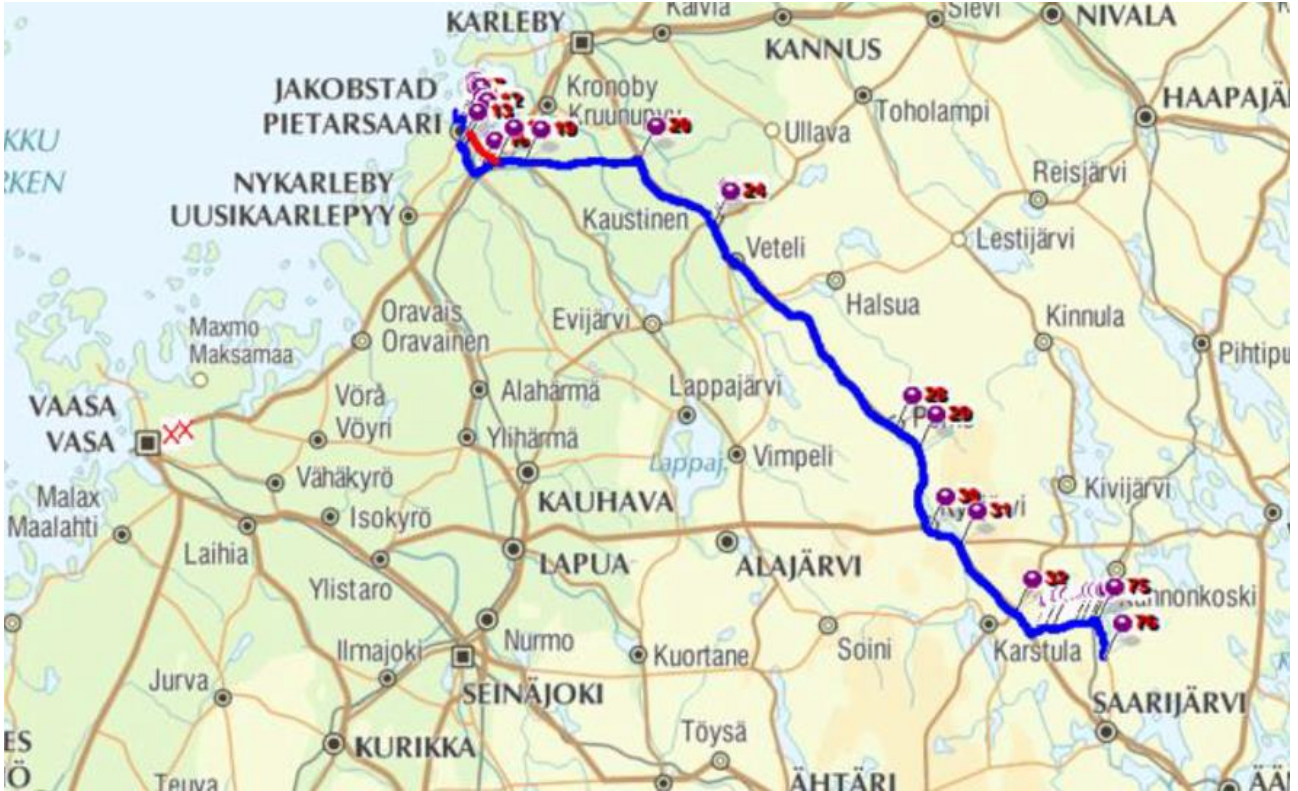
Tukkimäen kaava-alueella metsäpinta-alan määrä vähenee noin 20 hehtaaria 9 voimalan sijoitussuunnitelmalla. Kaava aiheuttaa vähäisen kielteisen vaikutuksen metsätalouteen, maa- ja kiviainestenottoon sekä marjojen ja sienien määrään. Tuulivoimahankkeella on myös myönteisiä vaikutuksia alueen metsätalouteen, kun hanketta varten rakennettavaa tiestöä voidaan käyttää metsänhoitoon ja puunkuljetuksiin.

8.9 Vaikutukset liikenteeseen ja infrastruktuuriin

Tuulivoima-alueen rakentamisen myötä liikennöinti suunnittelualueella ja tietyillä sinne johtavilla teillä lisääntyy. Liikennevaikutukset ovat suurimmillaan alueen rakentamisaikana. Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoima-alueen rakentamisen aikana erityisesti kiviaines-, betoni-, tuulivoimala- ja sähkönsiirtokomponenttien sekä koneiden kuljetuksista ja myös työmaan henkilöliikenteestä. Vaikutuksia tulee myös metsän raivauksesta ja perustusten tekemisestä. Kiviaineskuljetusten määrä ja suuntautuminen riippuvat siitä, saadaanko maa-ainekset murskaamalla tai louhimalla täysin tai osittain rakennettavalta tuulivoima-alueelta ja mistä ulkopuolelta tuotavat kiviainekset tulevat. Hanketoimija on arvioinut, että tarvittava maa-aines saadaan 90 % hankealueen sisältä. Rakentamisen ajaksi on arvioitu noin 2 vuotta.

Rakentamisen aikaisella liikennemäärän kasvulla on vaikutuksia lähinnä liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen sekä teiden rakenteelliseen kestävyYTEEN. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja tärinähaittoja.

Tuulivoimaloiden osat on tarkoitus kuljettaa Pietarsaaren satamasta (Kuva 43). Matkaa satamasta kaavoitettavalle alueelle on noin 198 km. Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttama lisääntyvä raskasliikenne ja erikoiskuljetuksista johtuva liikenne kuljetusreitillä ja kaava-alueen läheisyydessä voivat vaikuttaa heikentävästi koettuun liikenneturvallisuuteen sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteisiin. Erityisesti paikoissa, joissa ei ole erillisiä jalankulun ja pyöräilyn väyliä, liikenneturvallisuus voi heikentyä.



Kuva 43. Alustava kuljetusreittisuunnitelma satamasta kaava-alueelle.

Raskaan liikenteen kuljetukset liittyvät erityisesti perustusten ja tuulivoimalakomponenttien (mm. torni, lavat, konehuone) ja sähköasemien rakentamisen kuljetuksiin. Erityiskuljetusten aiheuttamat vaikutukset näkyvät koko kuljetusreitillä satamasta tuulivoima-alueelle esimerkiksi liittymämuutosten vuoksi. Rakennettavat tiet mitoitetaan tuulivoimatoimittajien vaatimusten mukaisesti. Tuulivoimalan lavat kuljetetaan nostoalueelle kokonaisuutena, jolloin liittymissä ja kaarteissa vaaditaan runsaasti vapaata tilaa. Tien leveyden lisäksi tulee huomioida erikoiskuljetusten korkeus ja maanteiden siltojen ja siltarumpujen kantokyky. Teiltä vaadittavat kantavuudet, leveydet, kaarresäteet ja kaltevuudet tuulivoimaloiden ja nostokaluston kuljetuksiin määrittävät tarkasti vasta kun lopullinen turbiinitoimittaja, kuljetus- sekä nostokalusto ovat tiedossa. Mikäli rakenteiden vahvistamiselle tai rautatien tasoristeysten parantamiseen ilmenee tarvetta, ne suunnitellaan ja toteutetaan hankevastaavan kustannuksella.

Suunnittelualueen sisällä tarvittavissa huoltoteissa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia metsäautoteitä ja niiden linjauksia. Uusien väylien rakentamisen lisäksi nykyisiä yksityisteitä tulee pääsääntöisesti levittää 2–4 metriä, jotta ne vastaavat kuljetusten tarpeita. Uusien rakennettavien tieyhteyksien pituus on noin 7,0 km ja perusparannettavien teiden pituus noin 7,9 km.

Tuulivoimaloiden sähkönsiirto suunnittelualueen sisällä tullaan sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen maakaapeleita tai ilmajohtoja. Sähkönsiirtosuunnitelmat tarkentuvat viimeistään rakentamislupavaiheessa.

Kuljetusmäärät tarkentuvat hankkeen myöhemmissä vaiheissa, kun perusteelliset selvitykset tuulivoimaloiden rakentamisesta tehdään. Arvion mukaan tuulivoimahanke vaatisi noin 3 000–7 700 raskaan liikenteen matkaa. Tämä arvio sisältää teiden kunnostuksen, tuulivoimaloiden osien kuljetuksen sekä perustusten vaatiman betonin ja maa-ainesten kuljetukset. Henkilöajoneuvoliikenteen määrän voidaan arvioida olevan melko vähäistä hankkeen rakentamisen aikana.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset liikennevaikutukset ovat vähäisiä, sillä liikennettä syntyy ainoastaan huoltoliikenteestä.

Mikäli kuljetukset jakautuvat noin kahden vuoden rakentamiskaudelle tasaisesti noin 250 vuorokauden ajalle tarkoittaisi se keskimäärin 6–15 raskaan ajoneuvon matkaa rakentamiskaudessa. Hanketoimija on arvioinut, että kaikki erikoiskuljetukset sekä noin 80 % muista kuljetuksista tulee hankealueelle pohjoisen suunnasta eli Ahovastingintietä sekä Kannonkoskentietä pitkin. Loput 20 % muista kuljetuksista tulee Kannonkoskentietä etelän suunnasta. Erikoiskuljetukset eivät todennäköisesti jakaudu tasaisesti koko rakentamiskaudelle, joten liikennemäärien lisääntyminen on ajoittain suurempaa.

Liikennemäärien muutokset ovat pienemmät, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja voidaan käyttää tuulivoima-alueelta.

Taulukko 12. Keskimääräinen vuorokausiliikenteen muutos.

	KVL kasvu (%)	Raskaan liikenteen kasvu (%)
Kannonkoskentie, pohjoisesta	0,6–1,5 %	7,1–17,5 %
Kannonkoskentie, etelästä	0,1–0,3 %	1,4–3,6 %
Ahovastingintie	2,9–7,2 %	19,5–47,8 %
VT13, Saarijärventie	0,2–0,6 %	1,7–4,2 %

Liikenteestä aiheutuvat päästöt ilmaan on laskettu VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän vuoden 2021 päästökertoimilla. Autotyyppinä on käytetty puoliperävaunua, jonka kokonaismassa on 40 tonnia ja kantavuus 25 tonnia. Maa-ainesten ja kalliokiviainesten kuljetuksissa on käytetty matkana 10 kilometriä (20 km/kuljetus) ja muiden kuljetusten osalta 15 km suuntaansa (30 km/kuljetus). Ajoista on noin 8 % erikoiskuljetuksia ja 92 % muita kuljetuksia. Seuraavassa taulukossa on esitetty laskelma hankkeen raskaan liikenteen aiheuttamista päästöistä ilmaan.

Taulukko 13. Raskaan liikenteen ilmaan aiheuttamat päästöt.

Kuljetukset/suunta	3 800
Ajomäärä yhteensä (km)	144 600
Päästöt ilmaan (tonnia)	
CO	0,048
HC	0,010
NO _x	0,701
PM	0,006
CH ₄	0,0006
N ₂ O	0,004
SO ₂	0,0004
CO ₂ ekv.	115,1

Toiminnan aikaisista huoltotoista aiheutuu liikennettä, mutta liikennemäärät eivät ole merkittäviä. Pääosin huoltoliikenne tehdään henkilö- ja pakettiautoilla. Tarvittaessa tuulivoimalan osien vaihtoon tarvitaan myös yksittäisiä raskaita ajoneuvoja.

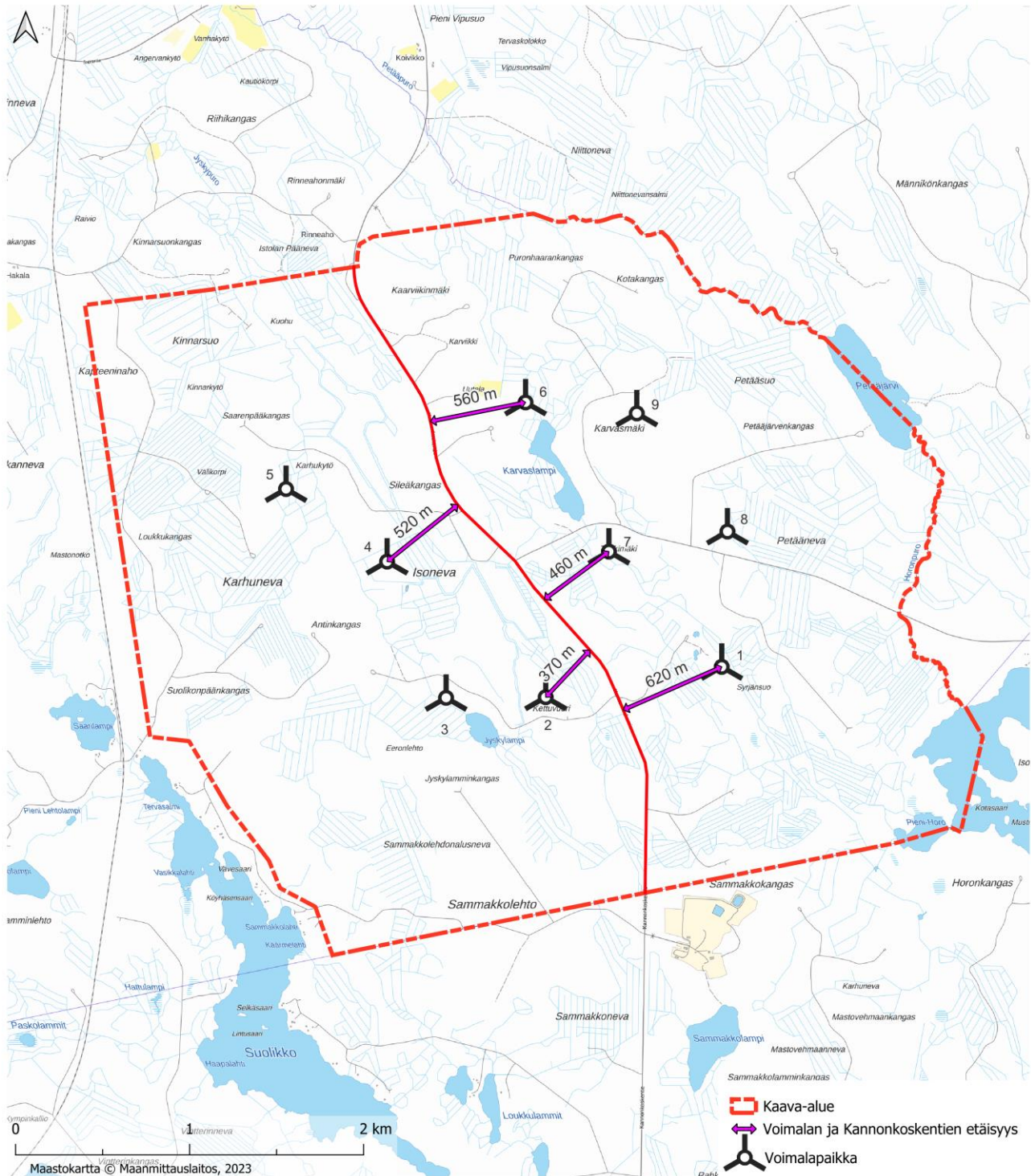
Tukkimäen tuulivoimakaava-alueen läpi kulkee valtion omistama seututie 648, Kannonkoskentie. Etäisyys lähimpään voimalaan on n. 360 m. Tätä lähemmäs voimaloita tulee vain pieniä yksityisiä metsäautoteitä, joiden liikennemäärien arvioidaan olevan vähäisiä. Tuulivoima-alueesta ei arvioida aiheutuvan sen toiminnan aikana merkittävää vaikutusta tieliikenteelle.

Fintraffic lennonvarmistuksen laatiman paikkatietoaineiston perusteella Tukkimäen alue sijaitsee lentoliikenteen kannalta korkeusrajoitetulla alueella, jolle ei saa rakentaa yli 583 metriä merenpinnasta ulottuvia lentoesteitä. Tuulivoima-alueella voimalapaikoilla maanpinnan korkeus vaihtelee välillä 155–200 metriä merenpinnan yläpuolella. Näin ollen 300 m korkeiden voimalaitosten ylin kohta olisi enimmillään 455–500 metriä merenpinnasta.

Suunnittelualueen länsireunan suuntaisesti kulkee sähköistämätön yksiraiteinen rautatie Jyväskylän ja Haapajärven välillä, joka kääntyy Saarijärven kohdalla kulkemaan hankealueen eteläpuolella. Rata on tällä hetkellä tavaraliikenteen käytössä. Tukkimäen tuulivoimahankkeen alustava sähkönsiirtolinjaus risteää rautatien kanssa.

Tuulivoima-alueen ja voimajohdon toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljettamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä. Purkamisesta aiheutuvaan liikennemäärään vaikuttaa myös mm. purkutapa; kuljetetaanko lavat pois kokonaisina vai paloitellaanko tai murskataanko ne purkupaikalla. Vaikutuksensa on myös sillä, puretaanko perustus pois alueen erityispiirteiden tai uuden voimalan vuoksi. Toiminnan lopettamisen jälkeen rakentamisvaiheessa vahvistetut kuljetusreitit jäävät hankealueelle ja ne hyödyttävät myöhemmin esimerkiksi metsien talouskäytössä.

Kuvassa 44. on esitetty etäisyydet ohjeellisista voimalapaikoista seututien keskiviivaan. Liikenneviraston ohjeen (8/2012) mukaisesti tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä voi olla vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+ lapa) lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä. Maantien suoja-alue ulottuu yleensä 20 tai 30 metrin etäisyydelle maantien ajoradan tai uloimman ajoradan keskilinjasta. Lähin voimalakin, numero 2, on riittävän etäällä seututiestä. Tuulivoimaloiden rakentamisen alueet on osoitettu siten, ettei voimaloita ole mahdollista sijoittaa lähemmäs seututietä.



Kuva 45. Lähimpien voimaloiden etäisyydet Kannonkoskentiehen.

8.10 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat yleensä maisemaan. Tuulivoimalat ovat suu- rikokoisia, ympäristöstään poikkeavia rakenteita. Tuulivoimalat näkyvät kauas eivätkä suuren kokonsa vuoksi vertaudu muuhun ympäristöön. Suunnittelualue muuttuu nykytilaan verrattuna maisemakuvaltaan energian- tuotantoalueeksi. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja aiheutuvat voimaloiden näkymisestä osana maisemakuvaa. Vaikutus maisemaan ei automaatti- sesti tarkoita haitallista vaikutusta. Näkymien muuttumisen merkitystä tulee suhteuttaa maiseman luontee- seen, ominaispiirteisiin ja arvoihin sekä maisematilaan ja sen suuntautumiseen kokonaisuutena.

Etäisyys vaikuttaa tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten merkittävyyteen. Pääsääntöisesti visuaalisten vai- kutusten merkitys vähenee etäisyyden kasvaessa, mutta visuaalisten vaikutusten merkittävyyttä eri etäisyyk- siltä ei ole mahdollista yleispätevästi määritellä. Ohjeellisia etäisyyksiä on arvioitu Ympäristöministeriön julkai- sussa Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2024) seuraavasti:

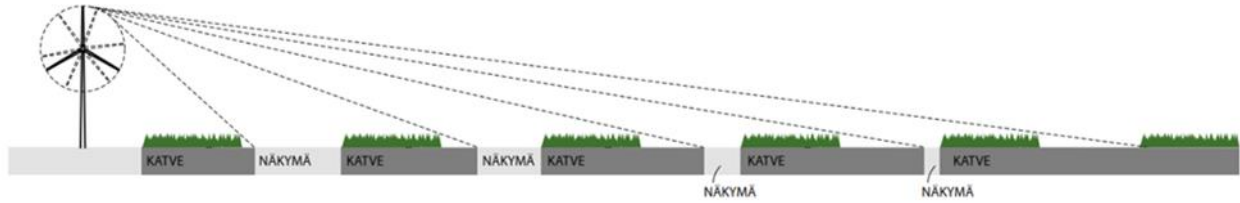
Taulukko 14. Ohjeellisia esimerkkejä maisemavaikutuksista eri etäisyysvyöhykkeillä.

Alue	Etäisyys voima- loista	Vaikutukset
tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö	noin 0 ... 1–2 km voimaloista	välittömät vaikutukset maisemaan
lähivaikutusalue	noin 0–2 km ... 8–10 km voimaloista	alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
ulompi vaikutusalue	noin 8–10 km ... 20– 24 km voimaloista	alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta jolla niiden mah- dolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmot- taa
kaukovaikutusalue	noin 20–24 km ... 30 km voimaloista	alue, jolle voimalat voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poik- keuksena esimerkiksi erämaiset alueet
teoreettinen maksiminäkyvyysalue	noin 30 km ... 40 km voimaloista	voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmillä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laa- dun kannalta

Etäisyyden perusteella arvioituna tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan on suurimmillaan lähialueilla, alle 8–10 kilometrin päässä voimaloista. Niiden hallitsevuus maisemassa alkaa vähentyä ulommalla vaikutusalueella, yli 8–10 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kaukovaikutusalueella, yli 20–30 kilometrin etäisyydellä, maise- mavaikutukset jäävät pääsääntöisesti vähäisiksi. Voimaloiden lentoestevalot voivat kuitenkin näkyä pimeään aikaan kauas. Yli 30 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden näkyvyys on enää teoreettista – ne voidaan hy- vissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa, mutta niiden merkitys maisemaelementteinä jää vähäiseksi.

Tuulivoimaloiden näkymiseen maisemassa vaikuttavat myös näkymiä rajaavat ja katkaisevat elementit sekä voimaloiden väliset etäisyydet. Esimerkiksi rakennukset, viheralueiden kasvillisuus ja metsäalueiden puusto peittävät varsin tehokkaasti tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Metsäisillä tai rakennetuilla alueilla laajastakin tuulivoima-alueesta saattaa yksittäisillä näkymäakseleilla erottua vain muutamia voimaloita puus- ton tai rakennusten katkaistessa näkymät kohti muita voimaloita. Avoimessa maisemassa, kuten laajoilla avoi- milla peltoalueilla ja suoalueilla, puuttomien tunturien lakialueilla ja avoimilla vesialueilla, ei ole näkymiä rajaa- via elementtejä, joten laajatkin tuulivoima-alueet voivat hahmottua kokonaisuutena. Yleistäen voidaan todeta,

että mitä lähempänä katselupistettä on näkymiä rajaavia elementtejä, sitä tehokkaammin näkymät kohti tuulivoimaloita peittyvät (Kuva 47).



Kuva 46. Katseluetäisyyden ja näköesteiden merkitys tuulivoimalan näkymisen kannalta.



Kuva 47. Maastonmuodot sekä peittävät että korostavat voimaloita (kuva: Sweco Finland Oy).

Maisemavaikutusten merkitykseen vaikuttaa maiseman luonne. Ympäristöministeriön laatiman julkaisun "Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa" mukaan yleistään voidaan todeta, että:

- Pienipiirteinen maisema sietää lähtökohtaisesti huonommin suurten rakenteiden sijoittamista kuin suuriipiirteinen maisema. Suuriipiirteisessä maisemassa maiseman elementtien suuri koko antaa tukea myös suurikokoisille rakenteille.
- Maiseman katsotaan sietävän paremmin tuulivoimaloita, mikäli alueella on jo ennestään ihmisen tekemiä rakennelmia tai teollisuuslaita maankäyttöä.
- Maisemahaittojen minimoimiseksi on suositeltavinta rakentaa tuulivoimalat olemassa olevien maisemahäiriöiden yhteyteen ja paikoille, missä on uudenaikaisia rakennelmia.
- Mitä selkeämpi aikayhteys tuulivoimalalla ja sen ympäristöllä on, sitä pienempi on ristiriita niiden välillä.
- Maisemassa, joka on jatkuvassa muutosprosessissa erityisesti ihmisen toimien johdosta, ovat tuulivoimaloiden maisemavaikutukset vähemmän haitallisia.

Maisemaan liittyy myös aineettomia tekijöitä: alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet vaikuttavat maiseman kokemiseen. Arviot samasta maisemasta tai uuden hankkeen aiheuttamien maisemavaikutusten merkittävydestä voivat tästä syystä poiketa toisistaan merkittävästikin. Siksi täysin yleispätevää arviota tuulivoimahankkeen aiheuttamista maisemavaikutuksista ei ole mahdollista antaa.

Visuaalisten vaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa se, miten tuulivoimalat koetaan. Tuulivoimalat erottuvat maisemassa uutena elementtinä. Kokemus tuulivoimaloiden kauneudesta tai rumuudesta on subjektiivista. Tuulivoimalat voidaan nähdä positiivisina elementteinä, jotka viestivät edistyksellisyydestä ja pyrkimyksestä uusiutuvan energian käytön lisäämiseen. Toisaalta tuulivoimaloita kohtaan voidaan tuntea pelkoa ja tieto niiden läsnäolosta voidaan kokea häiritseväksi tai vauriona maisemassa, vaikka voimala olisi vain pieneltä osin näkyvissä.

Erityisesti maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat herkkiä muutoksille. Valtakunnallisesti merkittäviä kulttuurimaisema-alueita pidetään lähtökohtaisesti sopimattomina tuulivoimaloille. Muuten katsotaan, että ei ole mahdollista määritellä etukäteen, millaiseen maisemaan tuulivoimalat sopivat. Ympäristöministeriön laatiman julkaisun "Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa" mukaan arvokohteisiin kohdistuvien

vaikutusten arvioinnin kannalta oleellista on tunnistaa, mihin arvokkaan alueen tai kohteen arvot perustuvat ja minkälaisia muutoksia alue tai kohde kestää ja minkälaisia ei, jotta sen arvot voivat säilyä. Muutos ei arvokohteenkaan osalta välttämättä tarkoita haitallista vaikutusta, jos tuulivoimarakentamisen vaikutukset eivät kohdistu niihin piirteisiin, joihin kohteen arvo perustuu, tai jos tuulivoimarakentaminen sopeutuu sekä alueen luonteeseen, mittakaavaan, maisemakuvaan että alueen historialliseen jatkumoon.

Myös virkistykseen käytettävät alueet, erityisesti luonteeltaan erämaiset alueet, joilla ihmisen vaikutus maisemaan jää vähäiseksi, ovat herkkiä muutoksille. Alueiden virkistyskäytössä, kuten metsästyksessä, marjastuksessa ja sienestyksessä, tuulivoimaloiden näkyvyys maisemassa voi olla merkittävä tekijä virkistyskäytön mielekkyyden kannalta. Virkistysalueiden käyttäjät hakeutuvat mielellään luonnontilaiseen ympäristöön, ja tätä kokemusta lähelle sijoittuvat tuulivoimalat voivat heikentää. Toisaalta virkistyskäyttö tuulivoimaloiden lähialueilla tapahtuu pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on usein hyvin paikallista.

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan riippuvat mm. seuraavista tekijöistä:

- voimaloiden määrä ja ryhmittely, koko ja rakenne – vaikutuksen laajuus
- maisemarakenne ja topografia: selänteet ja laaksot – maaston muodot voivat lieventää tai korostaa vaikutuksia
- maisematilan luonne/suljettu tai avoin maisema – suljetun maisematilan puusto voi voivalt lieventää vaikutuksia
- mitä koskemattomampi ja autenttisempi tai historiallisempi maiseman luonne on, sitä suurempi ristiriita voi olla tuulivoimalan ja maiseman välillä (maiseman identiteetti muuttuu ja historiallisia elementtejä sisältävään maisemaan tulee vieraan ajanjakson kohteita)
- mittakaavaltaan suuripiirteinen luonnonmaisema saattaa ottaa helpommin vastaan uusia elementtejä kuin pienipiirteisempi ja moderneja rakennuksia tai teknisiä rakenteita jo sisältävä maisema
- vaikutuksen suuruus riippuu myös siitä, kuinka isoon joukkoon maisematilassa oleskelevia ihmisiä vaikutus kohdistuu, ja onko maisemalla erityisiä merkityksiä katsojille
- maatalousmaisemaa pidetään yleisesti suotuisana tuulivoimaloiden sijoittamisalueena, toisaalta kulttuurimaisema-alueiden toivotaan säilyvät muuttumattomina
- ympäristössä olemassa olevat muut korkeat rakennukset tai rakennelmat vaikuttavat visuaaliseen kokemukseen. – Esimerkiksi tuulivoimala ei kiinnitä niin paljon huomiota, kun näkökentässä on teknisiä mastoja, voimalinjoja, vesitorneja tai muita tuulivoima-alueita. Toisaalta taas maisematilassa tärkeät, kylien sijaintia osoittavat kirkontornit jäävät helposti alistettuun asemaan tuulivoima-alueiden ympäristössä.

Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan maisemavaikutusten teoreettinen maksimi. Tällöin arvioinnissa tarkastellaan suurinta mahdollista negatiivista vaikutusta, jonka tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa. Teoreettinen maksimi tuo siten esiin pahimman mahdollisen tilanteen – todelliset vaikutukset ovat usein vähäisemmät.

8.10.1 Maisemavaikutusten arviointimenetelmät

Tukkimäen tuulivoima-alueen vaikutuksia maisemakuvaan ja näkymiin on YVA-selostuksen vaikutusten arvioinnissa tarkasteltu alueen maisemalle tyypillisten ominaispiirteiden ja herkkyyden arvioinnin, näkyvyysalueanalyysin ja valokuvasovitteiden perusteella. Lisäksi Huuru Media on laatinut alueelta havainnevideon. Aineistot täydentävät toisiaan. Vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina aineistojen pohjalta. Vaikutusten arviointia on täydennetty kaavaehdotusvaiheessa Ympäristöministeriön päivitetyn maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa ohjeen (Ympäristöministeriö 2024) ja kaavaehdotuksen mukaisten voimalapaikkojen perusteella. Päivittyneellä maisemavaikutusten arviointiohjeella on vaikutusta vaikutusalueiden laajuuteen sekä maakunnallisten ja valtakunnallisten arvoalueiden herkkyyden arvioinnissa.

Vaikutuksia on arvioitu suunnista, joista ihmiset eniten havainnoivat maisemaa: asutuksen, vesistöjen, virkistysreittien ja päätiestön sekä maisemallisesti merkittävien teiden suunnista. Arvioinnissa on otettu huomioon erityisesti herkäät alueet ja kohteet, arvoalueet ja -kohteet, asutut alueet, pääliikennereitit sekä maiseman erityispiirteet ja tärkeimmät näkymät.

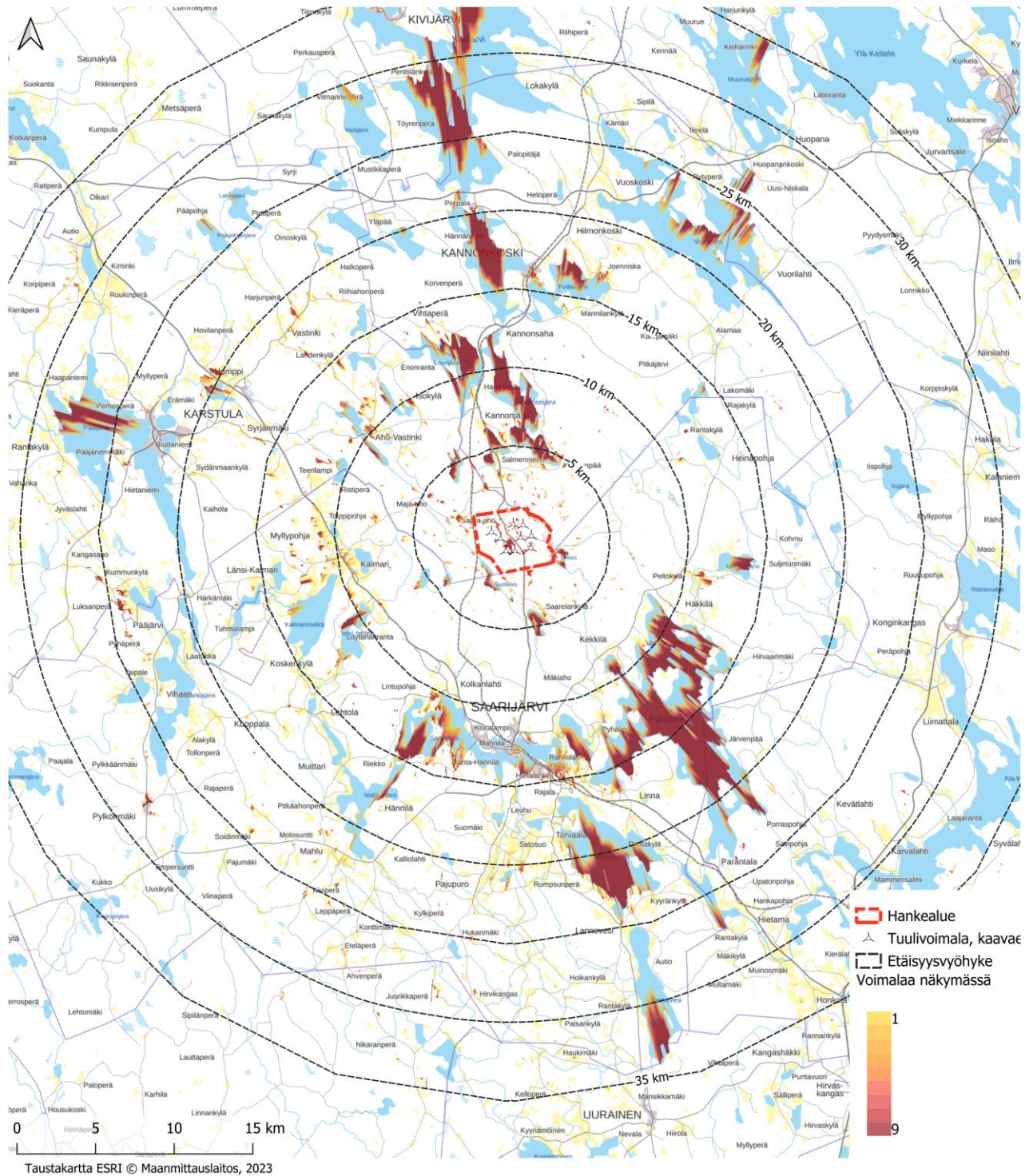
Arvioinnissa on otettu huomioon tuulivoima-alueen rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset. Arvioinnissa on keskitytty maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön suhteen merkittävimpinä hahmotuvien toiminnan aikaisten vaikutusten selvittämiseen. YVA-selostuksen pohjalta on tehty koosteet arviointimenetelmistä ja niiden avulla havaituista vaikutuksista.

Tukkimäen tuulivoima-alueen suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Vaikutusten arvioinnissa on etäisyyden vaikutus huomioitu Ympäristöministeriön ohjeistuksen (2024) pohjalta seuraavasti:

- Lähivaikutusalue 8 km etäisyydelle saakka
- Ulompi vaikutusalue 8–20 km etäisyydelle saakka
- Kaukovaikutusalue 20–30 km etäisyydelle saakka, tarvittavilta osin 35 km

Näkyvyysalueanalyysi

Näkyvyysalueanalyysi on toteutettu WindPRO-ohjelmistolla. Analyysin tuloksena saadaan selvyyttä siitä, miten laajalle alueelle suunnitellut tuulivoimalat todennäköisesti näkyvät ja kuinka monta voimalaa eri alueilta on mahdollista havaita. Mallinnus ottaa huomioon kasvillisuuden korkeuden ja maanpinnan muodot eli topografian. Näkyvyysalueanalyysissä on otettu huomioon näkyvinä kaikki ne voimalat, joissa vähintään osa voimalan lavasta on näkyvissä. Käytännössä kaikki näkyvyysalueanalyysissä näkyvinä huomioidut voimalat eivät maisemassa näy. Esimerkiksi ne, joiden lapojen kärjet vain pilkahtavat puuston takaa, eivät välttämättä hahmotu osana maisemaa. Havainnekuvat kertovat todellisesta näkyvyydestä näkyvyysalueanalyysiä tarkemmin ja havainnollisemmin.



Kuva 48 Näkyvyysalueanalyysin tulokset. Kaukoikohteissa on huomioitava etäisyyden ja sään vaikutus voimaloiden näkyvyyteen.

Havainnekuvat eli valokuvasovitteet

Havainnekuvat on tehty kuvista, jotka on otettu suunnitteilla olevien tuulivoimaloiden ympäristöstä ennalta valituista kuvauspisteistä. Kuvauspaikkojen valinnassa on otettu huomioon ne alueet, joilla ihmiset asuvat ja liikkuvat, kuten asuinpaikat ja tiestö sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet. Pyrkimyksenä on ollut

valita sellaisia avoimia paikkoja, joista tuulivoimalat ovat havaittavissa. Myös havainnekuvat on tehty windPRO-ohjelmalla. Ohjelma laskee kuvien viitepisteiden ja Maanmittauslaitoksen korkeusmallin avulla mihin kohtaan kuvassa tuulivoimalat sijoittuvat ja kuinka korkeina ne näkyvät.

Valokuvasovitteiden lisäksi on esitetty nk. symbolikuvat, joissa tuulivoimalat on esitetty voimalan mastoa ja lapojen pyörähdyskehää kuvaavilla symboleilla korostettuina. Valokuvasovitteita on laadittu myös pimeälle ajalle. Tuolloin kaukomaisemassa näkyvät tuulivoimaloiden punaiset lentoestevalot. Kuvasovitteet eivät anna täysin realistista kuvaa lentoestevalojen merkityksestä. Havainnekuissa on otettu huomioon lentoestevalot ainoina maisemassa näkyvinä valoina ja niiden näkymistä kuissa on korostettu. Todellisuudessa maisemassa voi näkyä pimeänä aikana myös asutuksen, katuvalaistuksen ja liikenteen valoja. Lentoestevaloja käytetään myös mm. telemastoissa. Muut valot ja valaistus vähentävät lentoestevalojen merkitystä osana maisemaa. Vilkkuva valo korostaa näkyvyyttä enemmän kuin tasainen jatkuva valo. Alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät taustamaisemassa leveänä kokonaisuutena, lentoestevalot tulevat näkymään leveänä valopistepilvenä. Etäisyyden kasvaessa lentoestevalot sulautuvat kaukomaisemassa osaksi muiden maisemassa kaukana näkyvien valojen muodostamaa kokonaisuutta.

Maisemavaikutuksia on arvioitu myös havainnekuvien avulla. Havainnekuvien kuvauspaikat ovat Sapro-aho, Limalahti (Pieni Saarijärvi), Horo, Selänrannantie (Kannonjärvi), Pyhä-Häkki, Lännentie, Lintuniementie, Kolkanniementie, Pyhäkoskentie (Rahkola) ja Niininiemi (Pyhäjärvi). Havainnekuvat ovat kaavaselostuksen liitteessä 3. Kuvauspaikat on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 49).

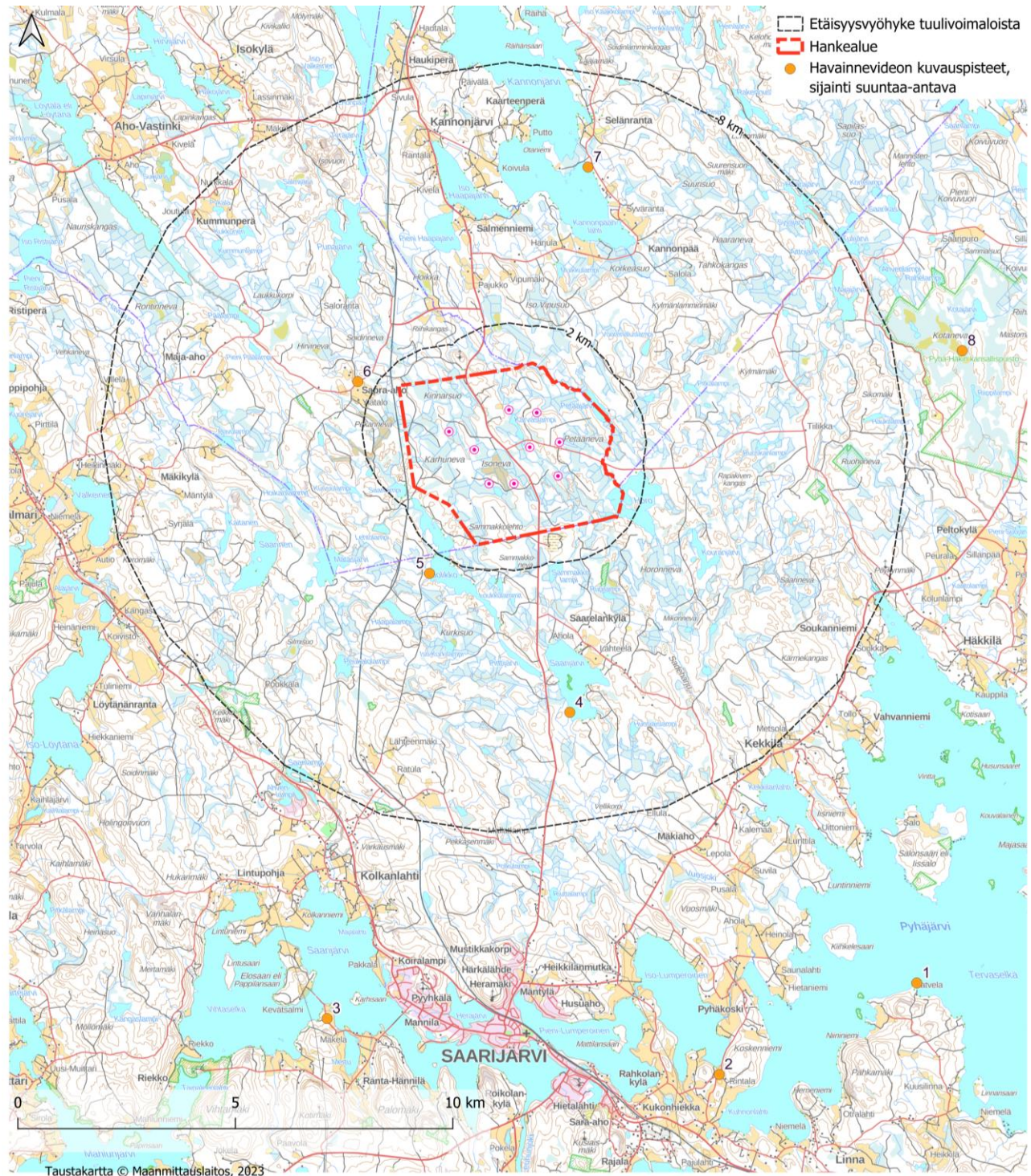


Kuva 49 Kartta havainnekuvien ottopaikoista.

Havainnevideo

Havainnekuvien lisäksi hanketta varten on kaavaehdotusvaiheessa laadittu havainnevideo, jonka avulla esimerkiksi voimaloiden lapojen liikettä voidaan havainnollistaa paremmin kuin pelkällä valokuvalla (<https://gis.sweco.fi/karstula>). Samoin katsojan liikkeen vaikutus voimaloiden näkyvyyteen on helpompi esittää

videolla. Video on kuvattu noin 2 metrin korkeudelta ja kuvauskorkeutta on vähitellen nostettu, mikäli voimat eivät ole näkyneet 2 metrin korkeudelta kuvattuna. Kuvauskorkeutta on nostettu kahdessa kohteessa, valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella sijaitsevalla Elosaarentiellä ja Pyhä-Häkin kansallispuistossa.



Kuva 50 Havainnevideon kuvauspaikat. 1= Pyhäjärvi, 2= Pyhäkosentie (Rahkola), 3=Elosaarentie (VAMA 2021), 4= Saarijärvi, 5= Suolikko, 6=Saprantie, 7=Kannonjärvi ja 8= Pyhä-Häkki (kansallispuisto). Kuvauspisteiden sijainnit kartalla ovat suuntaa-antavia.

Maiseman herkkyyys

Tuulivoima-alueella ja sen välittömässä lähiympäristössä maisemakuvaa hallitsevat sulkeutuneet metsäalueet. Metsäalueilla, joilla maisema on sulkeutunutta talousmetsää, maiseman herkkyyys muutoksille on vähäinen.

Lähivaikutusalueella, alle 8 kilometrin etäisyydellä sijaitsevilla asutuilla alueilla ja kulttuurimaisema-alueilla maiseman herkkyyys muutoksille on kohtalainen. Kohtalaisen herkkyyden alueilla maisemakuva on pääosin tavanomainen, paikoin epäyhtenäinen. Päivittyneen maisemavaikutusten arviointioppaan (2024) mukaan maakunnallisesti arvokkaat kohteet ovat herkkyydeltään myös kohtalaisia, kun Tukkimäen tuulivoimahankkeen YVA-selostuksessa ja kaavaluonnosvaiheessa maakunnallisesti arvokkaat kohteet oli arvioitu suuren herkkyyden kohteiksi.

Kansallispuistoilla ja valtakunnallisesti arvokkailla alueilla maiseman herkkyyys on päivittyneen maisemavaikutusten arviointioppaan mukaan suuri. Tukkimäen tuulivoimahankkeen YVA-selostuksessa ja kaavaluonnosvaiheessa valtakunnallisesti arvokkaat kohteet oli arvioitu erittäin suuren herkkyyden kohteiksi. Suuren herkkyyden alueella maisemalla on merkitystä ylimaakunnalliselle virkistyskäytölle, luonto- tai kulttuurimatkailulle. Tukkimäen tuulivoimahankkeen osalta suuren herkkyyden alueita ovat muun muassa Pyhä-Häkin kansallispuisto ja Saarijärven reitin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Näistä Pyhä-Häkki sijoittuu vähäisesti lähivaikutusalueelle, lähimmillään alle 8 kilometrin etäisyydelle.

Kansainvälisesti arvokkailla kohteilla maiseman herkkyyys on erittäin suurta. Erittäin suuren herkkyyden kohteilla maisemakuva on yhtenäinen, eheä sekä erityisen vaikuttava. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi erämaiset alueet, joissa ei ole lainkaan ihmisen toiminnan merkkejä tai siellä on ainutlaatuinen kulttuuriympäristö. Tukkimäen vaikutusalueella ei sijaitse erittäin suuren herkkyyden kohteita.

8.10.2 Maisemavaikutukset ja niiden merkittävyys

Vaikutus maisemakuvaan ja näkymiin voi lähiympäristössä ja lähivaikutusalueilla olla paikoin suuri. Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset maisemavaikutukset ovat pitkäaikaisia ja merkittäviä. Tuulivoima-alueella, voimaloiden välittömässä lähiympäristössä, toiminnan aikaiset vaikutukset ovat suuria. Suunnittelualue muuttuu energiantuotantoalueeksi. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat tuulivoima-alueen sisällä ja sen läheisille vesi- sekä muille avoimille alueille. Suuri vaikutuksia voi kohdistua myös lähialueilla sijaitseville asutuille alueille, joilta avautuu tärkeitä näkymiä tuulivoima-alueen suuntaan. Käytännössä lähivaikutusalueella vaikutukset kohdistuvat järveltä tai sen rannalta voimala-aluetta kohti avautuviin näkymiin. Lähivaikutusalueella vaikutukset kohdistuvat kuitenkin suhteellisen pienille alueille.

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat tieverkon muutostarpeisiin sekä tuulivoimalayksiköiden ja tarvittavien sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen. Rakentamisaikaiset nosturit saattavat näkyä myös laajemmalle alueelle, mutta tämä vaikutus on tilapäinen. Toiminnan lopettamisen jälkeen tuulivoimaloiden mastot ja turbiinit katoavat maisemasta. Kaukomaisema palautuu heti purkamisen jälkeen tilanteeseen, joka vallitsi ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Lähimaisema palautuu toiminnan lopettamisen jälkeen hitaasti ennalleen, kun metsä kasvaa takaisin tuulivoimaloita varten raivatuille alueille. Alueen tieverkko jää muokattuun tilaan, mikä vaikuttaa lähinnä metsäautoteihin lähimaisemassa.

Epävarmuustekijänä on, että alueen asukkaiden ja kulkijoiden kokemus voimaloista mahdollistuu täysin vasta rakennusvaiheen loppupuolella, ja kokemus voi poiketa aiemmista arvioista. Maisemakuvaan ja sen muutokseen liittyvät kokemukset ovat loppujen lopuksi subjektiivisia, joten täysin yleispätevää arviota tuulivoimahankkeen aiheuttamista maisemavaikutuksista ei ole mahdollista antaa.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset merkittävimmät ja laajimmat maisemavaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja kohdistuvat maisemakuvaan sekä tuulivoimaloiden suuntaan avautuviin näkymiin. Vaikutusten arvioinnissa korostuvat siten mainitut vaikutukset. Tukkimäen tuulivoima-alueen vaikutuksia maisemakuvaan on arvioitu maiseman herkkyyden arvioinnin sekä vaikutusten merkittävyyden arvioinnin perusteella. Arviointi pohjautuu maisemaa ja rakennettua kulttuuriympäristöä käsitteleviin lähdeaineistoihin sekä näkyvyysalueanalyysiin ja havainnekuviin.

Kaava-alueella maisema on Isonen turvetuotantoaluetta lukuun ottamatta pääsääntöisesti suljettua metsämaisemaa. Metsän lisäksi hankealueella ja sen läheisyydessä on useita järviä. Lähivaikutusalueella viljelymaisemat ovat hyvin pienialaisia. Lähivaikutusalueella, alle 8 kilometrin etäisyydellä sijaitsevilla asutuilla alueilla ja kulttuurimaisema-alueilla maiseman herkkyyks muutoksille on kohtalainen.

Pääasiassa maisemallisten muutosten suuruus lähivaikutusalueella (0–8 km) on vähäinen, sillä näkyvyysalueet ovat suppea-alaisia. Kuitenkin paikallisesti vaikutukset voivat olla suuria, niiltä osin, kun voimalat näkyvät asuin- tai loma-asuinpaikalta päänäkymäsuuntaan, eli käytännössä järven yli avautuvissa näkymissä. Vaikutukset kuitenkin kohdistuvat pienille alueille.

Voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat näkyvyysalueanalyysin perusteella suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä sijaitseville järville (Horo, Pieni Saarijärvi, Suolikko, Iso ja Pieni Haapajärvi, Kannonjärven Kannonlahti) sekä Sapra-ahon pienelle viljelyalueelle. Pohjoisessa vaikutukset keskittyvät Kannonkosken eteläisten järvialueiden pohjoisrannoille ja etelässä Pieni Saarijärven etelärannoille ja Suolikon luoteisrannoille. Lännessä ja idässä vaikutusalueet ovat pienialaisempia, idässä vaikutukset kohdistuvat Horo-järven itärannalle ja lännessä pienialaisesti Sapra-ahon pienen kyläalueen peltoalueille. Lähialueen vaikutukset kohdentuvat käytännössä järville, jolta avautuu tärkeitä näkymiä tuulivoima-alueen suuntaan.

Havainnekuvien perusteella arvioituna lentoestevalojen maisemallista vaikutusta voi verrata kokonaisvoimakkuudeltaan korkeintaan voimaloiden muihin maisemallisiin vaikutuksiin. Käytännössä valot korostuvat yksittäisinä pisteinä pimeässä maisemassa enemmän kuin voimaloiden osat. Vastaavasti ne näkyvät muilla tavoin kuitenkin vähemmän kuin voimalat päivällä. Valot eivät näy kohdille, joihin voimaloista näkyy vain roottorin lapa, eivätkä valot liiku. Nykyisin ylimmät valot voivat olla kiinteät ja keskitehoiset, jolloin valot eivät vilku öisin maisemassa ja tuo näkymiin siten levottomuutta.



Kuva 51 Symbolikuva Tukkimäen tuulivoimaloista Pieni Saarijärven Limalahdelta kuvattuna. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 5,6 kilometriä.



Kuva 52 Havainnekuva Pieni Saarijärven Limalahdelta kuvattuna. Voimalat mallinnettu.



Kuva 53 Pimeän ajan havainnekuva Saarijärven Limalahdelta tarkasteltuna. Tuulivoimaloiden valaistusta on korostettu kuvassa. Lentoestevalot ovat nähtävissä 8 tuulivoimalasta, vasemmanpuoleisessa vain ylimmän valon osalta.

Uloimmalle vaikutusalueelle, eli 8–20 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu useampi kylä, Kannonkosken Kannonjärvi ja Kannonkylä, Saarijärven Kalmari, Kolkanlahti, Rahkola, Kekki ja Häkki sekä Saarijärven keskusta ja arvoalueista Pyhä-Häkin kansallispuisto, Kolkanniemen pappila, Saarijärven reitin maisemat, sekä useampi maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Kansallispuistoilla ja valtakunnallisesti arvokkailla alueilla maiseman herkkyys on suuri (Pyhä-Häkin kansallispuisto ja Saarijärven reitin maisemat sekä RKY-kohteet). Uloimmalla vaikutusalueella on myös laajempia järviolueita sekä viljelyalueita. Uloimmalla vaikutusalueella voimaloiden vaikutus maisemaan on vähäisempi kuin lähivaikutusalueella, mutta avoimilla paikoilla ne hahmotuvat yhä maisemassa.

Pohjoisessa ulomman vaikutusalueen maisemavaikutukset kohdistuvat Kannonjärven sekä Enonjärven seliltä sekä näiden pohjoisosista etelään suuntautuviin näkymiin. Kaakossa voimalat näkyvät laajimmin Pyhäjärveltä ja sen seliltä luoteeseen avautuvissa näkymissä. Näiden laajempien järviolueiden osalta vaikutukset ovat kohdallaisia. Tuulivoimalat näkyvät, mutta eivät muodostu maisemakokonaisuutta hallitsevaksi. Vaikutukset vähenvät etäisyyden kasvaessa.

Koilliseen ja itään voimaloiden näkyminen on vähäistä. Pyhä-Häkin kansallispuistoon osa voimaloista näkyy Kotanevan avosuolta länteen avautuvissa näkymissä. Näkyvyysalue jää pieneksi ja sirpaleiseksi, eikä se muodostu merkittävien ulkoilureittien varteen. Havainnekuvien perusteella Tukkimäen voimaloista on nähtävissä parhaimmillaankin vain osa lavoista ja voimaloita on hankala erottaa taustapuuston takaa. Kuvien perusteella arvioituna Tukkimäen voimaloita on hankala erottaa, minkä vuoksi vaikutuksia Pyhä-Häkin kansallispuistoon ei arvioida olevan.

Rahkolan maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella tuulivoimalat näkyvät Iso-Lumperoisen eteläosiin sekä pieneltä osin Pyhäkoskentien ja Rahkolantien varsiin. Voimalat eivät näy merkittävästi maisema-alueen arvojen kannalta keskeisiin osiin, eli rakennetun kulttuuriympäristön keskittymille tai laajojen viljelynäkymien päätteeksi. Vaikutuksia voi pitää maakunnallisesti arvokkaan maisemamaakunnan suhteen merkitykseltään vähäisinä.

Valtakunnallisesti arvokkaille kohteille, Saarijärven reitin kulttuurimaisemalle, Pyhä-Häkin kansallispuistolle ja RKY-alueille Tukkimäen tuulivoimaloiden maisemalliset vaikutukset ovat olemattomat.

Saarijärven reitin valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen voimalat näkyvät suppea-alaisesti. Tukkimäen tuulivoimalat näkyvät pääosin koilliseen avautuvissa näkymissä ja silloinkin suppealta alueelta Saarijärvi-järven lounaisosissa ja vain pieneltä alueelta Lännentien varrelta. Lännentien näkyvyysalue ei sijoitu maiseman arvojen kannalta keskeisiin osiin. Näkemäalueet jäävät maisema-alueen laajuus huomioon ottaen vähäisiksi, eikä esimerkiksi Vartejärven, Horonaisen, Humalalammen tai Kalmarinselän ympäristöön muodostu näkemäalueita. Saarijärven reittivesistöjen osalta vaikutukset kohdentuvat kapealle kaistalle Mahlunjärven itärannalle, mistä on yli 15 kilometrin etäisyys Tukkimäen tuulivoimaloihin. Tästä suunnasta katsottuna Tukkimäen voimalat sijoittuvat Haapalammin kankaan voimaloiden taakse ja jäävät niitä matalammaksi maisemassa. Saarijärven reittivesistön osalta vaikutusten arvioidaan olevan olemattomat. Tukkimäen voimalat eivät näy Saarijärven keskustaan.

Yli 15 kilometrin etäisyydellä Tukkimäen voimalat näkyvät näkyvyysalueanalyysin mukaan pääasiassa kaakossa Pyhäjärvelle, etelässä Summaselle ja pohjoisessa Kivijärvelle ja Kuivaselälle. Kuivaselällä näkyvyysalue kohdentuu Jauhosaarelta ja Iso Koiraniemeltä Madeniemeen. Etäisyys huomioiden tuulivoimaloiden merkitys osana taustamaisemaa jäänee kuitenkin vähäiseksi. Tuulivoima-alue saattaa paikoin näkyä horisontissa osana taustamaisemaa. Se ei kuitenkaan muodostu maisemakokonaisuutta hallitsevaksi.

Näkyvyysalueanalyysin perusteella suuri määrä tuulivoimaloita näkyy avoimille alueille suunnittelualueen ympäristössä 30 km säteellä ja teoriassa tätä etäämmällekin. Näkyvyysalueanalyysissä on huomioitu näkyvinä kaikki ne tuulivoimalat, joissa vähintään osa lavasta on havaittavissa.

Yli 30 kilometrin etäisyydellä voimaloiden näkyvyys on teoreettista. Näkyvyysalueanalyysin mukaan Karstulan Pääjärvellä Haapaniemen edustalla voimalat näkyvät pienellä alueella. Kivijärvellä muodostuu kapea näkyvyysalueella Heitsaaren edustalle, mitä pienet saaret rikkovat. Kaakossa Vuosjärven Varissalmeen muodostuu näkyvyysalueanalyysin mukaan kapea näkyvyysalue. Etelässä Tukkimäen voimalat näkyvät näkyvyysalueanalyysin mukaan Lanneveden eteläosissa Puosmanniemen ympärillä. Etäisyyden kasvaessa niiden näkyvyys kuitenkin häviää.

8.10.3 Haitallisten maisemavaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alue tulee olemaan alueen maisemassa uusi elementti, jota ei pysty piilottamaan näkyvistä. Korkeat, metsänrajan yläpuolelle kohoavat tuulivoimalat näkyvät väistämättä maisemassa aina jonnekin. Voimalan tyypillä ja teknisellä toteutuksella voidaan kuitenkin lisätä voimaloiden sijoitusmahdollisuuksia. Pimeään aikaisia vaikutuksia voidaan kenties muokata sopimalla valaistuksesta. Lentoestevalojen ratkaisusta päättää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Tuulivoima-alueen maisemaan aiheuttamia haitallisia vaikutuksia on vähennetty sijoittamalla tuulivoimalat niin tiiviisti kuin se tuulitaloudellisesti ja maanomistustilanteen kannalta on mahdollista. Tällöin tuulivoimalahanke-alue on mahdollisimman pieni. Tukkimäen tuulivoimahankesuunnittelun aikana näin on myös tehty. Maisemaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia on suunnittelun aikana lievennetty vähentämällä lukumäärää kahdestatoista (12) yhdeksään voimalaan (9) sekä sijoittamalla tuulivoimalat lähemmäksi toisiaan. Tuulivoimaloiden etäisyys etenkin idän ja etelän suunnan herkkiin kohteisiin (mm. Pyhä-Häkin kansallispuisto, Saarijärven keskustan kohteet, Rahkolan maakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä Pyhäjärven laajat vesistöalueet) on

tämän vuoksi lisääntynyt verrattuna hankkeen YVA-selostuksessa ja kaavan luonnosvaiheessa esitettyihin vaihtoehtoihin. Samalla vaikutukset maisemaan ovat lieventyneet.

8.10.4 Vaikutukset maiseman ja rakennettuun kulttuuriympäristön arvoalueisiin ja kohteisiin **Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja arvokkaat kulttuuriympäristökohteet**

Kaava-aluetta lähimmät valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY) edustavat alueet ovat Kolkanniemen pappila noin 10 km etäisyydellä ja Saarijärven vanha osa noin 11,5 kilometrin etäisyydellä Tukkimäen tuulivoima-alueesta. Saarijärven vanhaan osaan ei ole näkyvyyttä tuulivoima-alueen suuntaan ympäristön rakennusten ja kasvillisuuden vuoksi, joten tuulivoima-alueesta ei kohdistu maisemallisia vaikutuksia kohteeseen. Kolkanniemen pappilaan ei havainnekuvien analyysin mukaan tuulivoimaloista näy metsän takaa kuin hieman lapoja, minkä lisäksi voimalat jäävät jo rakentuneen Haapalammin kankaan voimaloiden takalalle. Tukkimäen vaikutukset ovat olemattomat.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan Tukkimäen tuulivoimalat eivät näy valtakunnallisesti merkittävään Kannonkosken kirkon alueelle tai Karstulan kirkonkylään.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristökohteet

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Rahkola sijaitsee kaava-alueen kaakkoispuolella noin 9 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Tukkimäen voimalat näkyvät pääasiassa maisema-alueen keskellä sijaitsevan Iso-Lumperoinen-järven kaakkoisosaan. Rahkolan maisema-alueelta katsottaessa voimalat eivät ole hallitsevia etäisyyden vuoksi. Kaavaehdotusvaiheessa osoitetut voimalapaikat sijaitsevat kauempana kuin luonnosvaiheessa osoitetut. Muutos maisemassa on vähäinen, samoin muutoksen merkittävyys, sillä vaikutukset eivät kohdistu maisema-alueen arvojen kannalta keskeisiin osiin. Tuulivoima-alueesta aiheutuu lisäksi yhteisvaikutuksia jo rakentuneiden Haapalammin kankaan voimaloiden kanssa.

Aho-Vastingin maakunnallisesti arvokkaalle alueelle ei muodostu riittävän avoimia alueita, jotta Tukkimäen voimalat näkyisivät, sillä rakennuskanta pihapuustoineen peittää näkymiä, vaikka näkyvyysalueanalyysin mukaan pieniä näkyvyysalueita muodostuisi. Muutosta maisemassa ei arvioida olevan.

Maakunnallisesti arvokkaille kohteille Saarijärven keskustassa Tukkimäen voimalat eivät näy. Samoin Vuorela, Potmon kämpä, Riippilehto, Kauppila, Pääjärvi-Hokkalanmäki, Lehtolan seurakuntatalo, Linnan koulu, Tarvaalan oppilaitos, hotelli Summassaari, Mäkelän keto, Iso-Ahola, Kiusamylly, Päivärinne, Pylkönmäen lauttamäki, Puromäki, Vilhelmi, Autio, Särkimäki, Kajuutti, Kasukka, Takkala, Karstulan pitäjänmakasiinimuseo, Kruukkilan pihapiiri ja Karstulan kunnantalo, Mustaniemen vankiföörarin talo, Haarala, Karstulan koulukeskus sekä Pylkönmäen Mulikka-Laatukka tienvarsi jäävät kaikki Tukkimäen näkyvyysalueiden ulkopuolelle, joten maisemallisia vaikutuksia ei muodostu näille kohteille tai alueille.

Pajupuro-Tarvaalan maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle muodostuu hyvin pienet ja paikalliset näkyvyysalueet, mitä rakennuskanta vielä pienentää. Etäisyys ja näkyvyysalueiden sirpaleisuus ja suppeus huomioon ottaen vaikutus on olematon.

Kivijärventien varrella sijaitsevalla Pellonpään maakunnallisesti merkittävälle rakennettuun kulttuuriympäristöön Tukkimäen voimalat näkyvyysalueanalyysin mukaan näkyvät. Näkyvyysalueanalyysi ei kuitenkaan huomioi rakennusten estevaikutusta. Näkyvyysalue on pieni ja huomattavan etäällä, sillä kohteeseen on etäisyyttä 18 kilometriä voimaloista. Näin ollen arvioituna Tukkimäen voimaloilla on olematon vaikutus.

Piispalan maakunnallisesti arvokkaan leirikeskuksen osalta näkyvyysalueita muodostuu alueen keskelle. Näkyvyysalueanalyysi ei kuitenkaan ota huomioon rakennuksista aiheutuvaa estevaikutusta, mikä on suhteellisen tiheästi rakennetun leirikeskuksen alueella huomattava. Vaikutusten arvioidaan olevan olemattomat.

Perinnemaisemakohteisiin Tukkimäen tuulivoimalat eivät näkyvyysalueanalyysin mukaan näy lukuun ottamatta Kulhanniemen edustalla sijaitsevaa kohdetta, jonne voimalat saattavat näkyä aivan kohteen rannassa. Puusto kuitenkin estää voimaloiden näkymistä kohteen sisäosiin. Näkyvyysalueen suppeuden lisäksi reilun 24 kilometrin etäisyys huomioon ottaen maisemallisten vaikutusten arvioidaan olevan olemattomat.

Paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön ja perinnemaiseman kohteet

Paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin Tukkimäen voimalat näkyvät suhteellisen vähän. Supra-ahossa sijaitsevalle Alatalon pihapiiriin voimalat eivät näy, sillä rakennuskanta estää näkyvyyden. Voimalat näkyvät kuitenkin kohdetta ympäröivälle pienelle peltoaukealle. Supra-ahon osalta vaikutuksia on tarkasteltu havainnekuvan ja havainnevideon avulla. Vaikutukset voivat olla suuria, mutta paikallisia ja pienialaisia. Kannonkosken puolella lähin paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde sijaitsee Pieni Haapajärven itärannalla. Tukkimäen tuulivoimalat eivät näy rakennuksen pihapiiriin, mutta muutama voimala näkyy näkyvyysalueanalyysin mukaan pienelle osalle kohteen rannasta. Tukkimäen tuulivoimalat eivät sijoitu kohteen päänäkemäsuuntaan, joten muutos maisemassa on korkeintaan kohtalainen.

Saarijärvellä lähimmät paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sijoittuvat Viitasaarentien varteeseen Kekkilään, jonne Tukkimäen tuulivoimalat eivät näy. Voimalat eivät näy niin ikään Häkkiläntien varteeseen, Kalmariin tai Kolkanlahteen, joissa on myös paikallisesti arvokkaita kohteita. Rahkolan maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella on paikallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita Rahkolantien ja Viitasaarentien varsilla. Näkyvyysalueanalyysin mukaan Rahkolantien alkupäähän muodostuu lyhyitä näkyvyysalueita. Konttilan ja Konttikallion paikallisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat Rahkolantien alkupäässä. Näkyvyysalueanalyysi ei kuitenkaan ota huomioon rakennusten estevaikutusta, mikä estää Tukkimäen voimaloiden näkymisen alueelle. Näkyvyysalueanalyysin sirpaleiset näkyvyysalueet muodostuvat juuri rakennusten kohdalle, jolloin vaikutusten voidaan arvioida olevan näillä kohdin olemattomat. Rahkolan maisema-alueen osalta vähäiset vaikutukset kohdentuvat Yli-Lumperoisten Vihilahdelta ja Kallioniemestä luoteeseen avautuviin näkymiin, missä ei ole paikallisesti tai maakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltua rakennettua kulttuuriympäristöä.

Horo-järvellä on paikallisesti arvokkaita luontomaisema-alueita sekä Saarijärven että Karstulan puolella. Laajin paikallisesti arvokas luonnonmaisema-alue sijaitsee keskellä Horo-järveä sijaitsevalla Isosaarella ja pienemmät alueet Pieni-Horon rannalla ja Kallioniemessä. Maisemalliset arvot liittyvät järven luonnontilaisuuteen ja vanhaan mäntymetsään. Paikallisesti arvokkaiden luonnonmaisema-alueiden osalta näkyvyysalueet ovat sirpaleisia, eivätkä ne muodostu laajoiksi alueiksi, joten voimaloiden näkyminen kohdistuu pienelle alueelle. Järven kannalta selvimmät näkyvyysalueet sijoittuvat Horon itärannoille, jotka eivät ole luonnonmaiseman kannalta erityisiä. Vaikutukset maisemaan kohtalaisia.

8.11 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Kaava-alueelle on tehty arkeologinen inventointi syksyllä 2022 Mikroliitti Oy:n puolesta. Selvitystä päivitettiin syksyllä 2023. Ennen inventointia alueelta ei ollut tiedossa kiinteitä arkeologisia kohteita tai muuta arkeologista kulttuuriperintöä.

Kaava-alueen arkeologisesta inventoinnista löytyi yksi uusi kiinteä muinaisjäännöskohde, tervahauta, Karstula Uutela. Muinaisjäännös on merkitty kaavakartalle ja ne on jätetty muuttuvan maankäytön ulkopuolelle. Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain nojalla suojeltuja. Lain mukaan kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman tämän lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Museovirasto voi vahvistaa kiinteän muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajat. Jos muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajoja ei ole vahvistettu, suoja-alueen leveys on kaksi metriä muinaisjäännöksen näkyvissä olevista ulkoreunoista (Muinaismuistolaki 295/1963).

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu toiminnan aikaisia tai toiminnan loppumisesta johtuvia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden alue sijaitsee lähimmillään n. 100 m etäisyydellä muinaisjäännöksestä. Merkittävästi parannettavaa ja uuteen huoltotielinjaukseen sekä viereen suunnitellulle uudelle maakaapeliyhteydelle etäisyyttä n. 90 m.

8.12 Taloudelliset vaikutukset ja elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittyminen

8.12.1 Kansallisen tason taloudelliset vaikutukset

Energiatalouden osalta vihreä siirtymä ja siihen sisältyvän tuulivoiman kysyntä synnyttävät Suomeen uusia työpaikkoja ja uudenlaista taloudellista aktiviteettia. Tuulivoiman talous- ja työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta ja kuljettamisesta tuulivoima-alueille asennuspaikoilleen. Lisäksi tuotetun tuulisähkön myyminen esimerkiksi sähkön tukkumarkkinoille tai pitkäaikaisen sähkönostosopimuksen (PPA) neuvottelu ja hallinta luovat työpaikkoja energiateollisuuden alalle.

Vuonna 2019 valmistuneen Suomen Uusiutuvat ry (ent. Suomen tuulivoimayhdistys) selvityksen mukaan Suomeen vuoden 2018 loppuun mennessä rakennettu tuulivoimakapasiteetti (noin 2 000 MW) luo 20-vuotisen elinkaarensa aikana työtä suomalaisille yhteensä noin 55 800 henkilötyövuoden verran. Tuulivoimatuotannon suora työllistävä vaikutus on 2 600 henkilötyövuotta kerrannaisvaikutusten tuodessa työtä reilun 53 000 henkilötyövuoden edestä elinkaaren aikana. Työllisyysvaikutuksesta arvioidaan, että 3 % on suunnittelussa, 23 % rakentamisessa, 72 % käytössä ja 2 % purkuvaiheessa. Tämän pohjalta (voimaloiden teho 14 MW) Tukkimäen tuulivoima-alueen työllisyysvaikutusten voidaan arvioida olevan noin 6 720 htv. Energiateollisuus ry:n tilastojen mukaan Suomen tuulivoimakapasiteetti oli vuoden 2023 lopussa noin 6 946 megawattia (MW), ja tulevina vuosina kapasiteetin odotetaan jatkavan kasvua, mikä lupaa työpaikoille pysyvyyttä ja mahdollista kasvua sekä alalle taloudellisen painoarvoa kasvua erityisesti siksi, että Suomessa on kasvavasta kysynnästä hyötyviä kotimaisia tuulivoimaloiden valmistajia.

Suomen Uusiutuvien mukaan Suomessa tuulivoimahankkeiden kotimaisuusaste on ollut korkea. Tuulivoimahankkeiden suunnittelu työllistää kansallisella tasolla ainakin energia-alan, maankäytön ja ympäristösuunnittelun asiantuntija- ja suunnittelijatehtäviin. Tuulivoimaloiden komponenttien ja materiaalien valmistus tapahtuu tyypillisesti tuulivoimaloiden sijoitusseudun ulkopuolella osin kotimaassa, mutta myös ulkomailla. Tuulivoimaloiden osia tuodaan Suomeen ainakin meriteitse, mikä työllistää rahdin käsittelyn osalta satamissa ja muissa liikenteen solmukohdissa. Lisäksi maitse tapahtuvat erikoiskuljetukset satamista tai tehtaista asennuspaikoille ovat merkittävässä roolissa rakentamisvaiheen talous- ja työllisyysvaikutuksissa. Mitä lähemmäs tuulivoimaloiden rakentamista, asentamista sekä ylläpitoa prosessi etenee, sitä enemmän syntyy seudullisia ja paikallisia talous- ja työllisyysvaikutuksia.

Kansallisen tason talousvaikutuksia tarkasteltaessa Tukkimäen osalta on huomioitava tuulivoimaloiden sekä niiden tarvitseman infrastruktuurin vuoksi vähenevän metsäpinta-alan vaikutus hiilinieluihin ja sitä myöten Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamiseen. Tukkimäen tuulivoima-alueen eri vaihtoehtojen rakentamisen myötä kaava-alueen metsäpinta-ala vähenee noin 22 hehtaaria ja siten häviää Tukkimäen tuulivoima-alueen vuoksi hiilensidontakykyä noin 112 tonnia vuodessa ja hiilinielu vähenee 4 000 tCO₂ alueen koko elinkaaren eli 35 vuoden aikana. Vaikka määrä itsessään on Suomen metsien kokonaishiilensidontakykyyn (Suomen metsäkeskuksen arvio vuodelta 2018 on 20–25 miljoonaa tonnia vuodessa) verrattuna vähäinen, se osaltaan edesauttaa Suomen kokonaismetsäpinta-alan vähenemistä ja ilmastotavoitteiden saavuttamista. Tämän osalta on huomioitava, että Euroopan unioni voi kohdistaa sanktioita jäsenmailleen, jotka eivät saavuta asetettuja ilmastotavoitteitaan. Sanktioita voivat olla esimerkiksi päästöoikeuksien vähentäminen, rahoitustuen leikkaaminen tai erilliset kohdennetut sanktiomaksut.

Tukkimäen tuulivoima-alueen vuoksi vähenevän metsäpinta-alan hiilensidontakyky voidaan myös suhteuttaa siihen, paljonko tuulivoimaloiden (tehoaltaan 14 MW) toiminta vähentäisi Suomessa sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjä vuodessa, mikäli tuulivoima-alueen tuottama sähkö korvaisi täysimääräisesti fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä Suomessa. Motiva Oy:n julkaisemien tietojen perusteella hiilidioksidipäästöt vähenisivät noin 92 000 tonnia vuodessa, mikäli käytetään Suomen sähköntuotannon hiilidioksidipäästökerrointa, joka on noin 6,5 tonnia hiilidioksidia/MWh. Näin ollen Tukkimäen tuulivoima-alueella on potentiaalia vähentää vuositasolla Suomen hiilidioksidipäästöjä enemmän kuin mitä tuulivoima-alueen vuoksi vähenevän metsäpinta-alan vuoksi menetetään hiilensidontakykyä.

8.12.2 Seudulliset ja paikalliset talousvaikutukset

Tuulivoimalla on merkittäviä myönteisiä vaikutuksia seudun sekä kuntien talouteen muun muassa lisääntyvien verotulojen, työllisyysvaikutusten ja kerrannaisvaikutusten kautta. Tuulivoimahankkeen suunnittelun aikana vaikutukset seudullisiin ja paikallisiin elinkeinoihin ovat kuitenkin vähäiset. Suunnittelu koostuu suurimmaksi osaksi paitsi hankkeen omistajan toimenpiteistä, myös kunnan ja valtion viranomaisten sekä näitä avustavien, erityisesti energia-alan, maankäytön sekä ympäristösuunnittelun asiantuntijayritysten työstä. Usein avustavat asiantuntijayritykset ovat valtakunnallisia toimijoita, joten Tukkimäen tuulivoima-alueen seudulle ei kohdistu suunnittelun osalta työllisyys- tai talousvaikutuksia.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset seudun sekä paikkakunnan elinkeinoelämään ja talouteen ovat pääosin myönteiset. Seudulla on jo toimivia tuulivoima-alueita ja suunnitteilla useita muita, jonka vuoksi sähkö- ja energia-alan osaamiselle tuulivoimaloiden osalta on kysyntää, ja tuulivoima-alueiden yhteisvaikutuksesta tästä voi syntyä alueelle uusia työpaikkoja. Myönteisiä talous- ja työllisyysvaikutuksia syntyy niin tuulivoimaloiden rakentamisen kuin käytön ja kunnossapidon aikana. Myös rakentamisluvista tulevat kertaluonteiset suoritukset luetaan kuuluviksi rakentamisvaiheeseen.

Suomen Uusiutuvien mukaan suuntaa antavana ohjeena voidaan pitää, että käytön aikana kymmenen tuulivoimalaa edellyttää kahta huoltajaa tuulivoimaloita ympäröivälle työssäkäyntialueelle. Tuulivoimalat edellyttävät toimintansa ohjausta, käytön valvontaa, korjaustarpeen arviointia sekä huoltoa, ja osa näistä tehtävistä on tehtävä paikan päällä tuulivoima-alueilla.

Tuulivoima-alueen toteuttaminen lisää työtä maanrakennusurakoinnille, jota tarvitaan Tukkimäen tuulivoima-alueella olevien teiden parantamisessa ja uusien teiden sekä tuulivoimaloiden perustusten rakentamisessa. Kyseiset toimenpiteet hyödyttävät myös maanrakennusurakointia tukevaa maa- ja kiviainesten sekä betonin tuotantoa. Erityisesti maa- ja kiviainesten osalta on suunniteltu tuotettavan jopa 90 % tarvittavista aineksista hankealueella. Maanrakennusurakoinnin sekä rakentamispalveluiden kysyntä lisääntyy myös sähköverkon kaapelikaivuiden sekä sähköntuotantoa tukevien rakennusten rakentamisen myötä.

Teiden ja sähköntuotantoa tukevien rakennusten kunnossapito tuulivoima-alueen käytön aikana lisää taloudellista aktiviteettia ainakin paikallisesti. Merkittävin tarve liittyy kaava-alueen teiden sekä rakennusten talvihoitoon, kuten lumenpoistoon ja liukkauden torjuntaan. Tuulivoima-alueen vuoksi rakennetut ja parannetut tiet sekä niiden hoito hyödyttävät myös kaava-alueella harjoitettavan metsätalouden kuljetuksia sekä metsästyksen ja keräilyn sekä muiden mahdollisten luontaiselinkeinojen toteuttamista. Tuulivoima-alueella ympäröivältä seudulta löytyy runsaasti maanrakennusyrityksiä ja koneurakoitsijoita, joten infrastruktuurin rakentamista sekä ylläpitoa koskeva kysyntä hyödyttää suurella todennäköisyydellä paikallisia maanrakennuselinkeinojen harjoittajia.

Käytön aikana tuulivoimalat tuottavat kunnalle kiinteistöverotuloja sekä maanomistajille maanvuokratuloja. Suomen Uusiutuvien tietojen perusteella tuulivoimalassa kiinteistövero määräytyy voimalan perustusten, rungon sekä konehuoneen kuoren investointikustannusten perusteella. Näistä investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. Myös tuulivoimalan maapohjasta maksetaan kiinteistöveroa, joka on varsinaisesti tuulivoimalasta maksettavaa kiinteistöveroa matalampi. Lisäksi kiinteistöveroa voi kertyä alueelle rakennettavista huoltorakennuksista tai muista sähköntuotantoa palvelevista rakenteista.

Kunnat määrittävät itse tuulivoimaloita koskevan kiinteistöveroprosenttinsa, joka saa olla korkeintaan 3,1 %. Tuulivoimalan kiinteistövero laskee vuosittain 2,5 %:n ikälennuksen verran. Toteutettujen tuulivoimaloiden ensimmäisen vuoden kiinteistövero on viime vuosina vaihdellut 20 000 € - 35 000 € välillä. Näin ollen Tukkimäen tuulivoima-alueesta Karstulan kunnalle kohdistuvat ensimmäisen vuoden kiinteistöverotulot vaihtelevat arviolta 180 000 € - 315 000 € välillä. Tämä vastaa joitain prosenttiyksiköitä Karstulan kunnan vuosikatteeseen vaikuttavasta vuosittaisesta verotulokertymästä.

Maanomistajat hyötyvät taloudellisesti saamalla tuulivoimaloiden omistajalta maanvuokratuloa. Tuulivoimalaa varten tarvittavan maan vuokra määräytyy tuulivoimaloiden omistajan ja maanomistajan välisessä neuvottelussa. Koska tuulivoimaloita ei voida taloudellisteknisistä syistä rakentaa kovin lähelle toisiaan, on Suomen Uusiutuvien mukaan tuulivoima-alalla hyödynnetty myös korvausten maksamista voimalan perustuspaikkaa laajemman tuulenottoalueen maanomistajille. Maanvuokrasopimuksessa voidaan sopia myös esimerkiksi alueelle rakennettavan tien, sähkökaapeloinnin, sähköasemien ja huoltorakennusten vaatiman maapohjan vuokraamisesta. Vuokran suuruudesta ei käytössä olevilla tiedoilla voida antaa arviota, mutta vuokraamisesta syntyvät tulot voivat hyödyttää maanomistajien lisäksi myös kuntia esimerkiksi yhteisöveron kuntaosuuden kertymisen kautta.

Maanomistajille maan tai tuulenottoalueen vuokraamisesta saatavat tulot korvaavat joiltain osin metsätalouden, metsästämisestä, keräilyn tai maa- ja kiviainesten oton heikentyneitä mahdollisuuksia. Tukkimäen osalta metsäpinta-alan määrä vähenee arviolta 22 hehtaaria, ja tuulivoimaloiden sijaintipaikoille tai niiden läheisyyteen ei voida perustaa esimerkiksi kiviaineksen ottoon ja murskaamiseen tarkoitettua työmaata.

Metsäpinta-alan vähenevä määrä merkitsee metsätaloudesta saatavien tuottojen pienentymistä tuulivoima-alueen elinkaaren aikana toteutettavien puukauppojen osalta. Alueen kiinteistöjaotus on paikoitellen pirstaleista eli alueella on pieniäkin tiloja, joten metsätalouden pinta-alan vähenemisellä voi olla vaikutusta osalle maanomistajista. Lisäksi maisemavaikutusten vuoksi metsänhoitotoimenpiteet tuulivoimaloiden ympäristössä tulee jatkossa suunnitella tarkasti.

Maanomistajille kertyy kertaluonteisia hakkuutuloja puuston poistamisesta tuulivoima-alueen vuoksi vähenevän metsäpinta-alan osalta, mutta on mahdollista, että puusto ei ole optimaalisessa kasvuvaiheessa taloudellisesti kannattavia puukauppoja silmällä pitäen. Puusta saatavan korvauksen määrään vaikuttavat esimerkiksi puun määrä, laji, ikä (soveltuu kuitupuuksi tai tukkipuuksi) sekä hakkuumenetelmät. Vähenevän metsäpinta-alan osalta puukauppojen menetetty tulo on Luonnonvarakeskuksen tilastojen perusteella arviolta enintään 200 000 €, mikäli muutoin kyseisellä pinta-alalla toteutettaisiin optimaalisemmin ajoitettu uudistushakkuu keran tuulivoima-alueen elinkaaren aikana. Tämä edellyttäisi, että kyseisellä metsäpinta-alalla on puuta Luonnonvarakeskuksen tilastojen mukaisen puuston keskitilavuuden, 122 kuutiometrin, verran ja kauppa toteutettaisiin pystykauppana. Tarkempaa arviota talousvaikutuksista ei voida antaa, sillä puuston lajistoa tai soveltuvuutta kuitu- tai tukkipuuksi koskevia tietoja ei ole käytössä. Vaikutukset metsätaloudelle arvioidaan vähäisiksi, koska metsätalouskäytöstä poistuva pinta-ala korvataan maanomistajille joko maanvuokrana tai muina korvauksina.

Tuulivoima-alueen rakentaminen ja vähenevä metsäpinta-ala myös osaltaan heikentävät maanomistajien mahdollisuuksia suojella metsiään METSO-ohjelman avulla. METSO-ohjelman toimintaperiaatteiden mukaisesti metsänomistajalla on mahdollisuus saada omistukseensa jäävästä suojellusta metsästä korvaus tai käyvän hinnan mukainen kauppahinta, jos luovuttaa metsänsä valtiolle suojeltavaksi. Jos kuitenkin metsää kaadetaan tuulivoimaloiden tieltä, suojeltavan metsän kriteerit eivät vastaisuudessa välttämättä täyty riittävässä määrin, jotta METSO-ohjelma olisi metsänomistajien hyödynnettävissä.

Tuulivoimaloiden vuoksi kaava-alueelta poistetaan käytöstä muutamia rakennuspaikkoja. Lisäksi tuulivoimaloiden läheisyys ja mahdollinen maisemahaitta voivat heikentää käyttöön jäävien rakennuspaikkojen houkuttelevuutta, jonka vuoksi lähialueen vapaa-ajan asumiselle kohdistuvat merkittävimmät kielteiset vaikutukset. Tämä vähentää myös lomamökkien ja vapaa-ajan asuntojen rakentamisen aktiviteettia kaava-alueella ja

tuulivoima-alueen vaikutusalueella, mikä voidaan tulkita seudun rakennusyrityksille kielteiseksi vaikutukseksi. Vaikutuksen suuruus arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäiseksi, sillä alueella ei ole merkittävässä määrin vapaa-ajan virkistys- tai mökkimajoitustoimintaa.

Kaava-alueella ei ole merkittävää matkailutoimintaa, joten tuulivoima-alueen rakentamisen ei arvioida heikentävän matkailuelinkeinoa paikallisesti. Seudullisesti merkittävänä kohteena matkailun ja virkistystoiminnan osalta pidetään Pyhä-Häkin kansallispuistoa, jossa toimii lukuisa joukko matkailu- ja elämyspalveluyrityksiä. Tuulivoima-alueen ei katsota aiheuttavan Pyhä-Häkin kansallispuiston elinkeinoille juurikaan kielteisiä vaikutuksia, sillä maisemalliset vaikutukset jäävät vähäisiksi erityisesti verrattaessa kansallispuiston lähellä sijaitsevaan Vuorijärvien tuulivoima-alueeseen. Lisäksi seudullisesti ja paikallisesti merkittäviä kulttuuri- tai maisemakohteita ei vaaranna tuulivoima-alueen rakentamisen myötä, jolloin kohteiden matkailua synnyttävään houkuttelevuuteen ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia.

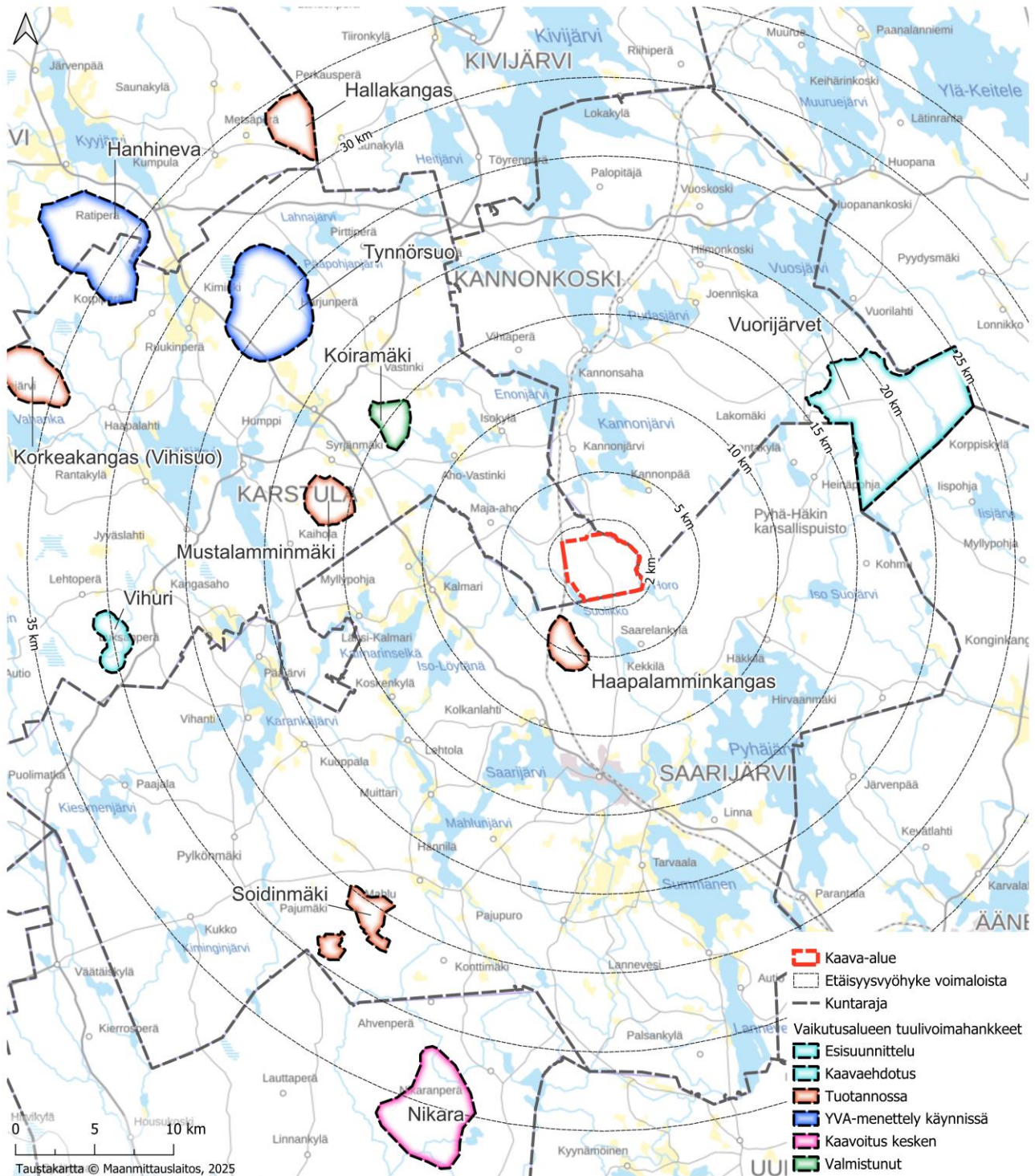
Kokonaisuutena kielteiset vaikutukset seudulliseen matkailuelinkeinoon arvioidaan vähäisiksi. Lisäksi huomiota on otettava, että Suomen Uusiutuvien arvioiden perusteella tuulivoima-alueen elinkaaren aikana syntyy jatkuvaa kysyntää majoitus- ja ravitsemuspalveluille. Muut tuulivoima-alueesta hyötyvät toimialat ovat vähittäiskauppa, kuljetukset sekä huoltamo- ja korjaamotoiminta.

Tuulivoima-alueen rakentamisen ja käytön myötä ei arvioida syntyvän kielteisiä vaikutuksia maataloudelle seudullisesti tai paikallisesti. Kaava-alueella ei harjoiteta lainkaan ammattimaista maataloutta eikä tuulivoima-alueen vaikutusalueella synny maataloutta heikentäviä vaikutuksia esimerkiksi melun tai tuulivoimaloiden maisemallisen näkyvyyden vuoksi. Kaava-alueella sijaitsevan turvetuotannon osalta kaavalla ei nähdä olevan minäkäänlaista vaikutusta, ellei huomioon oteta kaava-alueen tieverkoston palvelutason parantumista, mikä osaltaan voi hyödyttää raskaan kaluston käyttämiseen nojaavaa turvetuotantoa.

Suomen Uusiutuvien mukaan maailmalla on tehty useita tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon. Tutkimukset eivät ole osoittaneet, että tuulivoimalla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin, vaan hintatasoa määrittävät muut, yksilöllisesti arvioitavat tekijät.

8.13 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Useat lähekkäin sijaitsevat tuulivoima-alueet voivat yhdessä aiheuttaa voimakkaampia vaikutuksia kuin mitä ne erillisinä yksiköinä aiheuttaisivat. Suunnittelun yhteydessä on tärkeää arvioida ja ennakoida vaikutusten kertautumista. Tukkimäen kaavoituksessa on keskitytty arvioimaan yhteisvaikutuksia noin 20 km vaikutusalueelle sijoittuvien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa (Kuva 54).



Kuva 54. Yhteisvaikutusalueen tuulivoimahankkeet.

8.13.1 Yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön

Sosiaaliset yhteisvaikutukset

Mikäli lähialueille toteutuu muita tuulivoimahankkeita tai muita suuria hankkeita, vähenee virkistyskäyttöön soveltuva luontoa tarjoavien alueiden määrä. Myös maisemavaikutukset voivat lisääntyä, mikäli eri suuntiin katsottaessa näkyy tuulivoima-alueita useammassa suunnassa ja eri etäisyyksillä. Lähialueella olevien tai suunniteltujen, Haapalamminkankaan, mutta myös Koiramäen, Mustalamminmäen ja Vuorijärvien tuulivoima-alueiden maisemavaikutukset huolettavat monia kyselyn ja haastattelujen mukaan.

Yhteisvaikutukset ovat voimakkaimmat Haapalamminkankaan ja Tukkimäen hankkeen välisillä avoimilla alueilla, kuten Suolikkojärvellä ja Saarijärvellä, sillä nämä alueet kuuluvat molempien hankkeiden lähivaikutusalueelle ja tuulivoimaloita on nähtävissä eri suuntiin avautuvissa näkymissä.

Lisäksi useat hankkeet voivat yhdessä vaikuttaa metsästykseseen, virkistykseen ja muuhun luonnonympäristöön mm. eläimistön käyttäytymiseen mahdollisesti kohdistuvien vaikutusten kautta. Tuulivoimaloiden keskittämismahdollisuuksista tietyille alueille haluttaisiin tietoa. Usean hankkeen yhteisvaikutuksia virkistykselle ja luonnonalueiden käytölle tulisi huomioida esimerkiksi niin, että alueellisesti varmistetaan erämaisten ja luonnontilaisten, rakentamattomien ympäristöjen säilyminen. Sosiaalisten vaikutusten kannalta eri hankkeiden yhteisvaikutukset ovat sittenkin täällä lieviä, koska hankkeet sijaitsevat useiden kilometrien päässä toisistaan lukuun ottamatta Haapalamminkankaan hanketta noin 2 km kaava-alueelta lounaaseen.

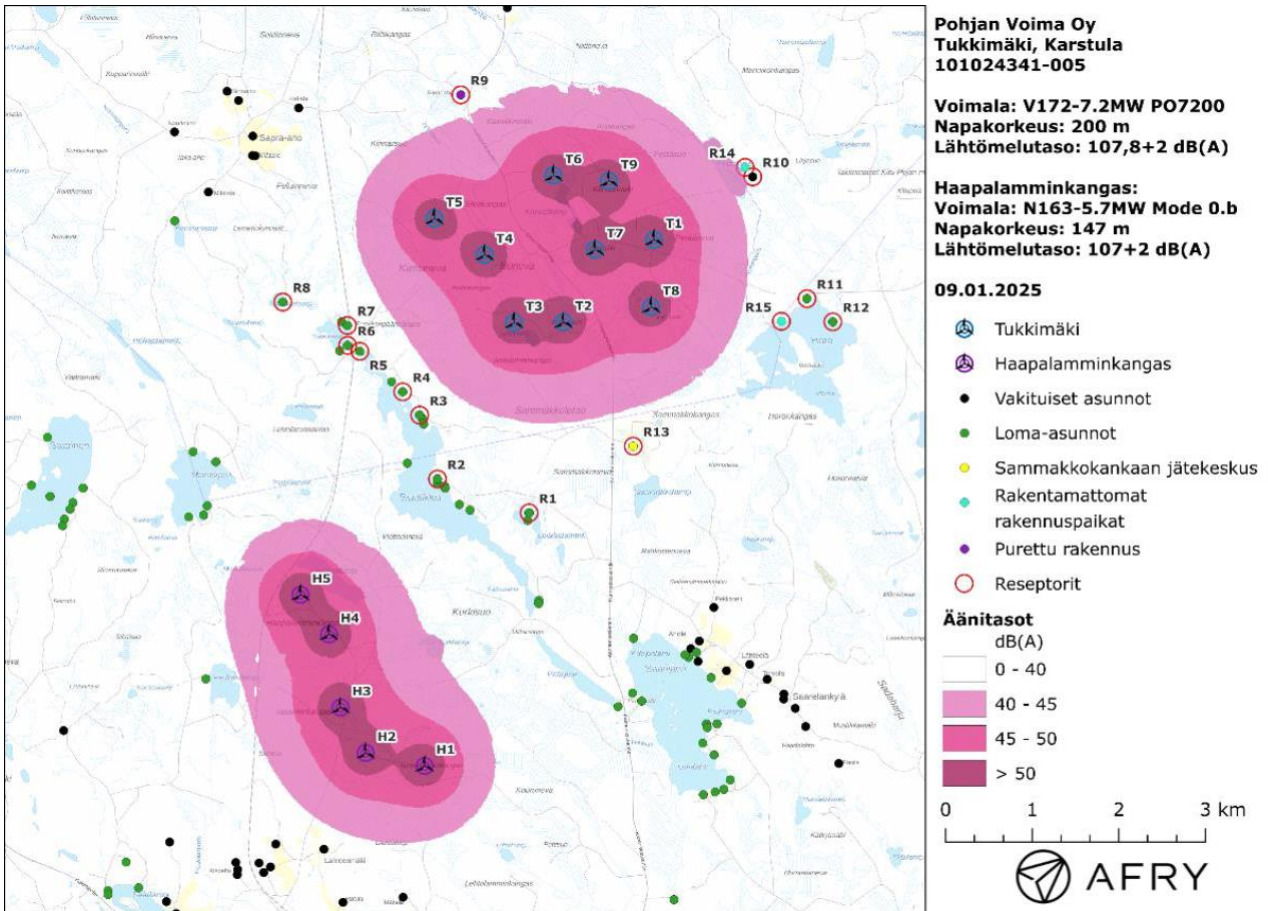
Hankkeiden yhteisvaikutukset ovat asumisen kannalta lieviä mutta kiistatta kielteisiä, sillä juuri Haapalamminkankaan suunnassa asumista on hyvin vähäisesti. Kuitenkin myös yksittäisten hankkeiden positiivinen taloudellinen merkitys kasvaa, kun otetaan huomioon useiden hankkeiden kohdistuminen samaan kuntaan tai samalle alueelle. Tuulivoimaan liittyvien investointien, eli tuulivoimaloiden rakentamisen lisäksi voimalinjojen, tiestön ja muun infrastruktuurin rakentamisen, vaikutukset ovat melko merkittäviä. Käytön aikana voimaloiden huollolla on myös lievempiä positiivisia vaikutuksia työllisyyteen ja kuntatalouteen. Molempien merkittävyys on riippuvaista siitä, mistä rakentajat ja muut hankkijat sekä alihankkijat rekrytoidaan ja missä määrin alueella on saatavissa energia- ja infra-alan osaamista.

Yleisesti ottaen tuulivoimaan liittyy paljon epävarmuutta, sillä harvalla on voimaloiden läheisyydessä asumisesta omakohtaista kokemusta, minkä vuoksi mahdollisten häiriöiden määrää ja astetta on hankalaa arvioida etukäteen. Ne haastateltavat, joilla oli omakohtaista kokemusta jo olemassa olevien tuulivoimaloiden läheisyydestä, suhtautuivat hankkeeseen kokemattomampia positiivisemmin.

Melun yhteisvaikutukset

Tukkimäen tuulivoimala-alueita lähimpänä sijaitsevista tuulivoima-alueista vain Haapalamminkankaan tuulivoima-alueen tuulivoimatuotannosta arvioidaan aiheutuvan yhteismeluvaikutuksia Tukkimäen tuulivoima-alueen kanssa. Koiramäen, Mustalamminmäen ja Vuorijärvien tuulivoima-alueiden lähimpien voimaloiden etäisyydet Tukkimäen lähimpään suunniteltuun voimalaan on vähimmillään noin 14–16 km, joten turbiinien lähtömelutason ja melun etäisyysvaimeneman vuoksi yhteismeluvaikutuksia kyseisten alueiden kanssa ei arvioida syntyvän.

Tukkimäen 9 voimalan sijoitussuunnitelman tuulivoimaloiden sekä Haapalamminkankaan tuulivoimaloiden yhteismelumallinnuksen keskiäänitasot on esitetty alla kuvassa (Kuva 55). Mallinnustulosten perusteella Tukkimäen ja Haapalamminkankaan voimaloiden keskiäänitasot eivät aiheuta ohjearvon ylityksiä. Mallinnustulosten perusteella yhteisvaikutukset nostavat keskiäänitasoa reseptoripisteiden kohdilla enimmillään 2,4 dB(A):lla reseptoripisteen R2 kohdalla. Muuten keskiäänitasojen nousu on yhteisvaikutuksissa 0,1–1,6 dB(A):n välillä muiden reseptoripisteiden kohdilla. Melun yhteisvaikutusmallinnuksen yksityiskohtia sekä yhteisvaikutusmallinnuksen keskiäänitasot reseptoripisteiden (R1-R15) kohdalla on esitetty kaavaehdotuksen meluselvitysliitteessä. (Liite 5)



Kuva 55. Keskiäänitasot LAeq, kun mallinnuksessa huomioidaan Tukkimäen voimalat ja Haapalamminmäen voimalat.

Tukkimäen 9 voimalan sijoitussuunnitelman ja Haapalamminmäen voimaloiden yhteisvaikutusmallinnuksen korkeimmat pienitaajuisen melun arvot kohdistuvat reseptoripisteeseen R9. Koska kyseinen reseptoripiste on purettu rakennus, jota toimenpidearvot eivät koske, on meluselvityksessä laskettu sisämelutasot eniten melulle altistuvaan olemassa olevaan rakennukseen R4 ja verrattu niitä asumisterveysasetuksen arvoihin. Kun otetaan huomioon rakennuksien ääneneristävyys, melutasot jäävät asetusarvojen alapuolelle koko taajuuksvälillä. Matalataajuisen melun yhteisvaikutusmallinnustuloksia reseptoripisteiden R1-R15 kohdalla on esitetty kaava-selostuksen meluselvityslitteessä. (Liite 5)

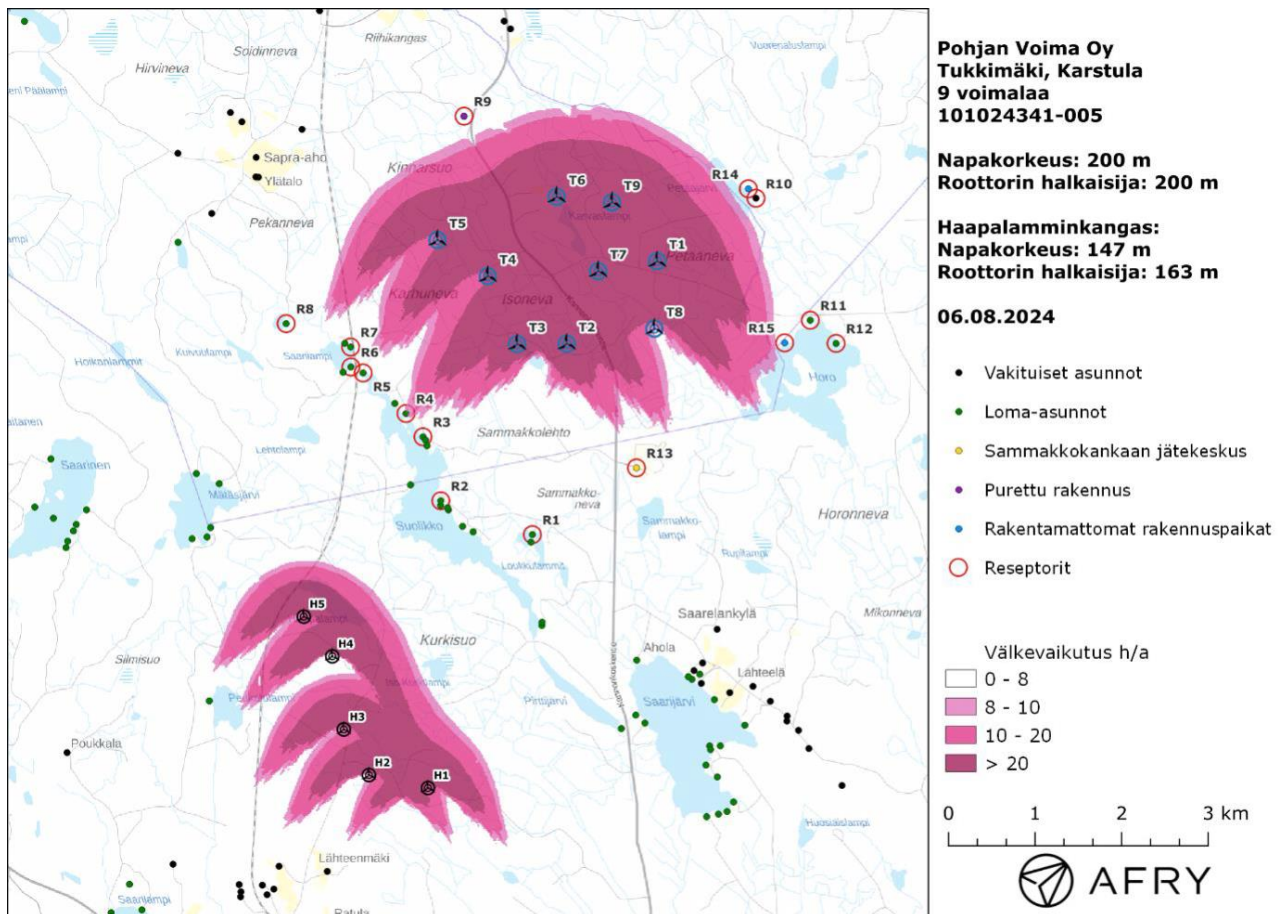
Tukkimäen ja Haapalamminmäen tuulivoima-alueista aiheutuu melko vähäistä melun yhteisvaikutusta asutuksen kohdalla. Yhteisvaikutuksista ei aiheudu melun ohjearvojen ylityksiä.

Välkkeen yhteisvaikutukset

Tukkimäen tuulivoima-alueita lähimpänä sijaitsevista tuulivoima-alueista vain Haapalamminmäen tuulivoima-alueen tuulivoimatuotanto voi aiheuttaa välkevaikutuksia Tukkimäen tuulivoima-alueen kanssa. Koira-mäen, Mustalamminmäen ja Vuorijärvien lähimpien tuulivoimaloiden etäisyys Tukkimäen lähimpiin voimaloihin on noin 14–16 km. Välkevaikutukset ulottuvat keskimäärin 1–3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä tuulivoima-lasta, joten etäisyyksien perusteella on todettavissa, etteivät edellä mainittujen tuulivoima-alueiden välkevai-kutukset ulotu Tukkimäen kaava-alueelle.

Yhteisvälkemallinnuksissa Haapalamminkankaan voimaloiden napakorkeutena on käytetty 147 m ja voimala-tyyppinä N163 5.7 MW. Voimaloille on käytetty turbiinityypin N163 teknisten tietojen pohjalta arvioitua lapaprofiilia, jonka levein kohta on 4,15 m ja leveys 90 % etäisyydellä lavan tyvestä 1,11 m.

Tukkimäen 9 voimalan sijoitussuunnitelman ja Haapalamminkankaan yhteisvälkemallinnuksen perusteella Tukkimäen ja Haapalamminkankaan voimaloista aiheutuu vain vähäisiä välkkeen yhteisvaikutuksia asutukselle. Haapalamminkankaan voimat lisäävät todennäköistä vuotuista välkevaikutusta reseptorin R2 kohdalla 12 minuutilla ja reseptorin R3 kohdalla minuutilla. Muiden reseptoreiden kohdilla välkkeen yhteisvaikutuksia ei ole eikä yhteisvaikutuksista aiheudu ohjearvojen ylityksiä. Kuvassa (Kuva 56) on esitetty mallinnettu todennäköinen vuotuinen välkevaikutus, kun välkemallinnuksessa on huomioitu Tukkimäen 9 voimalan sijoitussuunnitelma sekä Haapalamminkankaan voimat. Tukkimäen ja Haapalamminkankaan tuulivoima-alueiden yhteisvaikutusmallinnustulokset reseptoripisteiden kohdalla on esitetty kaavaselostuksen välkeselvitysliitteessä. (Liite 5)



Kuva 56. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus, kun välkemallinnuksessa huomioidaan Tukkimäki sekä Haapalamminkankaan voimalat. Mallinnus toteutettu ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista.

Yhteisvaikutukset turvallisuuteen

Tukkimäen tuulivoima-alueella ei arvioida olevan paloturvallisuuteen, jään irtoamiseen tai irtoaviin kappaleisiin liittyviä yhteisvaikutuksia muiden suunniteltujen tuulivoima-alueiden kanssa. Tukkimäkeä lähin tuulivoima-hanke on Saarijärven Haapalamminkankaalla, vajaan viiden kilometrin päässä Tukkimäen hankealueelta, ja sinne on valmistunut vuonna 2023 viisi voimalaa. Turvallisuuteen liittyviä yhteisvaikutuksia ei kuitenkaan

synny. Tuulivoima-alueen liikenteellisten yhteisvaikutusten riskejä on käsitelty tarkemmin liikennevaikutusten yhteydessä. Sammakkokankaan jäteasemalle ei Tukkimäen kaavalla todeta olevan turvallisuusvaikutuksia.

Yhteisvaikutukset viestintäverkkoihin

Tuulivoimahanke voi muodostaa häiriöitä yhteisvaikutuksena toisien tuulivoimahankkeiden kanssa. Häiriön poistokeinojen suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon myös alueen muut tuulivoiman rakentamishankkeet.

Yhteisvaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Tukkimäen kaava-alueen lähialueille sijoittuu yksi tuulivoima-alue, muut tuulivoima-alueet n. 15–25 kilometrin etäisyydellä. Tukkimäki sijoittuu lähiympäristöineen alueelle, joka on pääasiassa sulkeutunutta metsävyöhykettä lukuun ottamatta keskellä aluetta sijaitsevaa kahta turvetuotantoaluetta ja aluetta halkovaa Kannonkoskentietä (seututie 648). Tämän vuoksi maankäyttöön liittyvät yhteisvaikutukset muiden lähialueiden hankkeiden kanssa painottuvat maa- ja metsätalouteen sekä virkistysalueisiin. Tuulivoima-alue aiheuttaa jonkin verran rajoitteita alueen käyttöön metsätalous-, turvetuotanto- ja virkistysnäkökulmista, mutta vaikutukset ovat melko vähäisiä ja paikallisia. On epätodennäköistä, että eri hankkeista koituisi merkittävää haittaa maanomistajille, sillä lähimmätkin suunnitellut tuulivoima-alueet sijaitsevat etäällä toisistaan, jopa eri kuntien alueilla, eivätkä ne täten esimerkiksi sijaitse samojen metsäpalstojen alueilla. Mikäli valtaosa ympäröivistä suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista toteutuisi, asialla voisi olla vaikutusta laajoille virkistysreittikokonaisuuksille reittien suunnittelun näkökulmasta. Kuntien ja maakuntien välisten reitistöjen laajuus huomioiden vaikutukset olisivat kokonaisuudessaan kuitenkin melko vähäisiä.

Tuulivoima-alueet sijoittuvat lähtökohtaisesti asuttujen alueiden ulkopuolelle. Mikäli asutus ja siihen liittyvät toiminnot laajenisivat voimakkaasti, tuulivoima-alueiden sijainti vaikuttaisi siihen, mihin suuntaan yhdyskuntarakenteen laajentaminen olisi mahdollista toteuttaa. Tuulivoima-alueet sijaitsevat niin etäällä toisistaan, ettei asutus ja siihen liittyvä maankäyttö todennäköisesti jää useiden eri tuulivoima-alueiden puristuksiin, eikä yhdyskuntarakenteen laajenemista ohjaavia yhteisvaikutuksia siten oleteta syntyvän.

Kaavalla ei arvioida olevan merkittäviä maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa.

8.13.2 Yhteisvaikutukset maa- ja kallioperään

Kaavalla ei katsota olevan maa- ja kallioperään kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden ympäröivien hankkeiden kanssa.

8.13.3 Yhteisvaikutukset vesiin

Yhteisvaikutukset pohjavesiin

Kaava-aluetta lähimpänä sijaitsee Haapalamminkankaan hanke lounaassa. Haapalamminkankaan lähin voimala on n. 2,7 km etäisyydellä Tukkimäen kaava-alueen rajasta. Pohjaveden virtaussuunta huomioiden kaavalla ei katsota olevan pohjaveden osalta yhteisvaikutuksia ympäröiviin hankkeisiin.

Rakentaminen ja maanmuokkaus saattaa vaikuttaa pohjaveden kulkeutumiseen paikallisesti. Vaikutusten arvioidaan kuitenkin jäävän pieniksi. Mikäli sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, ne pyritään sijoittamaan teiden yhteyteen, joten maanmuokkauksesta johtuva pohjaveden purkautuminen tai mahdollinen pilaantuminen jää pieneksi. Kaava-alueen läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita, joten merkittävää riskiä tärkeän pohjavesialueen pilaantumiselle ei ole. Yhteisvaikutuksia voi syntyä mm. turve- ja suoalueille rakennettaessa, jolloin kysymykseen tulee maaperän kantavuus. Maaperän kantavuutta voidaan parantaa esimerkiksi stabiloimalla, mutta lähtökohtaisesti maa-aines tuodaan kaava-alueen ulkopuolelta, koska kaava-alueen kiviaineksen

laatu on epävarmaa. Maata muokattaessa on huomioitava pohjaveden pilaantumisriski. Maan- ja kallioperän muokkauksella ei katsota olevan yhteisvaikutusta muihin hankkeisiin.

Kaava-alueen läpi kulkee Jyskypuro, joka haarautuu kaava-alueen ulkopuolella uomasta ja laskee Jyskylampeen sekä Karvaslampeen. Kyseinen uoma haarautuu myös kaava-alueen itäpuolella Petaapuroksi ja Horonpuroksi, jotka laskevat Petääjärveen. Purolinja jatkuu Petääjärvestä aina kaava-alueen kaakkoisrajalle asti päätyen Horonjärveen. Alue kuuluu Kymijoen vesistöalueeseen. Pohjaveden arvioidaan purkautuvan alueen uomaverkoston kautta järviin ja lampiin. Uutta tiestöä joudutaan rakentamaan ainakin Jyskypuron yli, jolloin purolinjaan ja vedenlaatuun saattaa ulottua vaikutuksia. Kaavassa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä, ja uuden tiestön rakentamisessa pyritään minimoimaan vaikutukset pohjavesiin. Vaikutuksia voidaan myös ehkäistä ennallistavalla suunnittelulla ja uomaverkoston vedenlaadun tarkkailulla tarvittaessa. Kaava-alueen läpi kulkeutuva uomaverkosto ei ulotu muille hankealueille, joten yhteisvaikutuksia ei katsota syntyvän.

Kaava-alueen sisälle, Horonjärven länsipuolelle sijoittuu myös alusmetsiä ja suoelinympäristöjä. Karvaslammen eteläpuolelle sijoittuu todennäköisesti lähde. Lähde ei ole suoraan hankkeen voimaloiden ja tiestöjen vaikutusalueella. Suoelinympäristöihin saattaa ulottua vaikutuksia, mikäli ne ovat pohjavesistä riippuvaisia. Suoria vaikutuksia näihin ei uskota syntyvän. Onnettomuustilanteissa myös suoalueiden kuntoa ja laatua voidaan seurata. Maanmuokkauksen ei odoteta lisäävän hakuja kaava-alueella.

Kaava-alue on hyvin soinen, mutta suot eivät ole pääasiassa luonnontilaisia. Suoalueista johtuen pohjaveden pinnan arvioidaan olevan lähellä maanpintaa. Kaava-alueen luoteisosissa nimettömän puron ympäristöön sijoittuu noin 1,3 km matkalle arvokas pienvesistöjen välitön lähiympäristö. Lisäksi idässä kaava-aluetta rajaa Horonpuron varrelle sijoittuu kaksi arvokasta pienvesistöjen välitöntä lähiympäristöä, joista eteläisemmän itäpuolinen osa sijoittuu kaava-alueelle ja muut osat aivan sen rajalle. Kaavalla ei ole vaikutusta pienvesistöjen tilaan.

Yhteisvaikutukset pohjavesiin ja muihin kohteisiin arvioidaan kokonaisuutena välillisiksi ja paikallisiksi. Sähköasemilla ei arvioida olevan vaikutusta edellä mainittuihin. Muut alueen hankkeet sijaitsevat suhteellisen kaukana, eikä Tukkimäen tuulivoimakaavalla katsota olevan pohjavesiriippuvaisia vaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Yhteisvaikutukset pintavesiin

Välittömästi kaava-alueen eteläpuolella sijaitsee Sammakkokankaan jäteasema. Jäteaseman käsitellyt vedet johdetaan suo-ojien kautta Horonjärveen. Jäteaseman vesille tehdään ympäristöluvan mukaista velvoitetarkkailua. Sekä Tukkimäen kaavan toteuttamisen työnaikaiset vedet (vaihtoehdossa 1) että Sammakkokankaan suotovedet kuormittavat Horonjärveä sekä Horonpuroa mikäli vesien käsittely on puutteellista.

Kaava-alueella Jyskypuron valuma-alueella on kaksi turvetuotantoaluetta. Turvetuotantoon rakennetuilla alueilla pintavesivaikutuksia yleensä lievennetään erilaisilla pidätysrakenteilla, joiden tarkoituksena on vähentää alapuolisiin vesiin päätyviä päästöjä, kuten kiintoaines- ja ravinnepäästöjä. Tuulivoima-alueiden rakentamisella ja turvetuotannolla saattaa olla yhteisvaikutuksia kiintoaines- ja ravinnepäästöihin, mikäli tuulivoima-alueen rakentaminen muuttaa pintavesien virtausreittejä pidätysrakenteiden läheisyydessä. Erityisesti tulee huomioida, että turvetuotannon vesiensuojelurakenteet on mitoitettu kyseisen toiminnan mukaisesti ja kaavan toteuttamisen aikaiset huonolaatuiset vedet tulee käsitellä omissa rakenteissaan tai sitten niiden syntyminen ja/tai pääsy ojaverkostoon tulee estää. Tuulivoima-alueen perustamisella ja toiminnalla (käytön aikana) ei saa syntyä ympäristöluvan vastaisia vaikutuksia turvetuotantoalueiden vesienhallintarakenteisiin.

Winda Energyn Haapalamminkankaan tuulivoima-alue sijaitsee n. 2 km Tukkimäen alueen eteläpuolella. Haapalamminkankaan alue sijoittuu etelään suuntautuvien vesistöjen valuma-alueelle eikä se kuormita samoja vesistöjä Tukkimäen tuulivoima-alueen kanssa.

Vireillä olevan Abo Wind Oy:n Vuorijärvien tuulivoimahankkeen sähkönsiirtolinja on suunniteltu kulkevan Tukkimäen alueen kautta itä-länsi suunnassa. Sähkönsiirtolinjan vaikutukset pintavesiin ovat lähinnä rakentamisen aikaisia. Vuorijärvien hankealue sijaitsee yli 10 km päässä. Hanke ei vaikuta Petäjäpuron eikä Kannonse-län valuma-alueen pintavesiin muuten kuin sähkönsiirtolinjan osalta. Suunnittelualueiden valuma-alueiden vir-tausreitit yhdistyvät vasta Vuosjärvässä. Yhteisvaikutuksia saattaa syntyä uomien kiintoainekuormitukseen tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtolinjan rakentamisen aikana.

Ilmastonmuutoksen ja hankkeen yhteisvaikutukset pintavesiin

Ilmastonmuutoksen on arvioitu aiheuttavan sademäärien kasvua ja rankkasateiden yleistymistä Suomessa. Seurauksena valumat äärevöityvät (kuivat jaksot muuttuvat kuivemmiksi ja valumahuiput suuremmiksi). Kaava-alueella vedet valuvat ojaverkostoja myöten alavirtaan, eivätkä ne kohdat, joihin vettä voi tulvatilan-teessa kertyä sijaitse kohdissa, joissa erityistä haittaa voisi koitua. Ojaverkostossa korkeat virtaamat voivat kiihdyttää eroosiota ja aiheuttaa kiintoainehaittaa alapuolisissa vesistöissä. Varsinainen lämpeneminen vai-kuttaa järviin kiihdyttämällä perustuotantoa (bakteeri- ja planktonmäärät voivat kasvaa, kukintojen ajankohdat muuttua ja lajisto muuttua). Perustuotannon muutokset heijastuvat muualle ravintoverkoissa. Ilmastonmuutos osaltaan voimistaa hankkeesta koituvia vaikutuksia (valuntamuutos), mutta alapuolisiin järviin ei arvioida ai-heutuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia ilmastonmuutoksen ja hankkeen johdosta.

8.13.4 Yhteisvaikutukset ilmastoon

Yhteisvaikutuksia tarkastellaan vertailemalla tuulivoimaa suhteessa muuhun energiantuotantojärjestelmään. Yhteiskunta pyrkii hillitsemään ilmastonmuutosta irtautumalla fossiilisiin polttoaineisiin perustuvasta energian-tuotannosta ja perinteinen energiantuotanto on murrosvaiheessa. Energiantuotanto tulevaisuudessa on kehit-tymässä suurista energiantuotantoyksiköistä kohti hajautetumpaa järjestelmää, jossa energiaa tuotetaan pal-jon uusiutuvilla energiamuodoilla. Uusiutuvista energiamuodoista tuuli- ja aurinkoenergian tuotanto riippuu sääolosuhteista. Siten yhteiskunnassa on voimakas tarve aiemmin tasaiseen tuotantoon perustuneelle mallille löytää vaihtoehtoja, jossa tuotannonvaihtelut eivät haittaa. Näitä ratkaisuja ovat säätövoiman lisäksi esimer-kiksi kysyntäjoustot ja erilaisten energiavarastojen kehittäminen.

Säätövoima on energiantuotantomuoto, joka voidaan ajaa ylös tai alas nopeasti ja helposti. Suomi kuuluu pohjoismaiseen Nordpool sähkömarkkina-alueeseen, joka isona alueena parantaa sähkömarkkinan toimi-vuutta. Pohjoismaissa säätövoimaa tuotetaan paljon esimerkiksi vesi- tai lauhdevoimalla. Säätövoimakapasi-teettia Suomessa on tällä hetkellä noin 5 000 MW ja tuulivoiman kokonaistuotantoa noin 2 000 MW.

Säätövoimaa tarvitaan vähemmän silloin, kun voidaan hyödyntää älykkäitä energiaratkaisuja, kuten kysyntä-joustoa. Kysyntäjoustolla esimerkiksi isojen julkisten tilojen jäähdytystä ja energiankulutusta vähennetään het-kellisesti silloin, kun energiaa tuotetaan vähemmän ja se on kalleimmillaan. Kysyntäjoustolla kulutuskuormaa siis pienennetään. Energiavarastojen, akkujen tavoitteena on ottaa varastoida tuulivoiman tuottamaa energiaa silloin kun sitä tuotetaan yli tarpeiden ja vapauttaa käyttöön, kun tuotanto alittaa kysynnän. Energiavarastoina voivat toimia esimerkiksi erilaiset lämpövarastot, pumppuvoimalaitokset sekä sähköakut. Uusia energianva-rastointitapoja tutkitaan ja kehitetään tällä hetkellä paljon.

Tuulivoiman tuotantoennusteita voidaan tehdä nykyään luotettavasti seuraamalla tuulisuusennusteita muuta-man päivän tarkkuudella. Tuulivoiman tuotanto ei siis vaihtelee kovin äkillisesti ja sitä voidaan pitää ennustet-tavana. Tällöin sähköjärjestelmän on mahdollista sopeuta ennalta joustamalla tai tuottamalla säätövoimaa hal-litusti.

8.13.5 Yhteisvaikutukset luonnonympäristöön

Yhteisvaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Kaavalla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa mm. koska vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat paikallisia. Tukkimäen sähkönsiirto kuitenkin on suunniteltu toteutettavan samassa sähkönsiirtokäytävässä kuin ABO Wind Oy:n Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimahankkeen sähkönsiirto (yksi sen vaihtoehtoisista reiteistä). Kyseisen hankkeen sähkönsiirron kanssa Tukkimäen kaavalla on kasvillisuuteen ja luontotyypeihin liittyviä yhteisvaikutuksia kaava-alueella. Pohjoiselta sähköasemalta itään Vuorijärven voimajohto ei suoraan liity Tukkimäen kaavaan, mutta yhdessä nämä tuulivoimahankkeet johtavat suuremman metsäpinta-alan raivaamiseen kuin kumpikaan hanke yksin. Toisaalta kahden hankkeen voimajohdon kuljettaminen samassa johtokäytävässä mahdollistaa kokonaisuudessaan raivattavan metsäpinta-alan minimoinnin. Tukkimäen kaavan yhteydessä Vuorijärven voimajohdon linjausta Tukkimäen kaava-alueen sisällä on hienosäädetty, millä on pyritty minimoimaan suojelluille, uhanalaisille ja silmälläpidettäville luontotyyppi- ja kasvillisuuskohteille kohdistuvat vaikutukset. Yhteisvaikutukset huomioidenkin kaavan kasvilisuus- ja luontotyyppivaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Yhteisvaikutukset linnustoon

Usean tuulivoima-alueen aiheuttamat yhteisvaikutukset samalla seudulla ulottuvat yksittäistä aluetta laajemmalle. Laajemmat vaikutukset ilmenevät pesimälinnustolle laajemmin tapahtuvana elinympäristöjen häviämisenä ja muuttumisena sekä laajempaan pesinnän aikaisena häirintänä. Uhanalaisten lintujen uhanalaistumisen syiksi Suomessa on todettu ensi sijassa ojitus ja turpeenotto, ilmastonmuutos, metsätaloustoiminta, vanhojen metsien ja kookkaiden puiden väheneminen, lahoppun väheneminen sekä häirintä ja liikenne. Laajamittaiset elinympäristömuutokset ovat vakava uhka erityisesti metsäkanalinnuille, petolinnuille ja soiden linnustolle, jolloin on oleellista tarkastella yhteisvaikutuksia erityisesti kyseisiin lajiryhmiin. Metsäkanalinnuilla elinympäristömuutokset saattavat heikentää soidinpaikkoja, petolinnuilla uhkana on pesimäalueiksi soveltuvien rauhallisten metsäkuvioiden häviäminen ja suolinnustolla mahdolliset ojitukset sekä rakentamisen aiheuttama häiriö saattavat uhata onnistunutta pesintää.

Usean tuulivoima-alueen yhteisvaikutukset ovat sitä suurempia mitä useampi alue ja voimala on kyseessä. Kuitenkin maakuntatasolla rakentamatonta ja ojitamatonta erämaista metsäaluetta ja suoaluetta löytyy moninkertaisesti suhteessa maakuntakaavoihin osoitettuihin tuulivoima-alueisiin, joten metsäkanalinnuilla, petolinnuilla ja suolinnustolla on paljon korvaavia elinympäristöjä, pesämetisiä ja soidinpaikkoja tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Alueella harjoitettava metsätalous pirstoo metsäkuvioita huomattavasti laajemmin kuin tuulivoimalat, sillä itse voimalat ja muut tuulivoimalan rakenteet tarvitsevat melko vähän pinta-alaa.

Muuttolinnuille useampi tuulivoima-alue aiheuttaa laajemman estevaikutuksen kuin yksittäinen tuulivoima-alue. Viimeaikaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että linnut kiertävät ja väistävät voimaloita jopa 98–99 % todennäköisyydellä. Tuulivoima-alueiden voimaloiden ja yksittäisten voimaloiden kiertäminen aiheuttaa muutoksia muuttoreiteissä ja levähdyspaikoissa. Tällöin linnuilta kuluu enemmän energiaa, sillä muuttomatkan ja ruokailulentojen pituudet kasvavat. Kuitenkin muuttolintujen muuttomatkan kokonaispituus on niin suuri, että verrattain lyhyt kiertomatka tuulivoimala-alueella ei aiheuta merkittävää lisäystä energiakulutuksessa muuttolentojen osalta.

Tukkimäen kaava-alue sijaitsee sisämaassa, ja sen kohdalle osuu valtakunnallisista päämuuttoreiteistä vain kurjen syysmuuttoreitti. Lintujen muutto on sisämaassa useimmiten hajanaista ja leveänä rintamana etenevää, jolloin sellaista tilannetta ei synny, missä suuri määrä muuttajia joutuisi kiertämään suurena massana tuulivoima-alueita. Siten yhteisvaikutukset muuttolinnustoon jäävät hyvin pieniksi. Törmäyksiä on todettu tapahtuvan niin harvassa ja satunnaisesti, että lajien suojelun taso tai niiden populaation kasvukerroin ei heikkene.

Yhteisvaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin ja metsäpeuraan

Liito-oravaan, viitasammakkoon tai lepakoihin ei hankkeesta aiheudu yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa.

Saukkoon voi kohdistua vähäisiä lähinnä rakennusaikaiseen häiriöön liittyviä yhteisvaikutuksia Vuorijärven sähköjohdon hankkeesta, joka myös ylittää saukon elinpiiriin kuuluvan Petääpuron Tukkimäen kaava-alueen pohjois-/koillislaidalla.

Suurpedoille voi aiheutua haitallisia yhteisvaikutuksia muiden tuulivoima-alueiden tai suunnitteilla olevien sähkönsiirtolinjojen kanssa, sillä suurpedoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hiljaiset ja erämaiset alueet vähenevät seudulla. Nykytilanteessa vaikutukset ovat vähäisiä erityisesti ilveksen, suden ja ahman osalta, koska näiden lajien esiintyminen kaava-alueella on satunnaista. Karhusta on säännöllisiä havaintoja kaava-alueen itäosasta. Tukkimäen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä yhteisvaikutuksia alueella eläviin karhuihin muiden hankkeiden kanssa.

Noin kymmenen kilometrin säteelle Tukkimäen suunnittelualueesta on suunnitteilla (vähintään YVA-/kaava-vaiheessa) yksi muu tuulivoima-alue. Jos oletetaan metsäpeurojen pitävän kolmen kilometrin varoetäisyyttä tuulivoimaloihin, jää metsäpeurojen kulkureitti niiden välillä ahtaaksi kaava-alueen eteläpuolella, mutta riittäväksi kaava-alueen muilla puolilla. Tukkimäen tuulivoimakaavalla ei arvioida olevan metsäpeuran tämänhetkellä levinneisyydellä merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa. Metsäpeuran esiintymisalueen pääpaino on Suomenselällä selvästi kaava-alueen länsi- ja pohjoispuolella. Yhteisvaikutuksia alueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa saattaa syntyä, mikäli metsäpeura levittäytyy uusille elinalueille.

Yhdessä tuulivoimahankkeet, niiden sähkönsiirtoreitit ja metsätalouden vaikutuksesta pirstaloituneet metsä-alueet voivat muodostaa ainakin paikallisia leviämisseiteitä Keski-Suomen maakunnan sisäosien potentiaalisille laidunalueille vaeltaville peuroille, mikäli niille ei löydy myös yhtenäisiä ja häiriöttömiä leviämisseittejä. Metsäpeuran leviämiseen vaikuttaa kuitenkin moni tekijä, joista tuulivoiman ei voida sanoa olevan merkittävin. Soveltuvien elinalueiden ja houkuttelevien yhteyksien vähäisyys uusien ja vanhojen alueiden välillä rajoittavat metsäpeuran leviämistä uusille alueille.

Yhteisvaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin

Tuulivoima-alueiden lisäksi häiriötä eläimistölle aiheuttavat mm. liikenne, asutus, metsätalous ja turvetuotanto. Tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö on jatkuvampaa, ainakin tuulisella säällä. Yleisesti ottaen tuulivoimarakentaminen nykyisellään on painottunut kauas asutuista alueista, mikä vähentää häiriöttömien metsäalueiden määrää. Kaava-alue sijoittuu maasto- ja puustokarttatarkastelun perusteella laajalle, melko yhtenäiselle metsäalueelle, joka ulottuu etelästä Saarijärven keskustaajaman pohjoispuolelta pohjoiseen Kannonjärven eteläpuolelle ja itä- länsisuunnassa vielä laajemmalle eli idästä Pyhä-Häkin itäpuolelta länteen Mäkikylän tienoille. Alueella on useita Natura-alueita. Kaava-alueen lähialueille on suunnitteilla useita muita tuulivoimahankkeita. Ei voida täysin sulkea pois sitä, että kaikkien tuulivoimahankkeiden toteutuessa niillä voisi olla yhteisvaikutuksia ekologisiin yhteyksiin erityisesti yhtenäisiä asumattomia alueita suosivien lajien kannalta.

Metsänhakkuut voivat aiheuttaa eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin yhteisvaikutuksia tuulivoimakaavan kanssa pirstomalla yhteyksiä ja elinympäristöjä. Melko yhtenäisellä metsäalueella tyypillinen muutaman hehtaarin kerralla hakattava metsäkuviokoko huomioiden puustoiset kulkuyhteydet alueiden välillä kuitenkin säilyvät, vaikkakin voivat hiukan pidentyä niiden lajien kannalta, jotka tarvitsevat tai suosivat yhtenäisiä puustoisia yhteyksiä.

Yhteisvaikutukset luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin

Tukkimäen tuulivoima-alueesta ei yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden, sähkönsiirtohankkeiden sekä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa aiheudu yhteisvaikutuksia Kummunpuron, Julmatlammit-Kitukorven, Saarijärven reitin tai Kivetytyn Natura-alueille.

Natura-arvioinnin perusteella Karstulan Tukkimäen tuulivoima-alueen toteuttamisella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksetkaan huomioiden merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Pyhä-Häkin tai Pyhäjärven Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin, lajeihin tai alueiden eheyteen. Karstulan Tukkimäen tuulivoima-alueen toteutuminen ei kokonaisuutena vaaranna niitä luontoarvoja, joiden perusteella Pyhä-Häkin alueen ja Pyhäjärven Natura-alueet on liitetty Natura 2000 -verkostoon.

Tukkimäen tuulivoima-alueen toteutumisesta arvioidaan aiheutuvan Pyhäjärven Natura-alueen suojeluperusteena oleville kaakkurille ja kalatiiralle hyvin vähäistä ja epätodennäköistä haittaa. Yhteisvaikutukset muiden tuulivoima-alueiden kanssa arvioidaan kaakkurille ja kalatiiralle vähäisiksi.

Pyhä-Häkin alueen Natura-alueen suojeluperusteena olevista lajeista hiirihaukan, mehiläishaukan ja kana-haukan sekä kahden salassa pidettävän lajin arviointi on esitetty erillisessä Natura-arvioinnin viranomaisliitteessä.

Luonnonsuojelualueille tai luonnonsuojeluohjelma-alueille ei aiheudu yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

8.13.6 Yhteisvaikutukset luonnonvaroihin

Tuulivoimahankkeiden rakentamisessa käytetään samoja raaka-aineita, kuten maa-aineksia, jolloin hankemäärien kasvaessa rakentamisessa käytettävien materiaalien toimitusmatkat ja -ajat voivat kasvaa.

8.13.7 Yhteisvaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen

Tukkimäen suunnittelualueen lähialueille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita. Tukkimäki sijoittuu lähiympäristöineen alueelle, joka on pääasiassa sulkeutunutta metsävyöhykettä lukuun ottamatta keskellä aluetta sijaitsevaa kahta turvetuotantoaluetta ja aluetta halkovaa Kannonkoskentietä (seututie 648). Tämän vuoksi maankäyttöön liittyvät yhteisvaikutukset muiden lähialueiden hankkeiden kanssa painottuvat maa- ja metsätalouden sekä virkistysalueisiin. Tuulivoima-alue aiheuttaa jonkin verran rajoitteita alueen käyttöön metsätalous-, turvetuotanto- ja virkistysnäkökulmista, mutta vaikutukset ovat melko vähäisiä ja paikallisia. On epätodennäköistä, että eri hankkeista koituisi merkittävää haittaa maanomistajille, sillä lähimmätkin suunnitellut tuulivoima-alueet sijaitsevat etäällä toisistaan, jopa eri kuntien alueilla, eivätkä ne täten esimerkiksi sijaitse samojen metsäpalstojen alueilla. Mikäli valtaosa ympäröivistä suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista toteutuisi, asialla voisi olla vaikutusta laajoille virkistysreittikokonaisuuksille reittien suunnittelun näkökulmasta. Kuntien ja maa-kuntien välisten reitistöjen laajuus huomioiden vaikutukset olisivat kokonaisuudessaan kuitenkin melko vähäisiä.

Tuulivoima-alueet sijoittuvat lähtökohtaisesti asuttujen alueiden ulkopuolelle. Mikäli asutus ja siihen liittyvät toiminnot laajenisivat voimakkaasti, tuulivoima-alueiden sijainti vaikuttaisi siihen, mihin suuntaan yhdyskuntarakenteen laajentaminen olisi mahdollista toteuttaa. Tuulivoima-alueet sijaitsevat niin etäällä toisistaan, ettei asutus ja siihen liittyvä maankäyttö todennäköisesti jää useiden eri tuulivoima-alueiden puristuksiin, eikä yhdyskuntarakenteen laajenemista ohjaavia yhteisvaikutuksia siten oleteta syntyvän.

Kaavalla ei arvioida olevan merkittäviä maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa.

8.13.8 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Kaava-alueen lähellä sijaitsevat suunnitteilla oleva Vuorijärvien tuulivoima-alue, rakenteilla olevat Koiramäen ja Mustalamminmäen tuulivoima-alueet sekä vuonna 2023 valmistunut Haapalamminkankaan tuulivoima-alue. Eri hankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia maanteiden liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen, mikäli rakentamista tehdään samanaikaisesti. Yhteisvaikutukset kohdistuvat pääosin ylemmälle tieverkolle, sillä hankealueille kuljetaan pääosin eri reittejä pitkin. Rakentamisvaiheen jälkeen yhteisvaikutuksia ei ole merkittävästi, sillä voimaloiden käytönaikainen liikenne on niin vähäistä.

Suurimmat yhteisvaikutukset syntyvät todennäköisesti tuulivoimakomponentteja vastaanottavien satamien läheisyyteen sekä sieltä lähteville erikoiskuljetusreiteille, joita pitkin komponentit kuljetetaan hankealueille. Liikenteen sujuvuus voi heikentyä ajoittain.

8.13.9 Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa on tarkasteltu havainnekuvien ja näkyvyysalueanalyysin avulla. Arviointi painottuu kuitenkin Tukkimäen tuulivoima-alueen aiheuttamien vaikutusten arviointiin, joten havainnekuvien pohjana olevat valokuvat on otettu tämän hankkeen maisemavaikutusten kannalta olennaisilta paikoilta. Tuulivoima-alueiden toteuttaminen aiheuttaa lähialueille yhteisvaikutuksia maisemakuvaan ja näkymiin. Maisemaselvitys on kaavaselostuksen liitteenä.

Yhteisvaikutukset Tukkimäen vaikutusalueella

Yhteisvaikutukset ovat voimakkaimmat Haapalamminkankaan ja Tukkimäen hankkeen välisillä avoimilla alueilla, kuten Suolikolla ja Pieni Saarijärvellä, sillä nämä alueet kuuluvat molempien hankkeiden lähivaikutusalueelle. Voimaloita ei ole nähtävissä lukumäärällisesti montaa samaan aikaan, mutta ne voivat hallita eri suuntiin aukeavia näkymiä.



Kuva 57 Symbolikuva yhteisvaikutuksista Horojärveltä kuvattuna. Tukkimäen voimalat esitetty oranssilla, Haapalamminkankaan, Mustalamminmäen tumman sinisellä ja Koiramäen voimalat vaalean sinisellä. Haapalamminkankaan voimaloista yksi näkyy lavoistaan Horojärvellä, muut voimalat jäävät taustapuuston peittoon.

Pohjoisesta ja koillisesta katsottuna Tukkimäen hanke muodostuu Haapalamminkankaan voimaloita merkittävämmäksi (havainnekuva alla). Pohjoisessa, koillisessa ja idässä Tukkimäen voimaloiden näkyvyysalueet ovat maaston metsäisyyden vuoksi hyvin pieniä ja muodostuvat pääasiassa järviolueille.



Kuva 58 Symbolikuva yhteisvaikutuksista Selänrannantieltä Kannonlahdelta. Oranssilla on osoitettu Tukkimäen kaavaehdotuksen mukaiset voimalat ja sinisellä Haapalammin kankaan tuulivoimalat. Tukkimäen voimalat sijoittuvat samaan näkymäsuuntaan, hieman laajemmalle alueelle kuin Haapalammin kankaan voimalat. Tukkimäen voimalat näkyvät maisemassa korostuneemmin, mutta vaikutuksia vähentää se, että voimala-alue sijoittuu Haapalammin kankaan hankkeen kanssa samaan suuntaan.

Pyhä-Häkin kansallispuiston osalta näkyvyysalueet jäävät vähäisiksi. Pienet näkyvyysalueet eivät sijoitu ulkoilureittien varteen. Havainnekuvan perusteella voimalat eivät nouse esiin maisemassa. (Kuva alla).



Kuva 59 Symbolikuva yhteisvaikutuksista Pyhä-Häkin kansallispuistosta. Haapalammin kankaan voimalat osoitettu sinisellä, Tukkimäen oranssilla, Mustalamminmäen vaaleansinisellä ja Koiramäen keltaisella symbolilla.

Vuorijärvien tuulivoimahankkeen kanssa yhteisvaikutuksia muodostuu etenkin laajemmille järvalueille, Pyhäjärvelle ja Kivijärvelle, jossa voimalat ovat nähtävissä eri suuntiin avautuvissa näkymissä. Yhteisvaikutusten osalta kaikkein eniten voimaloita näkyy Pyhäjärven Tervaselälle, minne näkyy Haapalammin kankaan,

Tukkimäen ja Vuorijärvien voimalat. Toinen Vuorijärvien ja Tukkimäen voimaloiden yhteisnäkyvyysalue sijoittuu Pyhäjärvellä Salonsaaren koillispuolelle. Etäisyys kuitenkin vähentää voimaloiden merkitystä, esimerkiksi Tervaselältä on matkaa noin 12 kilometriä Haapalamminkankaan, noin 13 kilometriä Tukkimäen ja noin 18 kilometriä Vuorijärvien hankkeeseen. Laajalla ja aavalla järvenselällä maisema on suurpiirteistä ja kestää muutoksia siksi paremmin, kuin pienipiirteisemmät saarten ja niemien rajaamat alueet, joilta avautuu vähemmän näkymiä kohti voimaloita. Pyhäjärven osalta tuulivoimalat saattavat kuitenkin vaikuttaa virkistysalueiden käyttökokemusten heikentymiseen, vaikka voimalat eivät muodostu maisemaa hallitseviksi.

Tuulivoimaloiden osalta Vuorijärvien ja Tukkimäen väliselle alueelle ei yhteisvaikutuksia muodostu alueen metsäisyyden vuoksi. Kuitenkin, mikäli Vuorijärvien sähkönsiirtoreitti toteutetaan Tukkimäen hankealueen läpi, metsän läpi kulkeva johtoaukea levenee. Vuorijärven etäisyyden ja alueen metsäisyyden vuoksi yhteisvaikutuksia Vuorijärven hankkeen kanssa ei muodostu Tukkimäen lounaispuolelle.



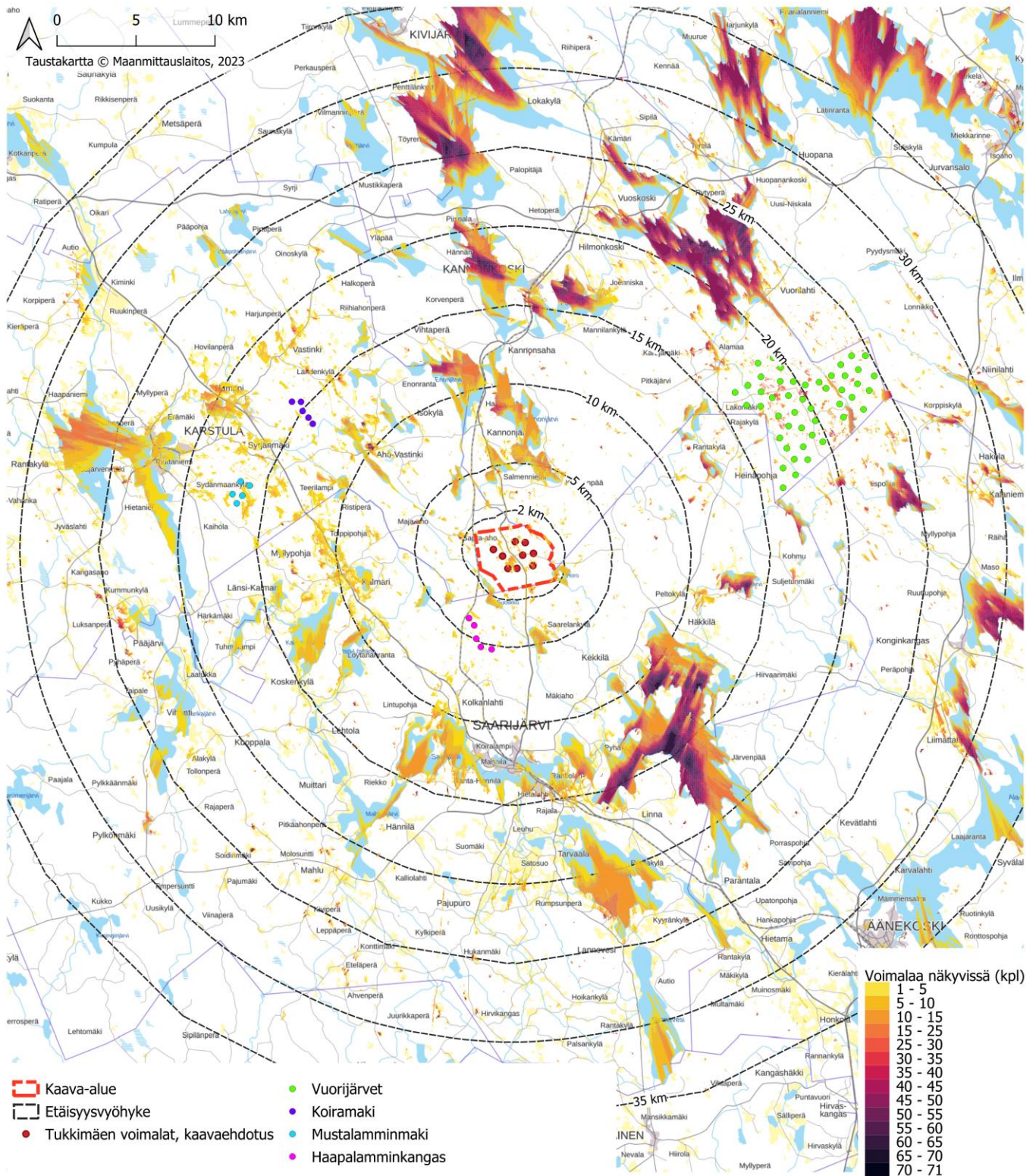
Kuva 60 Symbolikuva yhteisvaikutuksista Niininiemestä (Pyhäjärveltä) kuvattuna. Vaaleansinisellä symbolilla osoitettu Mustalamminmäen, tummansinisellä Haapalamminkankaan, keltaisella Koiramäen, oranssilla Tukkimäen ja violetilla Vuorijärven voimalat. Yhteisvaikutuksia muodostuu vähäisesti Haapalamminkankaan voimaloiden kanssa, muiden hankkeiden voimalat jäävät puuston taakse. Tukkimäen voimalat kohoavat hieman Haapalamminkankaan voimaloita korkeammalle maisemassa.

Tukkimäen luoteispuolelle sijoittuu Koiramäen ja Mustalamminmäen tuulivoimahankkeet noin 13–15 kilometrin etäisyydelle. Hankkeiden väliin jäävät Tukkimäen näkyvyysalueet ovat kapealinjaisia. Yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi, sillä hankkeiden väliin jäävät alueet ja Tukkimäen itäpuoliset alueet, joilta sekä Tukkimäen että Koiramäen ja Mustalamminmäen hankkeet voisivat yhtäaikaaisesti näkyä, ovat luonteeltaan suljettuja.

Soidinmäen tuulivoimahanke sijaitsee noin 25 kilometrin etäisyydellä luoteessa. Soidinmäen hanke sijoittuu Tukkimäen alueelta katsottuna samaan suuntaan Haapalamminkankaan hankkeen kanssa, mutta Mahlunjärven toiselle puolelle. Soidinmäen ja Tukkimäen väliin jäävien järvialueiden kannalta Tukkimäen voimalat jäävät Haapalamminkankaan hankkeen voimaloille alisteisiksi ja sijoittuvat näiden taakse.

Pimeänä aikana tuulivoimaloiden olemassaolosta viestivät punaiset lentoestevalot. Valot ovat samankaltaiset kuin alueella jo entuudestaan sijaitsevilla tukiasema- ja linkkimastoissa. Havainnekuvien perusteella arvioituna lentoestevalojen maisemallista vaikutusta voi verrata kokonaisvoimakkuudeltaan korkeintaan voimaloiden muihin maisemallisiin vaikutuksiin. Havainnekuvien perusteella arvioituna lentoestevalojen maisemallinen vaikutus jää vähäiseksi. Etäisyyden kasvaessa lentoestevalot sulautuvat kaukomaisemassa osaksi muiden maisemassa kaukana näkyvien valojen muodostamaa kokonaisuutta.

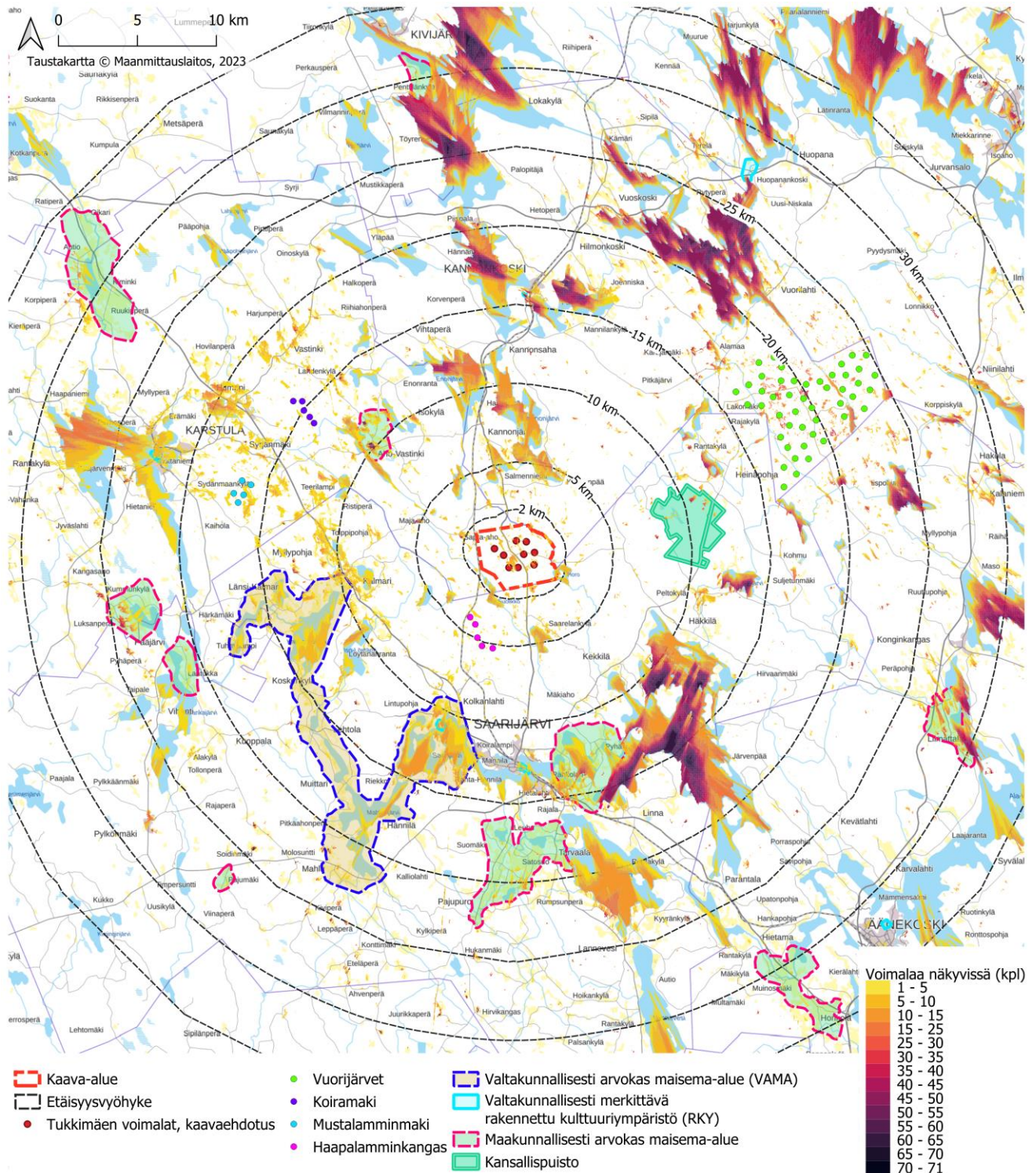
Näkyvyysalueanalyyysissä yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Koiramäen, Mustalamminmäen, Haapalamminkankaan ja Vuorijärvien tuulivoima hankkeiden kanssa. Näistä hankkeista oli tarvittavat tiedot näkyvyysalueanalyysin laatimista varten (suunniteltu voimaloiden määrä ja sijainti saatavilla syksy 2023).



Kuva 61 Tuulivoimahankkeiden yhteiset näkymäalueet. Näkyvyysanalyysissä on huomioitu Tukkimäen hankkeen lisäksi Koiramäen, Mustalamminmäen, Haapalammin kankaan ja Vuorijärvien voimalat.

Arvoalueille kohdistuvat vaikutukset

Tukkimäen tuulivoimahankkeen arvoalueille kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu kappaleessa 8.10. Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu näkyvyysalueanalyysien perusteella (Kuva 62).



Kuva 62 Tuulivoima-alueiden/-hankkeiden yhteiset näkymäalueet sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Saarijärvi-järven suunnalta Tukkimäen tuulivoimalat jäävät etualalla sijaitsevan Haapalamminkankaan voimaloiden taustalle ja niille alisteisiksi. Näistä syistä muutoksen valtakunnallisesti arvokkaassa maisema-alueessa voidaan arvioida olevan olematon.

Havainnekuvan perusteella myös valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen luoteisosissa vaikutukset ovat olemattomat, sillä voimalat näkyvät hyvin pieneltä alueelta ja ne sijoittuvat maisemassa korkeammalle kohoavan maston molemmin puolin (Kuva 63).



Kuva 63 Symbolikuva yhteisvaikutuksista Lännentieltä, Saarijärven reitin valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta. Violetilla kuvattu Vuorijärven, oranssilla Tukkimäen ja sinisellä symbolilla Haapalamminkankaan voimalat. Haapalamminkangas jää yhtä voimalaa lukuun ottamatta taustapuuston taakse, samoin Vuorijärven hanke jää taustapuuston taakse.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Rahkolan maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen osalta Tukkimäen tuulivoima-alueesta aiheutuu yhteisvaikutuksia Haapalamminkankaan voimaloiden kanssa, sillä voimala-alueet eivät sijoitu täysin samaan näkymäsuuntaan. Yhteisvaikutuksia muodostuu Iso-Lumperoisen ja Pieni-Lumperoisen kaakkoisosiin. Maisema-alueen rakennetun kulttuuriympäristön arvot sijoittuvat erityisesti Rahkolantien varrelle, minne muodostuu vain sirpaleisia näkyvyysalueita, jolloin voimalat saattavat näkyä paikoitellen.

Aho-Vastingin, Pajupuro-Tarvaalan, Pääjärvi-Hokkalanmäen ja Luksanjärven maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden osalta Tukkimäen ja muiden tuulivoimahankkeiden näkyvyysalueet ovat sirpaleisia ja suppeita. Näille alueille ei muodostu olennaisia yhteisvaikutuksia.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY

Ulomalla vaikutusalueella sijaitseviin Kolkanniemen pappilaan ja Saarijärven vanhaan osaan Tukkimäen tuulivoimaloilla ei ole vaikutusta. Kolkanniemen pappilan osalta Kolkanniementieltä on havaittavissa juuri ja juuri osa voimaloiden lavoista. Tukkimäen voimalat jäävät viereisen Haapalamminkankaan hankkeen voimaloille alisteiseksi ja sijoittuvat samaan näkymäsuuntaan.

Ulommalla vaikutusalueella sijaitsevaan Kannonkosken kirkkoraitille tai kaukovaikutusalueella sijaitseviin Karstulan kirkonkylään ja Huopanankosken kulttuuriympäristöön Tukkimäen tuulivoimaloilla ei ole yhteisvaikutuksia lisäävää merkitystä, sillä Tukkimäen voimalat eivät näy kohteisiin.

Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti merkittäviin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin Tukkimäen tuulivoimalat eivät näy, joten ne eivät muodosta yhteisvaikutuksia muiden voimala-alueiden kanssa.

8.13.10 Yhteisvaikutukset elinkeinoelämän toimivan kilpailukyyn kehittämiseen

Tukkimäen kaava-alueen lähiseuduille on toteutettu ja suunnitteilla useita tuulivoima-alueita. Tuulivoimaloiden rakentaminen sekä ylläpitäminen antavat mahdollisuuden tuulivoimaloihin erikoistuneiden yritysten syntymiseen tai sijoittumiseen alueelle, millä on merkittävin seudun elinkeinoelämän kilpailukykyä lisäävä vaikutus. Erikoistuminen voi kohdistua esimerkiksi tuulivoimakomponenttien kuljettamiseen, perustusten ja voimaloiden rakentamiseen sekä käytön aikaiseen kunnossapitämiseen. Lisäksi maanrakennusyritykset, koneurakoitsijat ja muut rakennusyritykset saavat referenssejä ja kokemusta esimerkiksi teiden, kaapelikaivantojen, sähkön tuotantoa tukevien rakennusten sekä laittilojen rakentamisesta, parantamisesta sekä kunnossapidosta. Nämä referenssit lisäävät luottamusta alueen yritysten palveluntuotantokykyyn, mikä voi osaltaan houkuttaa lisää investointeja. Investointien keskittyminen samalle alueelle parantaa alueen yritysten hintakilpailukykyä suhteessa alueen ulkopuolisiin toimijoihin. Lisäksi työn hyvä tuottavuus parantaa yritysten kykyä kilpailla työnantajista.

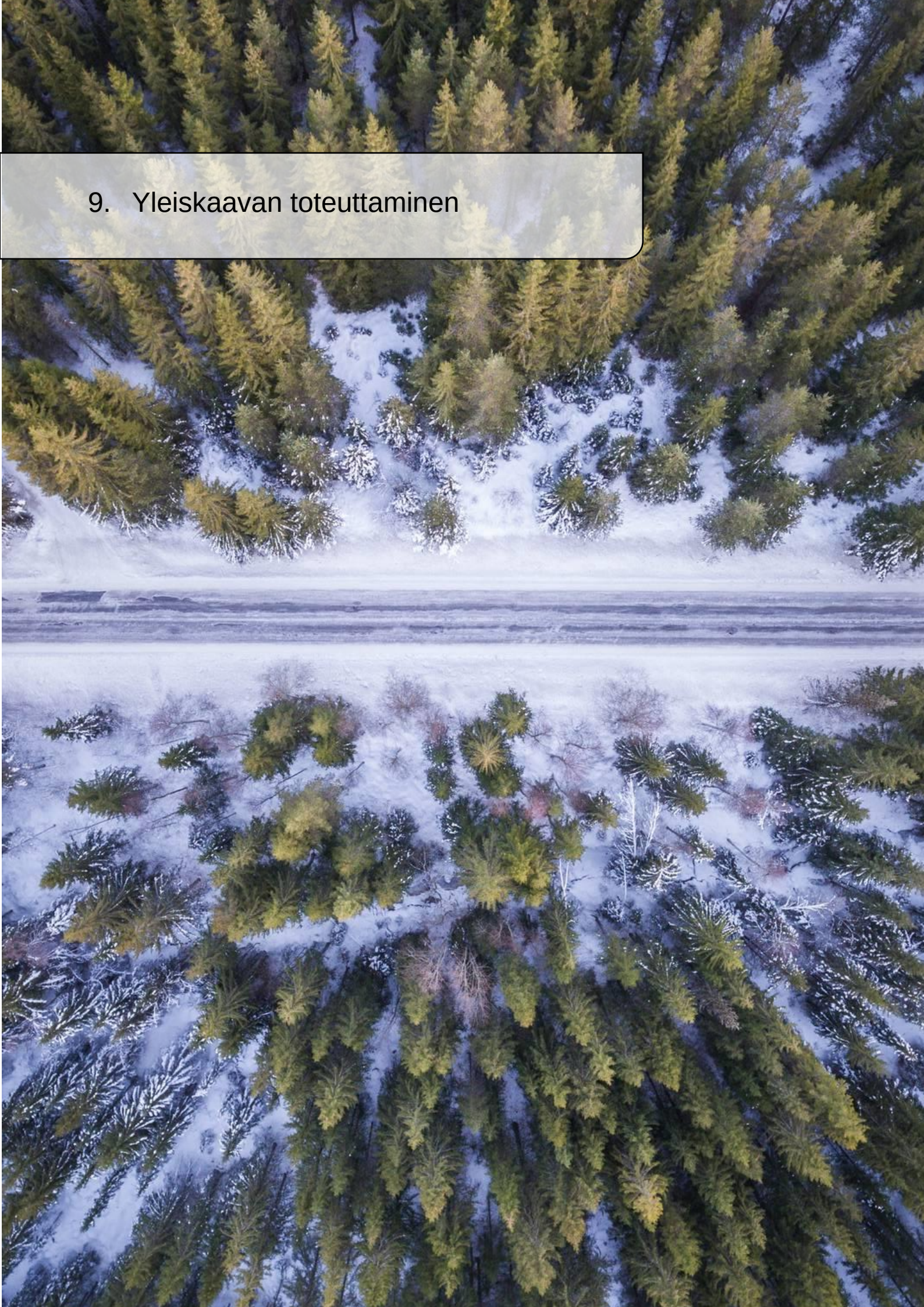
Investointikohteiden läheisyys parantaa osaltaan myös tuulivoimainvestointeja palvelemaan soveltuvien muiden palveluiden hintakilpailukykyä. Tällaisia voivat olla esimerkiksi kuljetuspalvelut sekä kivi- ja maa-ainesten sekä rakennusmateriaalien (kuten betonin) tuottaminen, sillä niiden hankkiminen kaukaa lisää aina rakennusprojektien kustannuksia. Maa- ja kivimassojen hankkiminen, käsittely ja hyödyntäminen rakennuspaikan läheisyydessä parantaa hankkeiden kannattavuutta. Tästä syystä alueen yritysten etua palvelee tarvittavien rakennusmateriaalien sekä -massojen laadun ja määrän selvittäminen hyvissä ajoin, jotta niiden tuottamiseen sekä laadun osoittamiseen voidaan valmistautua. Maa- ja kiviainesten tuottamisen osalta on huomioitava, että tuulivoima-alueet osaltaan voivat vähentää niiden tuottamiseen käytettäviä alueita, jonka vuoksi tuulivoima-alueiden suunnittelussa on huomioitava investointien tehokasta toteuttamista edistävien materiaalien sijainnit ja niiden hyödyntäminen pitkällä aikavälillä alueelle sijoittuvien tuulivoimainvestointien eduksi.

Tuulivoima-alueiden rakentaminen vähentää osaltaan metsätalouden käyttöön soveltuvaa metsäpinta-alaa. Esimerkiksi Tukkimäen kaava-alueella metsäpinta-alan määrä vähenee toteutusvaihtoehdosta riippuen noin 67–77 hehtaaria. Tämä osaltaan heikentää alueen metsätilojen puuntuotokykyä sekä kannattavuutta, mutta toisaalta metsätilojen puiden hakkuita helpottaa alueella parantuvat tieyhteydet, joiden ansiosta raskas kalusto voi kulkea alueella paremmin puunnoutopaikoille. Pienenevät kaluston käyttämisen riskit sekä kuljetuskustannukset lisäävät osaltaan seudun metsätalouden kilpailukykyä, mutta voivat sijoittumisestaan riippuen palvella samoista syistä myös Tukkimäen kaava-alueen turvetuotantoa. Samoin keräilyyn, metsästykseseen sekä luontaiselinkeinojen harjoittamiseen soveltuvat alueet tulevat helpommin saavutettavammiksi, millä on kustannuskilpailukykyä edistävä vaikutus.

Useiden toteutuneiden tuulivoima-alueiden kokonaisuus aiheuttaa todennäköisesti rajoitteita alueiden virkistyskäytölle sekä erityisesti laajempien virkistysreittikokonaisuuksien toteuttamiselle. Virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden määrä vähenee, vaikka vaikutusta ei tällä hetkellä tiedossa olevien tuulivoima-alueiden osalta pidetä seudulle merkittävänä. Koska osa alueen elämys- ja matkailupalveluista voi kuitenkin tämän myötä menettää kysyntää palveluilleen, on alueen kuntien, maakuntaliiton sekä yritysten tarkasteltava, voidaanko matkailun, elämyspalveluiden sekä virkistyspalveluiden tuotantoa tarvittavilta osin edelleen keskittää alueille, jotka suunnitelmallisesti on jätetty tai jätetään rauhaan näiden palveluiden tuottamista varten. Tämä koskee erityisesti Pyhä-Häkin kansallispuiston kaltaisten alueiden lähialueita, mutta palveluiden ja virkistystoiminnan keskittäminen esimerkiksi uudelle retkeilyalueelle, jossa luontoympäristön käytön mahdollisuudet ovat

kansallispuistoa joustavammat, voisivat yhteistyössä nostaa palveluiden tasoa tukien luontoympäristön kykyä houkutella vierailijoita ja synnyttää aikaisempaa, hajautettua tuotantoa enemmän matkailutuloa alueelle.

9. Yleiskaavan toteuttaminen



9.1 Toteuttaminen

Toteutus

Karstulan Tukkimäen tuulivoimaosayleiskaava on toteuttamiskelpoinen sen saatua lainvoiman.

Tuulivoimahankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta vastaa tuulivoimayhtiö. Hankkeen suunnittelu jatkuu ja tarkentuu osayleiskaavoituksen jälkeen. Tuulivoimayhtiö päättää investoinneista kaavamenettelyn jälkeen. Hanketoimija määrittää tuulivoima-alueen toteuttamisaikataulun.

Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset

Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat yksityisten omistamille maille. Hankevastaava sopii maan käytöstä ja vuokrauksesta alueiden omistajien kanssa. Hankkeesta vastaavan on lunastettava rajoitettu käyttöoikeus voimajohdon johtoalueelle tai sovittava maankäytöstä maanomistajien kanssa muuten. Käyttöoikeus antaa yhtiölle oikeuksia ja asettaa maanomistajalle rajoituksia alueen käyttöön.

Rakentamislupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (751/2023) mukaista rakentamislupaa. Lupa haetaan kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun yleiskaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakentamislupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista.

Maa-aineislupa

Jos otetaan maa-aineksia alueelta, tarvitaan maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa. Lupa haetaan kunnasta ja sen myöntää ympäristösuojeluviranomainen.

Puolustusvoimien hyväksyntä

Puolustusvoimien Pääesikunta antaa lausunnon tuulivoimala-alueiden lopullisesta hyväksyttävyydestä ja se on edellytyksenä hankkeen toteutumiselle. Puolustusvoimilta saatu puoltava lausunto 2.8.2024 yhdeksälle 300 metriä korkealle tuulivoimalalle.

Ympäristölupa (ei tässä vaiheessa tunnistettua tarvetta)

Tuulivoimarakentaminen vaatii ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua naapuruussuhdelaisissa (26/1920, NaapL) tarkoitettua kohtuutonta räsitusta melu- tai välkevaikutuksista johtuen (YSL 28 §, NaapL 17 §).

Vesilupa (ei tässä vaiheessa tunnistettua tarvetta)

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa (vesilupa), jos se vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen tai aiheuttaa muita muutoksia vesistöihin (esimerkiksi luonnontilaisen lähteen tilan muuttaminen). Teiden ja tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen kuivattaminen voi vaatia uusien ojien tekemistä. Uuden ojan tekeminen vaatii vesilain mukaisen luvan, jos siitä voi aiheutua vesialueen pilaantumista tai muu haitallinen vaikutus vesistössä. Lupaa haetaan aluehallintovirastolta. Ojitus voi pilata vesialuetta esimerkiksi lisäämällä ravinnekuormitusta tai aiheuttamalla happamoitumista kuivatusvesiä vastaanottavalla vesialueella. Samentumista tai kiintoaineen kulkeutumista kuivatusvesien mukana ei katsota pilaantumiseksi. Hankkeeseen mahdollisesti tehtävät ojitukset voivat aiheuttaa rakennusvaiheessa samentumista tai kiintoaineen kulkeutumista, mutta ei vesistöjen pilaamista. Vähäistä suuremmasta ojituksesta on tehtävä ojitussilmoitus ELY-keskukseen.

Ilmailulain mukainen lentoestelupa tai lentoestelausunto

Ilmailulain muutoksen 1.10.2023 myötä jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Viranomainen pyytää tarvittaessa lausunnot muilta toimijoilta lupapäätöstä varten.

Yksityisteiden käyttöoikeussopimus

Yksityisteiden käyttöoikeuksista sovitaan tiekuntien kanssa tarpeen mukaan.

Tuulivoimakuljetusten vaatimat tienpidon luvat (muun muassa)

Erikoiskuljetuslupa

Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat. Eri-koiskuljetuslupaa haetaan kirjallisesti Pirkanmaan ELY-keskukselta, joka myöntää kaikki erikoiskuljetusluvut Suomessa Ahvenanmaata lukuun ottamatta. Tuulivoimaloiden komponenttikuljetukset voivat vaatia erikoiskuljetusluvan hakemista.

Liittymälupa

Liittymälupa on tarpeen, kun maantielle rakennetaan uusi risteys, siirretään, parannetaan tai laajennetaan olemassa olevaa risteystä, muutetaan risteyskäyttötarkoitusta tai rakennetaan moottorikelkkareitin tai -uran ylityskohta. Liittymäluvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

Työlupa

Työlupa vaaditaan maantietä koskeviin työtehtäviin, jotka edellyttävät liikenteen ohjausta tai varoituksia liikennemerkeillä, sekä tiealueella sijoitettaville rakenteille ja laitteille. Työlupa on tarpeen myös kertaluontoisille töille, kuten erikoiskuljetuksille, kaapelien ja kunnallisteknisten laitteiden kunnossapidolle. Tuulivoimarakentamisessa työluvan alla tehtäviin toimenpiteisiin kuuluvat mm. portaalien nostaminen ja irrottaminen, liikenteenohjauslaitteiden ja valaisinpylväiden poistaminen, kaiteiden poistaminen, risteysmuutokset, ylittäminen sekä tierungon vahvistaminen. Erityisiä lupia ei tarvita, jos toimenpide on jo sisällytetty liittymälupaan, johtojen ja kaapelien sijoituslupaan tai opastelupaan. Työluvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

Sähköverkkoon liittyminen

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä verkkoa hallinnoivan yhtiön kanssa. Tarkeitavia keskusteluja verkkoliitynnästä sekä verkkoliityntäsopimuksesta käydään hankkeen edetessä.

Sanukka Lehtiö, Kaavoitusarkkitehti, YKS-446
Sweco Finland Oy
Turku