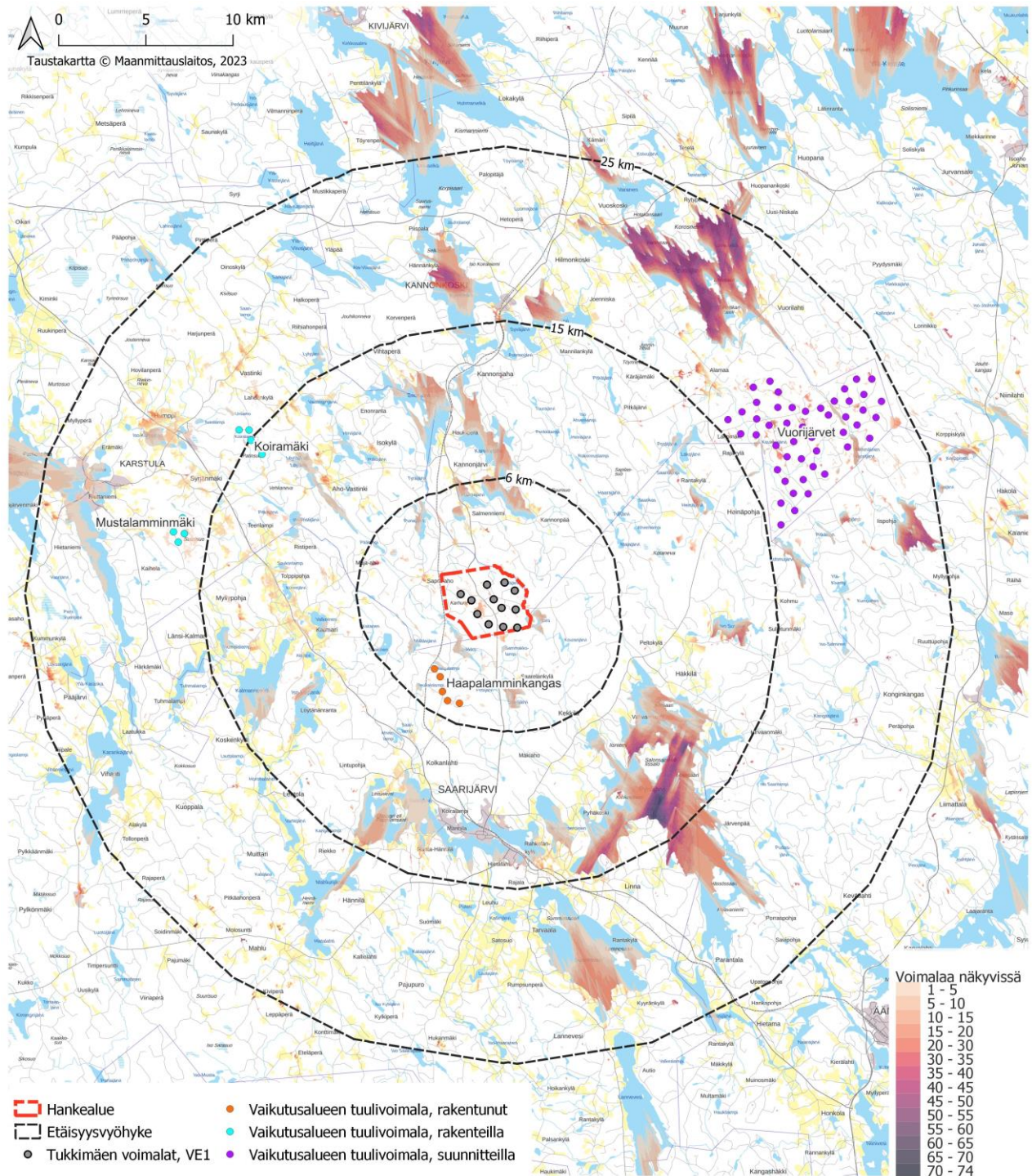
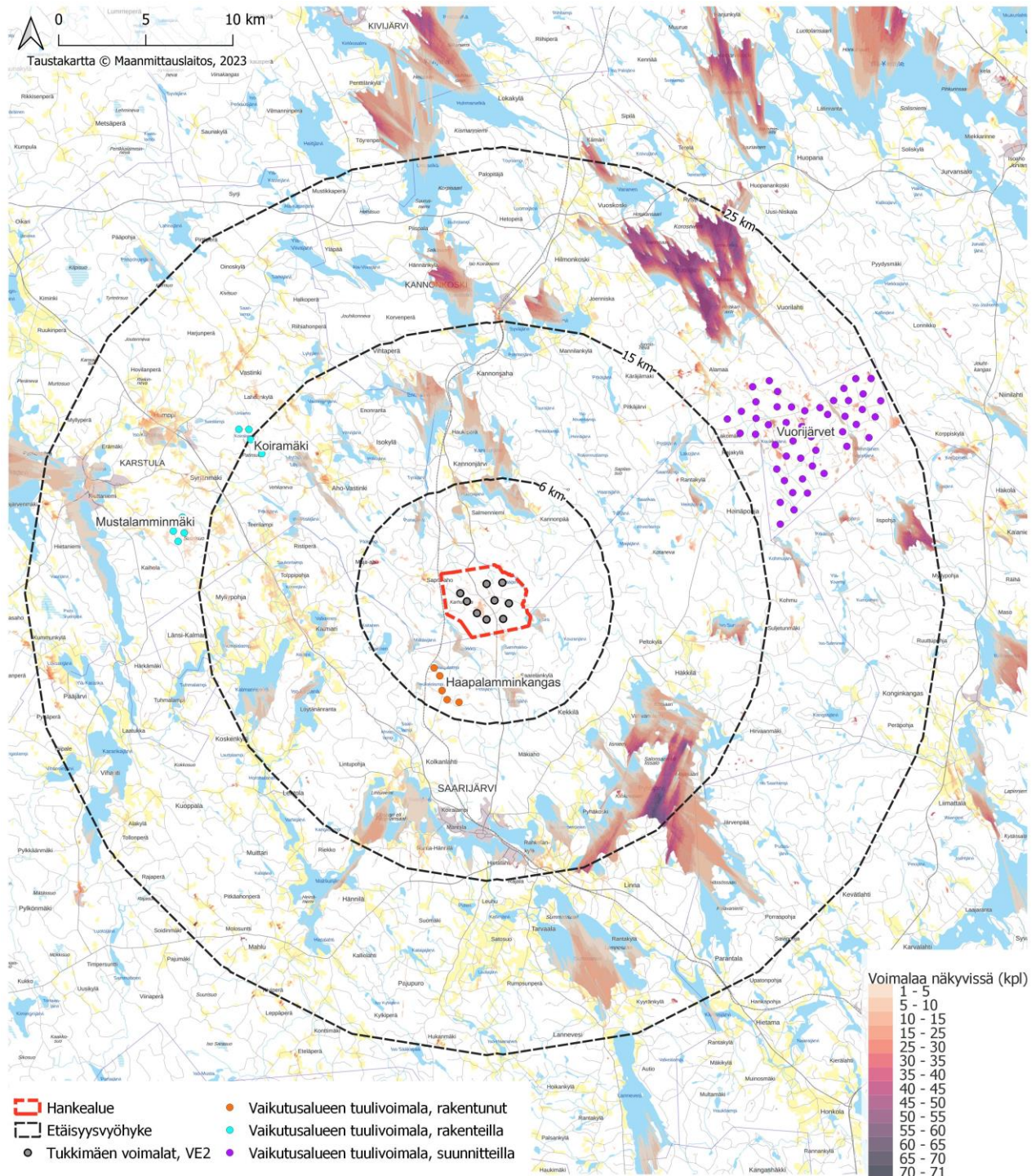




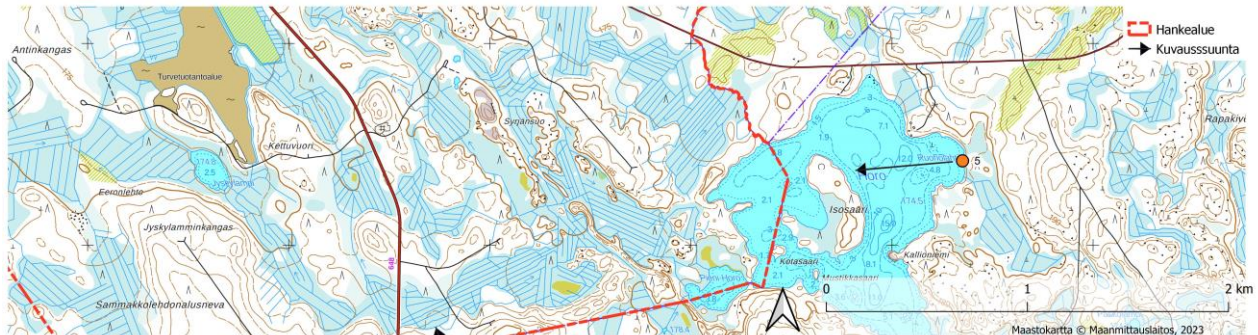
Kuva 81. Näkyvyysalueanalyysi yhteisvaikutuksista vaihtoehdossa VE1. Analyysissä on huomioitu Tukkimäen hankkeen lisäksi Koiramäen, Mustalamminmäen, Haapalamminkankaan ja Vuorijärvien voimalat.



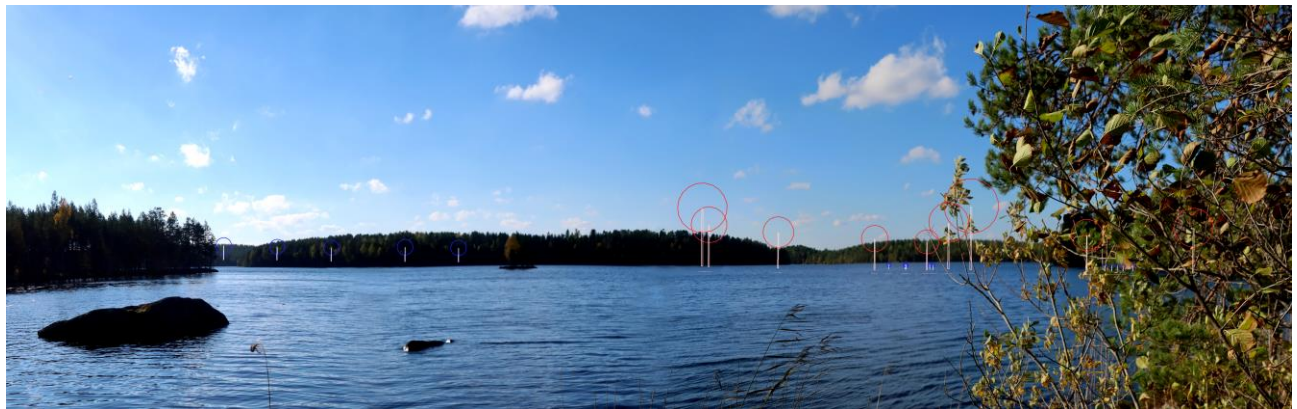
Kuva 82. Näkyvyysalueanalyysi yhteisvaikutuksista Tukkimäen vaihtoehdossa VE2. Näkyvyysalueanalyysissä on huomioitu viereiset Koiramäen, Mustalamminmäen, Haapalamminkankaan ja Vuorijärvien tuulivoimalat.

Yhteisvaikutukset ovat voimakkaimmat Haapalamminkankaan ja Tukkimäen hankkeen välisillä avoimilla alueilla, kuten Suolikolla ja Saarijärvellä, sillä nämä alueet kuuluvat molempien hankkeiden lähivaikutusalueelle

ja tuulivoimaloita on nähtävissä eri suuntiin avautuvissa näkymissä. Näillä järvillä voimalat eivät avaudu samaan näkymäsuuntaan.

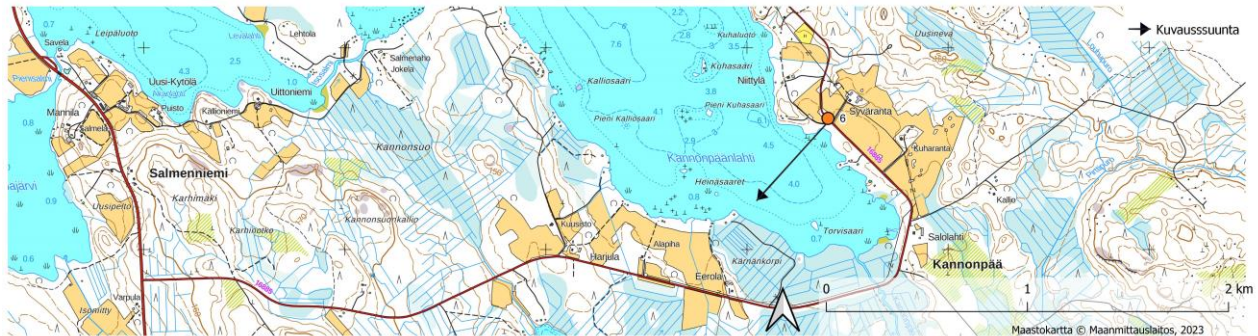


Kuva 83. Horon kuvauspiste Maanmittauslaitoksen maastokartalla.



Kuva 84. Symbolikuva yhteisvaikutuksista Horolta kuvattuna. Tukkimäen voimalat esitetty punaisella, Haapalamminkankaan, Mustalamminmäen ja Koiramäen voimalat sinisellä. Haapalamminkankaan voimaloista yhdestä näkyy osa lavasta Horolle, muut voimalat jäävät taustapuuston peittoon. Lähin Tukkimäen voimala sijaitsee 1,8 kilometrin päässä.

Pohjoisesta ja koillisesta katsottuna Tukkimäen hanke muodostuu Haapalamminkankaan voimaloita merkittävämmäksi (Kuva 85, Kuva 86, Kuva 87). Pohjoisessa, koillisessa ja idässä Tukkimäen voimaloiden näkyvyysalueet ovat maaston metsäisyyden vuoksi hyvin pieniä ja muodostuvat pääasiassa järviolueille.



Kuva 85. Kannonjärven kuvauspiste Selänrannantieltä Maanmittauslaitoksen maastokartalla. Lähin Tukkimäen tuulivoimala on 4,5 kilometrin etäisyydellä.

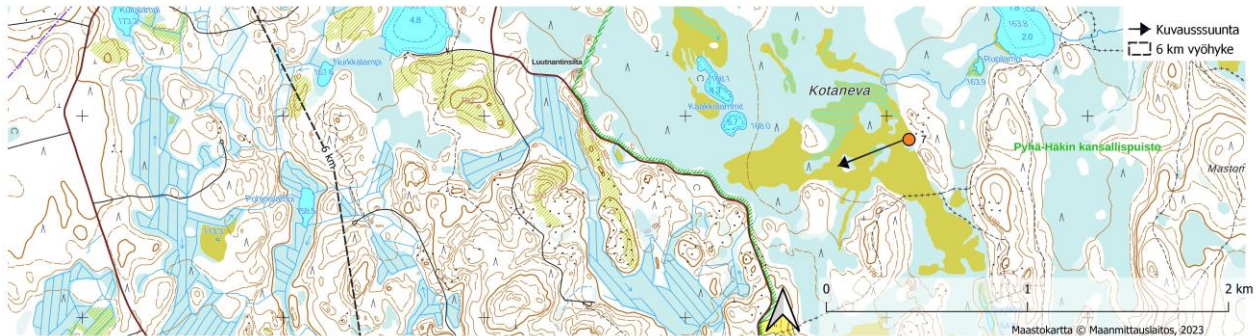


Kuva 86. Symbolikuva yhteisvaikutuksista. Yhteisvaikutukset vaihtoehdossa VE1 Selänrannantieltä Kannonkoskenlahdelta kuvattuna. Tukkimäen tuulivoimalat esitetty punaisella symbolilla ja Haapalamminkankaan sinisellä. Tukkimäen voimalat kohoavat tästä suunnasta katsottuna Haapalamminkankaan voimaloita korkeammalle. Voimala-alueet sijoittuvat samalle näkymäakselille, Tukkimäen alue levittäytyy täältä katsottuna jonkin verran laajemmalle.



Kuva 87. Havainnekuva yhteisvaikutuksista Selänrannantieltä kuvattuna. Kuvaan on mallinnettu Tukkimäen lisäksi Haapalamminkankaan voimalat.

Pyhä-Häkin kansallispuiston osalta näkyvyysalueet jäävät vähäisiksi (Kuva 88). Pienet näkyvyysalueet eivät sijoitu ulkoilureittien varteen. Havainnekuvan perusteella voimalat eivät nouse esiin maisemassa (Kuva 89 ja Kuva 90).



Kuva 88. Pyhä-Häkin kuvauspiste Maanmittauslaitoksen maastokartalla. Kuvauskohteesta on 8,8 kilometriä lähimpään Tukkimäen voimalaan vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 lähimmän voimalan ja kuvauspisteen välinen etäisyys on 9,1 kilometriä.



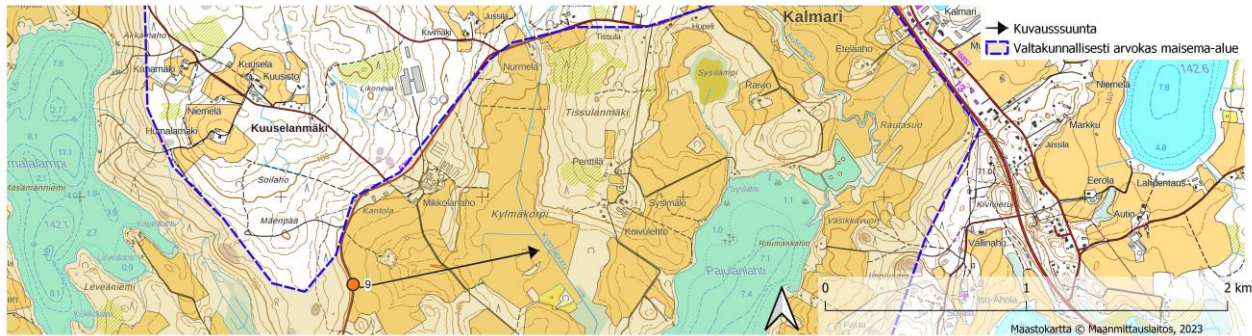
Kuva 89. Symbolikuva yhteisvaikutuksista Pyhä-Häkin Kotanevan alueella. Punaisella on osoitettu Tukkimäen voimalat vaihtoehdossa VE1 ja sinisellä Haapalamminkankaan, Mustalamminkankaan ja Koiramäen tuulivoimalat. Etäisyyttä Tukkimäen voimaloihin on vähimmillään 8,8 kilometriä, Haapalamminkankaan voimaloihin vähintään 14,5 kilometriä, Koiramäen voimaloihin vähintään 23,8 kilometriä ja Mustalamminmäen voimaloihin vähintään 27,1 kilometriä.



Kuva 90. Havainnekuva yhteisvaikutuksista vaihtoehdosta VE1.

Valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen kannalta Tukkimäen voimalat jäävät Haapalamminkankaan voimaloiden taka-alalle samaan näkymälinjaan ja niille alisteisiksi. Tukkimäen voimalat eivät näkyvyysalueanalyysin mukaan juurikaan näy maisema-alueen länsiosiin, missä Haapalamminkankaan ja Tukkimäen

voimalat sijoittuisivat eri linjaan. Maisema-alueen länsiosasta, Lännentieltä otetun havainnekuvan perusteella (Kuva 92), Tukkimäen voimalat roottoreineen kohoavat taustapuuston yli ja näkyvät maisemassa tv-maston molemmiin puolin. Korkealle kohoavan maston lisäksi kuvauspisteeseen näkyy myös Haapalamminkankaan voimalan yläosat Tukkimäen eteläpuolella. Metsä peittää molempien hankkeiden voimaloiden alaosat. Tukkimäen voimalat näkyvät tästä suunnasta Haapalamminkankaan voimaloita paremmin, voimaloiden välinen etäisyys ei kuitenkaan muodostu merkittäväksi, voimala-alueet ovat nähtävissä vierekkäin, eikä näkvyysalueet merkittävästi laajene, vaikka näkyvien voimaloiden määrä kasvaa.



Kuva 91. Lännentien kuvauspiste Maanmittauslaitoksen maastokartalla.



Kuva 92. Symbolikuva yhteisvaikutuksista Lännentieltä, Saarijärven reitin valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta. Punaisella symbolilla osoitettu Tukkimäen voimalat vaihtoehdossa VE1, sinisellä on osoitettu Vuorijärvien (vasemmalla/Tukkimäen takana) ja Haapalamminkankaan (oikealla) voimalat. Lähimpään Tukkimäen voimalaan on etäisyyttä 12,5 kilometriä.

Maakunnallisesti arvokkaan Rahkolan maisema-alueelta katsottuna (Kuva 93) Tukkimäen ja Haapalamminkankaan voimalat sijoittuvat lähes vierekkäin (Kuva 94). Voimaloilla on maisemallista vaikutusta lähinnä Iso Lumperoisen kaakkoisosissa. Yhteisvaikutuksia muodostuu, sillä voimala-alueet eivät sijoitu täysin samaan näkymäsuuntaan.



Kuva 93. Niininiemen kuvauspiste Maanmittauslaitoksen maastokartalla.



Kuva 94. Symbolikuva yhteisvaikutuksista Pyhäjärven Niininiemeltä kuvattuna vaihtoehdosta VE1. Punaisella on osoitettu Tukkimäen, sinisellä Mustalamminmäen, Haapalamminkankaan, Koiramäen ja Vuorijärvien voimalat. Haapalamminkankaan voimaloista osa näkyy lavoistaan Niininiemeen. Muut voimalat jäävät taustapuuston, maastonmuotojen tai etäisyyden vuoksi näkymättömiin. Etäisyyttä Tukkimäen voimaloihin on vähintään 13,5 kilometriä, etäisyyttä Haapalamminkankaan voimaloihin vähintään 12,2 kilometriä sekä Vuorijärvien voimalat vähintään 19,9 kilometrin etäisyydellä. Mustalamminmäen ja Koiramäen voimalat ovat reilun 30 kilometrin päässä.

Vuorijärvien tuulivoimahankkeen kanssa yhteisvaikutuksia muodostuu etenkin laajemmille järviolueille, Pyhäjärvelle ja Kivijärvelle, jossa voimalat ovat nähtävissä eri suuntiin avautuvissa näkymissä. Vuorijärvien ja Tukkimäen väliselle alueelle ei yhteisvaikutuksia muodostu alueen metsäisyyden vuoksi. Vuorijärven etäisyyden ja alueen metsäisyyden vuoksi yhteisvaikutuksia Vuorijärven hankkeen kanssa ei muodostu Tukkimäen lounaispuolelle.

Tukkimäen luoteispuolelle sijoittuvat Koiramäen ja Mustalamminmäen tuulivoimahankkeet noin 14–16 kilometrin etäisyydelle Tukkimäen lähimmistä voimaloista. 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 yhtäaikaista 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 järvioluiden kannalta Tukkimäen voimalat jäävät Haapalamminkankaan hankkeen voimaloille alisteisiksi ja sijoittuvat näiden taakse.

6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutus maisemakuvaan ja näkymiin voi lähiympäristössä ja lähivaikutusalueilla olla paikoin suuri. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat tuulivoima-alueen sisällä ja sen lähialueilla metsä- ja järviolueille sekä lähialueilla sijaitseville asutuille alueille, joilta avautuu tärkeitä näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan. Tuulivoima-alueen sisällä ja lähialueilla maisemassa erottuvat voimaloiden tornien ja roottorien ohella mahdolliset harukset. Niiden merkitys jäänee kuitenkin kokonaisuus huomioiden vähäiseksi. Tuulivoima-alueen sisäisiä metsä- ja suoalueita käytetään metsätalouteen, metsästyksen ja mahdollisesti marjastukseen, oleskelu alueille on tilapäistä.

Voimalat muodostavat maisemaan uuden teknisen, luonnonmaisemasta poikkeavan elementin. Hankealue muuttuu nykytilaan verrattuna maisemakuvultaan energiantuotantoalueeksi. Retkeilyyn soveltuvilla alueilla, luonteeltaan lähes luonnontilaisena hahmottuvassa maisemassa, kuten järvillä, tuulivoimaloiden aiheuttama muutos maisemassa erottuu suurena. Hankealueen lähiympäristössä, alle 1–3 km voimaloista, on pieniä tai keskikokoisia järviä (Horo, Suolikko, Pieni Saarijärvi), joille voimalat näkyvyysanalyysin perusteella näkyvät ja joilla maisemalliset vaikutukset ovat merkittäviä. Tuulivoimalat näkyvät hallitsevana elementtinä avoimessa järvimaisemassa. Metsäisillä alueilla vaikutukset ovat lievempiä puuston peittäessä näkymiä.

Voimalat muodostavat maisemaan uuden teknisen, luonnonmaisemasta poikkeavan elementin. Hankealueen maisema muuttuu nykytilaan verrattuna maisemakuvultaan laajemmin energiantuotantoalueeksi.

Hankealueen lähiympäristössä, alle 1–6 km voimaloista, on useampia järviä, joille voimalat näkyvyysanalyysin perusteella näkyvät ja joilla maisemalliset vaikutukset ovat merkittäviä. Tuulivoimalat näkyvät hallitsevana elementtinä avoimessa järvimaisemassa. Näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan avautuu etenkin Horolta, Saarijärvi-järveltä, Suolikolta, Punajärveltä ja Kannonjärveltä. Järviolueiden lisäksi lähialueiden osalta vaikutukset voivat olla suuria myös Supra-ahossa.

Suurimpina vaikutukset erottuvat niillä paikoilla, joilta avautuu laajoja ja avoimia näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan. Tällaisia paikkoja on näkyvyysalueanalyysin ja havainnekuvien perusteella etenkin järviolueille. Kaukomaisemassa Tukkimäen tuulivoimalat näkyvät horisontissa alueille, joilta avautuu pitkiä ja laajoja näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan.

Näkyvyysalueanalyysin ja havainnekuvien perusteella näkymäalueet kulttuurimaisema-alueilla eivät muodostu laajoiksi. Rahkolan kulttuurimaisemaan, joka sijaitsee Tukkimäen kaukovaikutusalueella, arvioidaan olevan kohtalaisia vaikutuksia. Vaikutukset kohdistuvat Iso-Lumperoisen etelä/kaakkoisosaan. Maaston peitteisyydestä ja korkeusvaihteluista johtuen vaikutukset jäävät paikallisiksi. Rahkolan maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen osalta voi muodostua yhteisvaikutuksia Haapalammin kankaan hankkeen kanssa, sillä voimalat eivät sijoitu samaan näkymäsuuntaan.

Pyhä-Häkin kansallispuiston osalta Tukkimäen hankkeella arvioidaan olevan olemattomat vaikutukset, sillä näkyvyysalueet jäävät hyvin pienialaisiksi, eivätkä ne sijoitu retkeilyreittien varteen. Havainnekuvien perusteella voimaloita tuskin erottaa. Saarijärven reitin kulttuurimaisemien osalta vaikutusten arvioidaan myös olevan olemattomat, sillä näkyvyysalue kohdentuu alueille, joilta Tukkimäen hanke jää Haapalammin kankaan jo rakentuneen voimala-alueen taakse.

Pyhäjärven osalta laajin, näkymäalue sijoittuu Salonsaaren ja Hässössaaren väliselle pitkälle luode-kaakko-suuntaiselle Tervaselälle jatkuen pisimmillään reilun 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevaan Orasniemeen. Pyhäjärven pohjoisosat ovat osa rantojensuojeluohjelmaa sekä Natura 2000 -aluetta. Laajalla ja aavalla järvenselällä maisema on suurpiirteistä ja kestää muutoksia siksi paremmin, kuin pienipiirteisemmät saarten ja niemien rajaamat alueet. Havainnekuvien perusteella Tukkimäen voimalat näkyvät järven pienipiirteisemmässä pohjoisosassa kuitenkin vähemmän kuin suuripiirteisessä eteläosassa. Pyhäjärven osalta tuulivoimalat saattavat kuitenkin vaikuttaa virkistysalueiden käyttökokemusten heikentymiseen, vaikka voimalat eivät muodostu maisemaa hallitseviksi.

Maisemakuvaan ja varsinkin maisemamielikuvaan ja kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä on vaikeaa, jos ei jopa mahdotonta, yleispätevästi arvioida. Tuulivoimalat voidaan omista kokemuksista, mielipiteistä ja näkemyksistä riippuen nähdä maisemakuvassa ja maisemamielikuvissa neutraaleina, positiivisina tai

negatiivisina elementteinä. Myös vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttavat katsojan omat mielipiteet, näkemys ja kokemukset. Tuulivoimalat voidaan nähdä esimerkiksi uutta aikaa edustavia elementteinä, jotka viestivät uusiutuvan energian käytöstä. Toisaalta ne voidaan nähdä maisemaan sopimattomina virheinä ja maisemavaurioina, ja niiden vähäinenkin näkyminen maisemassa voidaan kokea tunnelmaa häiritseväksi. Niissä paikoissa, joihin tuulivoimalat eivät näy, merkitys lienee useimmiten neutraali. Paikoissa, joihin voimalat ovat näkyvissä, muutos voidaan katsojasta riippuen nähdä vähäisenä, kohtalaisena tai voimakkaana. Jos tuulivoimalat koetaan voimakkaasti negatiivisina, voi tieto niiden olemassaolosta vaikuttaa maisemamielikuvaan myös niissä paikoissa, joissa voimalat ovat vain vähäisessä määrin tai eivät juuri lainkaan näkyvissä. Pahimmillaan voimalat voidaan nähdä maisemaa pilaavina vieraina elementteinä.

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. 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. Asutuilla alueilla voimaloiden valot eivät korostu maisemassa yhtä paljon kuin luonnonmaisemassa, sillä teillä ja pihapiireissä on muitakin valoja. Valot näkyvät paremmin luonnonmaisemassa, jossa ihmiset harvemmin kuitenkin liikkuvat pimeällä. Havainnekuvien perusteella arvioituna lentoestevalojen maisemallinen vaikutus jää vähäiseksi. Etäisyyden kasvaessa lentoestevalot sulautuvat kaukomaisemassa osaksi muiden maisemassa kaukana näkyvien valojen muodostamaa kokonaisuutta.

Näkyvyysalueanalyysin ja havainnekuvien perusteella arvioituna hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset eroavaisuudet maisemakuvaan ja näkymiin aiheutuissa vaikutuksissa jäävät hyvin pieniksi. Tuulivoimatuotannon toteuttaminen laajana kokonaisuutena on sinänsä suuri muutos maisemassa ja näkymissä. Erot voimaloiden määrissä (VE1 12 voimalaa, VE2 9 voimalaa) eivät hahmotu maisemavaikutusten suhteen olennaisina. Vaihtoehdossa VE2 voimaloiden etäisyys itään Horon suuntaan kasvaa, joka vähentää maisemavaikutuksia tähän suuntaan (Taulukko 28).

Taulukko 28. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoisissa.

VE0	
0	Tuulivoima-aluetta ei toteuteta, joten maisemaan tai rakennettuun kulttuuriympäristöön ei kohdistu tiedossa olevia vaikutuksia.
VE1	
---	Suuria, mutta hyvin paikallisia vaikutuksia hankealueen lähivaikutusalueella sijaitseville järville (esim. Pieni Saarijärvi) sekä niille asuinpaikoille (Sapra-aho) ja loma-asuinpaikoille, joilta avautuu tärkeitä näkymiä tuulivoima-alueen suuntaan. Voimalat näkyvät selvästi uutena elementtinä maisemassa. Vaikutukset ilmenevät tuulivoima-aluetta kohti avautuvissa näkymissä
--	Kohtalaisia vaikutuksia Rahkolan maisema-alueelle. Vaikutukset muodostuvat pääasiassa Iso-Lumperoisen kaakkoisosiin ja ilmenevät tuulivoima-aluetta kohti suuntautuviissa näkymissä. Tuulivoimalat näkyvät.
--	Kohtalaisia vaikutuksia ulommalle vaikutusalueella Pyhäjärvelle, Enonjärvelle ja Kannonjärvelle, alueille, joilta avautuu tärkeitä näkymiä tuulivoima-alueen suuntaan. Tuulivoimalat näkyvät, mutta eivät muodostu maisemakokonaisuutta hallitsevaksi.
-	Vähäisiä vaikutuksia kaukomaisemaan Pyhäjärven kaakkoisosissa, Summasessa ja Kuivaselällä. Vaikutukset ilmenevät tuulivoima-aluetta kohti suuntautuviissa näkymissä.

	Tuulivoima-alue saattaa paikoin näkyä horisontissa osana taustamaisemaa. Se ei kuitenkaan muodostu maisemakokonaisuutta hallitsevaksi.
0	Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt, Saarijärven vanha osa, Kolkanien pappila, Kannonkosken kirkko. Tukkimäen voimalat eivät näy, tai jäävät etualalla olevan, jo rakentuneiden voimaloiden taakse alisteiseen asemaan.
0	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Saarijärven reitin kulttuurimaisemat. Tukkimäen voimalat eivät näy, tai näkyvät samoille alueille etualalla sijaitsevan, jo rakentuneen Haapalamminkankaan voimaloiden kanssa. Saarijärveltä katsottuna Tukkimäen voimalat jäävät etualalla olevan, jo rakentuneiden voimaloiden taakse alisteiseen asemaan.
VE2	
---	Suuria, mutta hyvin paikallisia vaikutuksia hankealueen lähivaikutusalueella sijaitseville järville (esim. Pieni Saarijärvi) sekä niille asuinpaikoille (Sapra-aho) ja loma-asuinpaikoille, joilta avautuu tärkeitä näkymiä tuulivoima-alueen suuntaan. Voimalat näkyvät selvästi uute-na elementtinä maisemassa. Vaikutukset ilmenevät tuulivoima-aluetta kohti avautuvissa näkymissä
--	Kohtalaisia vaikutuksia Rahkolan maisema-alueelle. Vaikutukset muodostuvat pääasiassa Iso-Lumperoisen kaakkoisosiin ja ilmenevät tuulivoima-aluetta kohti suuntautuviissa näkymissä. Tuulivoimalat näkyvät.
--	Kohtalaisia vaikutuksia ulommalle vaikutusalueella Pyhäjärvelle, Enonjärvelle ja Kannonjärvelle, alueille, joilta avautuu tärkeitä näkymiä tuulivoima-alueen suuntaan. Tuulivoimalat näkyvät, mutta eivät muodostu maisemakokonaisuutta hallitsevaksi.
-	Vähäisiä vaikutuksia kaukomaisemaan Pyhäjärven kaakkoisosissa, Summasessa ja Kuivaselällä. Vaikutukset ilmenevät tuulivoima-aluetta kohti suuntautuviissa näkymissä. Tuulivoima-alue saattaa paikoin näkyä horisontissa osana taustamaisemaa. Se ei kuitenkaan muodostu maisemakokonaisuutta hallitsevaksi.
0	Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt, Saarijärven vanha osa, Kolkanien pappila, Kannonkosken kirkko. Tukkimäen voimalat eivät näy, tai jäävät etualalla olevan, jo rakentuneiden voimaloiden taakse alisteiseen asemaan.
0	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Saarijärven reitin kulttuurimaisemat. Tukkimäen voimalat eivät näy, tai ne näkyvät samoille alueille etualalla sijaitsevan, jo rakentuneen Haapalamminkankaan voimaloiden kanssa. Saarijärveltä katsottuna Tukkimäen voimalat jäävät etualalla olevan, jo rakentuneiden voimaloiden taakse alisteiseen asemaan.

6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuisto tulee olemaan alueen maisemassa uusi elementti, jota ei täysin pysty piilottamaan näkyvistä. Korkeat, metsänrajan yläpuolelle kohoavat tuulivoimalat näkyvät väistämättä maisemassa aina jonnekin. Lentoestevalojen vaikutusten lieventäminen saattaa tulevaisuudessa olla mahdollista teknisin ratkaisuin, esimerkiksi tutkaohjatuin valoilla. Lentoestevalojen ratkaisuihin päättää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Havainnekuvien pohjalta arvioituna voimaloiden lukumäärän vähäisillä eroavaisuuksilla (VE1 12 voimalaa, VE2 9 voimalaa) ei näyttäisi olevan olennaista merkitystä maisemakuvaan ja näkymiin kohdistuviin vaikutuksiin. Idässä sijaitsevan Horon kannalta vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE2 lievemmät, sillä voimalat sijaitsevat hieman kauempana kuin vaihtoehdossa VE1.

Muutokset potentiaalisen näkemäalueen maankäytössä tuovat epävarmuustekijöitä maisemavaikutusten arviointiin. Metsänhoitotoimilla on merkitystä voimaloiden näkymiseen maisemassa. Esimerkiksi metsäalueilla tehtävät avohakkuut saattavat avata tuulivoimapuistoa kohti suuntautuvia näkymiä. Tulevaisuuden

metsänhakuista tuulivoimapuiston lähialueilla ei ole tietoa, mikä muodostaa epävarmuustekijän maisemavaikutusten arvioinnissa. Toisaalta kasvillisuuden lisääntyminen joko luonnollisella kasvulla tai istuttamalla voi peittää näkymiä. Tukkimäen hankealuetta ympäröivillä alueilla avoimet maisemat muodostuvat pitkälti järville, joiden rantapuustolla on merkitystä maisematilaa rajaavina elementteinä. Näiden metsäalueiden käsittelyllä on maisemavaikutusten kannalta merkitystä.

Asenteet ja suhtautuminen uusiutuvia energiamuotoja kohtaan on muuttunut myönteisemmäksi viime vuosina, kun keskustelu ilmastomuutoksen torjumisesta ja energiantuotannon päästöttömyydestä on kasvanut. Tuulivoimalla tai auringolla tuotetun energian ekologisuus on muihin energia- tuotantotapoihin verrattuna huomattava.

7. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

7.1 Nykytila

Hankealueelle on tehty arkeologinen inventointi syksyllä 2022 (Mikroliitti Oy 2022). Selvitystä päivitettiin syksyllä 2023 YVA-selostuksen mukaisilla voimalapaikoilla (ks. Liite 9). Arkeologisen inventoinnin raportti on toimitettu Keski-Suomen museolle tarkastettavaksi, ja he ovat hyväksyneet raportin. Sähkönsiirtoreitille hyödynnetään myös ABO Wind Oy:n suunnitellun Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimahankkeen voimajohdon arkeologista inventointia (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2020), sillä Tukkimäen sähkönsiirtoreitti kulkee samaista voimajohtokäytävää pitkin. Keski-Suomen museo on hyväksynyt, että Tukkimäen voimajohdon arkeologisen kulttuuriperinnön vaikutusten arviointi perustuu Vuorijärvien hankkeen voimajohdon arkeologiseen selvitykseen.

Hankealueelta ei ennen tuulivoimahanketta ollut tiedossa lain suojaamia kiinteitä muinaisjäänneksiä tai muuta arkeologista kulttuuriperintöä. Hankealueen arkeologisesta inventoinnista löytyi yksi uusi kiinteä muinaisjäännekohte, tervahauta Karstula Uutela (Kuva 95 & Kuva 96). Tervahauta sijaitsee hankealueen pohjoisosassa, n. 335 metriä lähimmästä suunnitellusta voimalasta (voimala 6) molemmissa sijoitteluvaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Tervahaudan etäisyys lähimpään tiehen ja hankealueen sisäisiin maakaapeleihin on vähintään 90 metriä.

Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelun selvityksessä Vuorijärvien Kannonkosken suunnitellun sähkönsiirtolinjan varrelta löydettiin kaksi arkeologista kulttuuriperintökohdetta. Yksikään näistä ei kohdistunut Tukkimäen hankkeen voimajohtoalueen osuudelle.

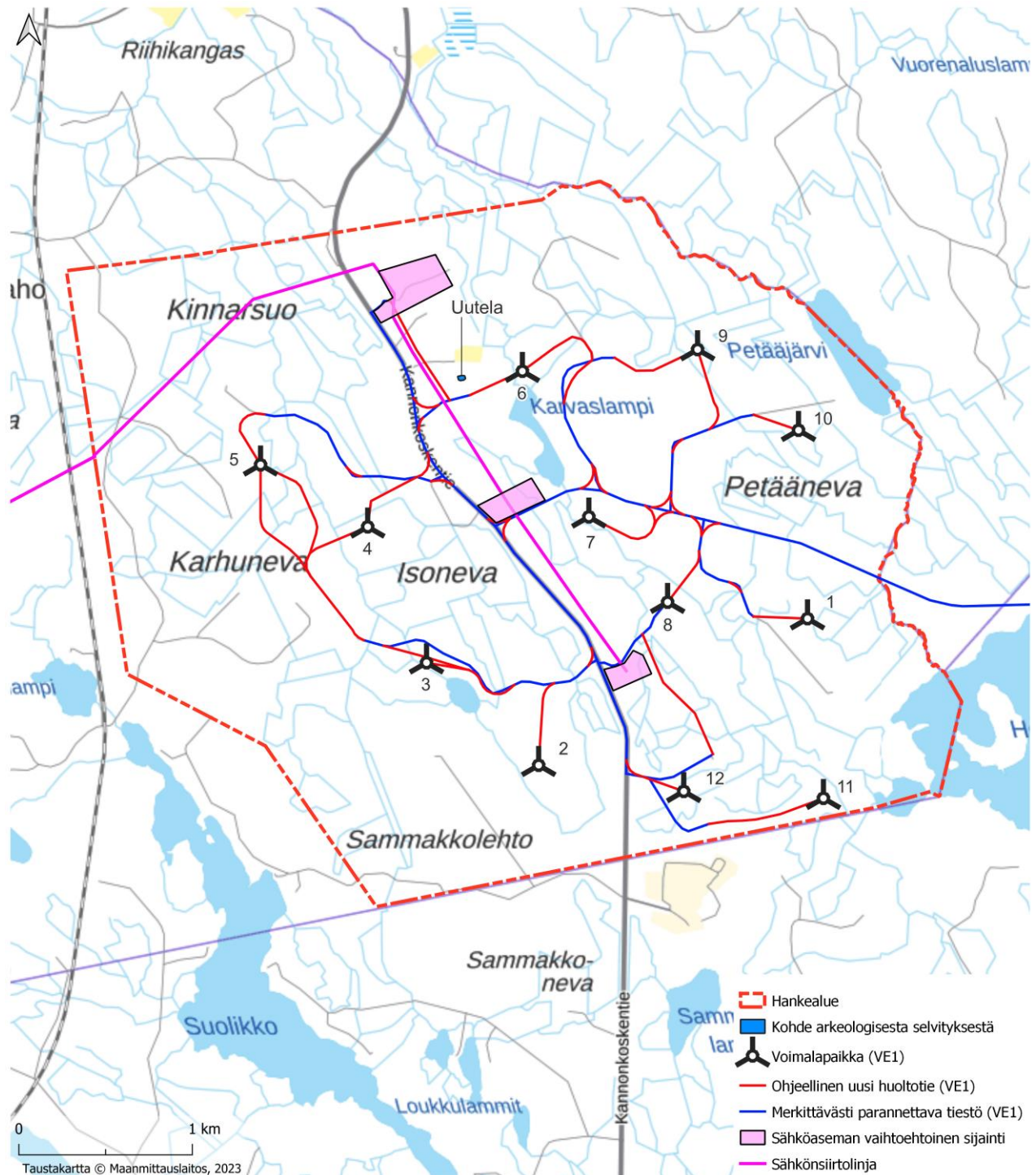
Tervahaudat muodostuvat tyypillisesti pyöreästä, syvyysuunnassa suppolomaisesta ja maavallin rajamasta maakuopasta, johon tervanvalmistukseen käytetyt puuainekset on ladottu tervanpolton yhteydessä. Vallin voi puhkaista oja, entisen tervanjuokсутuskanavan paikka. Jos tervahauta on rakennettu rinteeseen, kanava eli halssi johtaa viettävän rinteeseen suuntaan. Rännin alapäässä voi havaita tervanlaskukuopan, paikan, jossa tervatynnyrit täytettiin. Haudan halkaisija on yleensä noin kymmenen, mutta joskus jopa kolmisenkymmentä metriä. Tervahaudan ympärillä voi olla erilaisia kaivantoja, oja tai kuoppia. (Museovirasto 2022.)

Suomessa tervahautojen käyttö ja tervan poltto ajoittuu varhaisimmillaan ainakin 1500-luvulle. Menetelmä yleistyi 1600-luvulla Euroopan tervantuotannon keskittyessä vähitellen Ruotsiin ja erityisesti Suomeen. Tervan tuotanto säilyi merkittävänä 1800-luvun loppupuolelle saakka, jolloin tervaa ruvettiin valmistamaan kivihiilestä eikä tervaa tarvittu yhtä paljon kuin ennen. 1900-luvun alusta lähtien tervaa on valmistettu perinteisin menetelmin vain kotitalouksien tarpeisiin. Suomen esihistoriallista ja keskiaikaisista tervahautoista ei ole toistaiseksi arkeologista todistusaineistoa. On kuitenkin mahdollista, että tervaa on valmistettu rännittömissä kuopissa, joiden pohjalle on kerätty tervaa.

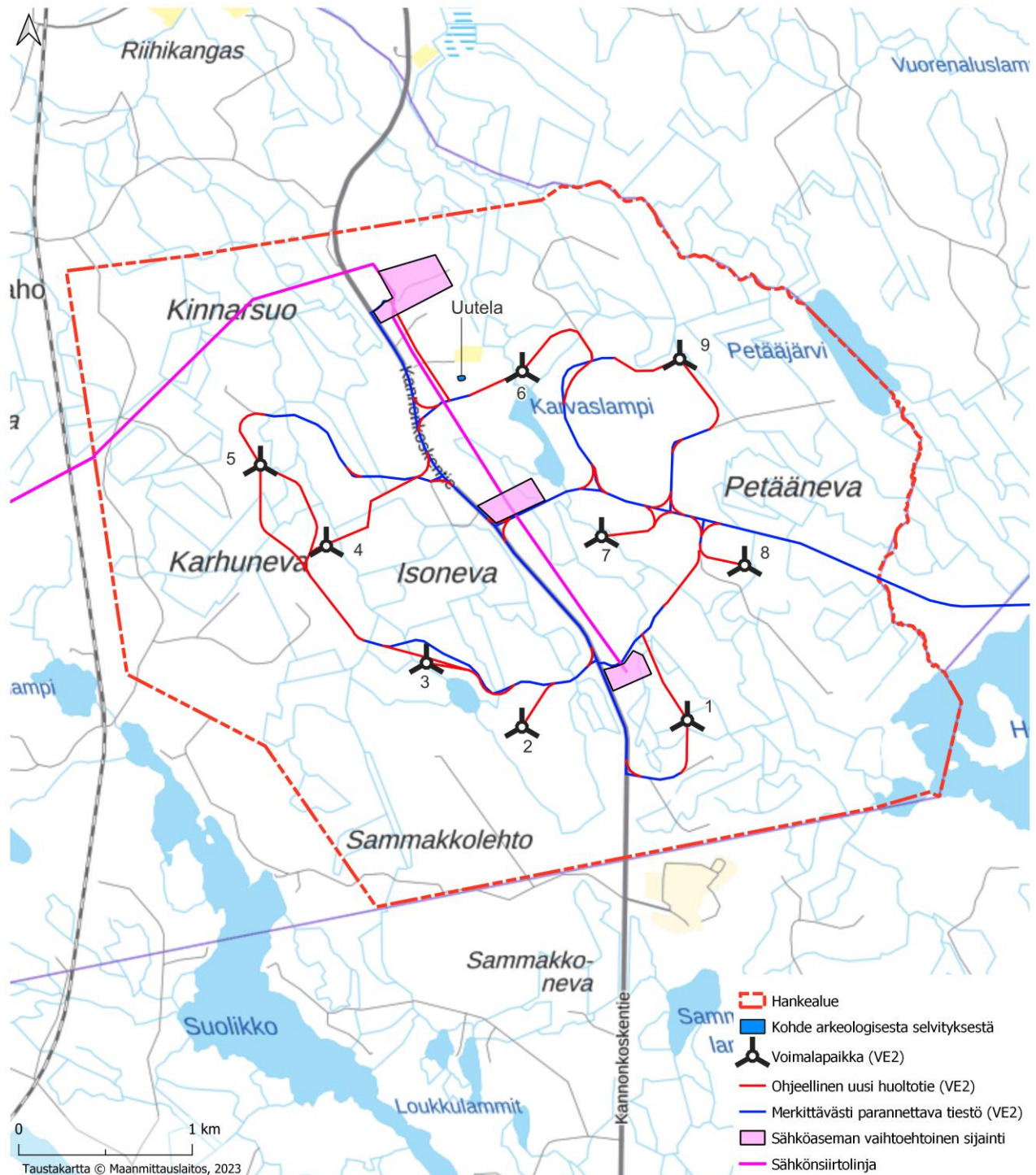
Tervahautoja on Suomen metsissä tuhansittain etelästä Lappia myöten. Tervaa poltettiin siellä, missä kasvoi paljon mäntyjä ja vesireitit tynnyrien kuljetukseen olivat hyvät. Aluksi tervaa tuotettiin etenkin Etelä-

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. (Niukkanen 2009, 53.)

Tervahaudat ovat tapana luokitella osaksi muinaisjäännöksiä, jotka edustavat esiteollisia tuotantoelinkeinoja. Museovirasto on vuonna 2009 määritellyt vähintään noin sadan vuoden ohjeellisen ikärajan sellaisille tervahaudoille, joiden nähdään olevan muinaismuistolain rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä (Niukkanen 2009, 53).



Kuva 95. Hankealueen arkeologinen kulttuuriperintökohde arkeologisen selvityksen (Mikrolitti Oy 2023) mukaan hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 96. Hankealueen arkeologinen kulttuuriperintökohde arkeologisen selvityksen (Mikrolitti Oy 2023) mukaan hankevaihtoehdossa VE2.

7.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

7.2.1 Muinaismuistolain rauhoittamat kiinteät muinaisjäännökset ja muu arkeologinen kulttuuriperintö

Arkeologista kulttuuriperintöä suojelee muinaismuistolaki, jonka mukaan kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman tämän lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, muuttaminen, peittäminen, vahingoittaminen, poistaminen tai 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).

Kiinteiden muinaisjäännösten lisäksi arkeologiseksi kulttuuriperinnöksi määritellään ihmistoiminnan seurauksena syntyneitä jäännöksiä, niin kutsuttuja muita arkeologisia kulttuuriperintökohteita. Nämä kohteet eivät ole muinaismuistolain nojalla rauhoitettuja. Museoviraston tai alueellisen museoviranomaisen tulkinnan mukaan kohteet tulee kuitenkin dokumentoida arkeologisen selvityksen yhteydessä.

Kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja niin, että niiden luvaton kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu kajoaminen on kielletty. Hankkeen rakentamisella voisi täten olla suoria vaikutuksia vain sellaisille kiinteille muinaisjäännöksille, joiden alueella luonnonympäristö muokataan konkreettisesti rakennetuksi ympäristöksi tai muulla tavoin altistuvat merkittävälle fyysiselle rasitukselle.

Muinaisjäännökset voivat uhata tulla peitetyiksi maa-aineksen läjityksen yhteydessä tai vaurioitua metsänmuokkauksen ja hakkuiden seurauksena. Rakentaminen pirstoo yhtenäisiä luonnontilaisia alueita, joka saattaa johtaa useita kohteita käsittävien muinaisjäännösten paikalla koetun merkityksen ja ymmärryksen kannalta olennaisten asiayhteyksien hämärtymiseen. Valumavesien rakentamisen aikainen sääntely, ojitukset ja tiestön muodostamat valumavesien esteet saattavat toissijaisesti vaikuttaa muinaisjäännöksiin vedenpinnan tason vaihteluina.

7.2.2 Arkeologisen kulttuuriperinnön selvitysten yleiset periaatteet

Museoviraston arkeologisten kenttätöiden laatuohjeen (päiväty 2020) mukaan arkeologisen inventoinnin tavoitteena on tarkastaa kattavasti kohdealueen tunnetut arkeologiset kohteet ja etsiä ennestään tuntemattomia kohteita. Tunnetut kohteet tarkastetaan, mikäli niitä koskevien tietojen päivitys on tarpeellista tai sitä on edellytetty viranomaisen lausunnossa.

Tunnetun kohteen tarkastuksessa arvioidaan jäännöksen kunto ja sen tilassa mahdollisesti edellisen tarkastuskerran jälkeen tapahtuneet muutokset, täydennetään kohdetta kuvaavia tietoja ja korjataan tarvittaessa kohteen sijaintia ja laajuutta koskevat tiedot. Jos kohteelle ei ole aiemmin määritetty rajausta, tehdään myös ehdotus muinaisjäännösalueen tai muun arkeologisen kohteen rajauksesta. Jos tunnettua kohdetta ei pystytä löytämään tai varmuudella paikantamaan, esitetään arvio tämän syistä.

Maastoinventointia edeltävissä esitöissä arvioidaan alueet ja paikat, joista todennäköisimmin voi löytyä ennestään tuntemattomia arkeologisia kohteita. Potentiaaliset alueet tarkastetaan mahdollisuuksien mukaan. Joissain tapauksissa on tarpeen tarkastaa koko inventoitava alue, vaikka se ei ennakkoon vaikuttaisi erityisen potentiaaliselta. Jos arkeologisia kohteita ei löydy, arvioidaan syyt siihen. On esimerkiksi mahdollista, ettei alueella ole niitä ja havainnot vastaavat todellisuutta. Voi myös olla, ettei arkeologisia kohteita kyetä havaitsemaan käytetyillä menetelmillä havainnointiolosuhteista tai muista syistä johtuen. Tämä on myös mainittava raportissa.

Aluemainen rajausta on tärkeää määrittää kaikista niistä kohteista, joiden ehdotetaan olevan kiinteä muinaisjäännös tai muu kulttuuriperintökohde. Silmämääräinen, ilman kohteeseen kajoavia tutkimuksia tehty rajausta

on lähes aina suuntaa antava arvio, sillä arkeologinen jäännös ei yleensä näy maan pinnalle koko laajuudessaan.

Määriteltäessä kohde rauhoitetuksi kiinteäksi muinaisjäännökseksi esitetään myös perustelut määrittelylle. Määrittelyä ei inventoinnin yhteydessä saa jättää tekemättä. Jos inventoinnin havaintojen perusteella ei voida varmasti päättää kohteen luonteesta rauhoitettuna kiinteänä muinaisjäännöksenä, esitetään kuitenkin arvio ja perustelut sille. Arkeologisten kohteiden suojelua koskevassa arvioinnissa, kohdetyyppien tunnistamisessa ja määrittelyssä suositellaan käytettäväksi Arkeologisen kulttuuriperinnön opasta (<http://akp.nba.fi>).

Joissakin tapauksissa kohteen statusta ei voi inventoinnin perusteella määrittellä tarkemmin, mutta sitä on syytä seurata jatkossa. Tällaisia seurantakohteita voivat olla arkistotutkimuksen yhteydessä tunnistetut kohteet, joista ei ole maastotarkastuksessa havaittu arkeologisia merkkejä. Tällaisia voivat tyypillisesti olla Museoviraston ohjeistuksen ja linjauksen mukaan muinaismuistolain ulkopuolelle jäävät historiallisen ajan kohteet (esim. toisen maailmansodan linnoite, käytössä oleva historiallinen kyläpaikka, rajamerkki). Seuranta-kohteiden status voidaan tarkistaa tulevien maankäytönselvitysten yhteydessä. (Museovirasto 2020.)

7.2.3 Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin arkeologinen inventointi

Hankealueelle on tehty arkeologinen inventointi syksyllä 2022 (Mikroliitti Oy 2022) ja sähkönsiirtoreitille kesällä 2020 (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2020). Hankealueen arkeologista selvitystä päivitettiin syksyllä 2023 YVA-selostuksen mukaisilla voimalapaikoilla ja sähkönsiirtotiedoilla (ks. Liite 9).

Selvitettävän alueen arkeologisen löytöpotentiaalnin arviointi perustui eri lähdeaineistoihin. Tunnettuja ja mahdollisia uusia muinaisjäännöksiä, sekä muita ihmisen aikaansaamia pois käytöstä jääneitä rakenteita ja niiden sijainnille potentiaalisia maastonkohtia tarkasteltiin asemoituina nykykartalle. Keskeisenä aineistona hyödynnettiin Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoon perustuvaa Museoviraston Museoverkon rinnevarjostetta (joka poistettiin käytöstä lokakuussa 2022). Rinnevarjosteesta löytyi kuusi mahdollisesti mielenkiintoista maarakennetta ja pinnanmuotoa. Kun tarkasteltiin kohteita maastossa, yksi näistä osoittautui tervehaudaksi ja muut osoittautuivat luonnonilmiöiksi tai nykyajan kaivannoiksi.

Maastotyömenetelminä hankealueen inventoinnissa oli alueiden silmänvarainen tarkastelu ja tarkempi havainnointi muinaisjäännöksille sopiviksi arveltuissa paikoissa. Näissä kohteissa tehtiin lapiolla koekuoppia sekä käsikairanpistoja. Koska kartta- ja LiDAR-aineiston perusteella ei havaittu mitään erityistä, maastoa tarkasteltiin pääosin pistokokeenomaisesti siellä täällä koko alueella maastossa kulkemalla.

Sähkönsiirtoreitin arkeologisessa inventoinnissa keskeisinä aineistoina hyödynnettiin GTK:n kallio- ja maaperäkartat, Maanmittauslaitoksen ortoilmakuvat, korkeusmalli sekä laserkeilausaineisto ja Museoviraston arkeologisista kohteista ylläpitämä digitaalinen tietokanta. Kirjallisuuden ja vanhimman karttamateriaalin avulla on pyritty selvittämään alueella sijaitsevat pois käytöstä jääneet yli 100 vuotta vanhat asutus- ja elinkeinohistorialliset kohteet. Vanhin aluetta kuvaava tarkempi karttamateriaali on 1800-luvun puolivälistä, Kivijärven, Viitasaaren ja Äänekosken pitäjänkartat 1840-luvulta, hankealueen keski- ja eteläosa puuttuvat kuitenkin. Vanhimmat peruskartat ovat vuodelta 1968; niiden avulla on arvioitu lähihistoriassa tapahtuneita maankäytön vaikutuksia mahdollisiin alueella sijaitseviin arkeologisiin kohteisiin.

Sähkönsiirtoreitin inventoinnissa maastoinventointimenetelmiin kuuluivat maaperän tarkastelua pintahavainnoimalla ja röykkiöalueilla kairattiin maannoksen selvittämiseksi. Soistuneet alueet jätettiin useimmiten tarkemmin katsomatta niiden vähäisen muinaisjäännöspotentiaalnin vuoksi samoin kuin märät tasaiset rämeet.

7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalan rakennusvaiheessa voimalan rakennuspaikalta, sähkönsiirtoreitiltä sekä uusien teiden alueelta raivataan puusto. Suunniteltujen huoltoteiden linjaukset noudattavat pääosin nykyisiä tielinjoja. Uutta tietä rakennetaan noin 6 kilometriä. Voimalapaikoilla maa muokataan perustuksille ja voimalan käyttö- ja huoltotoimille soveltuvaksi.

Hankkeella ei ole vaikutusta alueelta löytyneeseen arkeologiseen kulttuuriperintöön. Lähin tuulivoimala (voimala 6) sijaitsee n. 200 m etäisyydellä kohteesta Karstula Uutela. Kaikki hankealueella todetut kiinteät muinaisjäännökset sijaitsevat vähintään 200 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta sekä vähintään 100 metrin etäisyydellä suunniteltavasta tiestöstä ja hankealueen sisäisistä maakaapeleista. Riittävän etäisyyden perusteella hankkeella ei siis ole tunnistettavia rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuistolla ei toiminnan aikana arvioida olevan vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Hankealueelle laaditun arkeologisen inventoinnin mukaan hankkeen toteutuksella ei voimalapaikkojen sijainnin osalta olisi vaikutusta arkeologiseen kulttuuriperintöön. Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet on otettava huomioon huoltoteiden ja maakaapeloinnin suunnittelussa.

7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia toiminnan lopettamisesta.

7.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ovat luonteeltaan paikallisia.

7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Arkeologiset kohteet on huomioitu suunnittelussa eikä niille aiheudu vaikutuksia kummassakaan hankevaihtoehdossa VE1 tai VE2 (Taulukko 29).

Taulukko 29. Vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoissa.

VE0	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.
VE1	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.
VE2	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.

7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta.

8. Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

8.1 Nykytila

Hankealue 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 tuulivoimapuiston rakentamisen aikana sekä toiminnan aikaisena huoltotiestönä. Hankealueella ei ole pysyvää asutusta. Lähin asutus on keskittynyt järvien läheisyyteen ja koostuu niin vapaa-ajan kuin vakituisista asunnoista. Tuulivoimapuiston katsotaan sijoittuvan riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta, eikä alueelle kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Ympäristövaikutusten arviointiin eivät kuulu vaikutukset, jotka hankkeella on kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon. YVA-menettelyssä asia kuitenkin huomioidaan esimerkiksi turvallisuusvaikutusten yhteydessä kappaleessa 5.5.8. Lähtökohtana on, että vaikutuksia ei synny kiinteään tai irtaimen omaisuuteen. Tähän varaudutaan voimaloiden sijoittamisella sekä painottamalla turvallisuustekijöitä. Hankealueella harjoitetaan maa- ja metsätaloutta, joten alueen aineellinen omaisuus käsittää pääasiassa rakentamattomat maa-alueet ja metsien puuainesvarannot.

8.1.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtion ja kuntien viranomaisten on otettava tavoitteet huomioon toiminnassaan ja edistettävä niiden toteuttamista. Viranomaisten tulee myös arvioida toimenpiteidensä vaikutuksia valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden suhteen. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet huomioidaan maakuntakaavoituksessa, jonka kautta ne konkretisoituvat myös alemman tason kaavoihin ja muihin alueidenkäytön suunnitelmiin.

Valtioneuvosto on tehnyt päätöksen uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätös korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen. Valtioneuvoston päätös on tullut voimaan 1.4.2018.

Tukkimäen tuulipuiston yleiskaavoitukseen liittyvät etenkin seuraavat tavoitteet:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

- Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyvin 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

- Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikenne-
muotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.
- Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatku-
vuus 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 herk-
kien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja ra-
javalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdolli-
suudet.

4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen tur-
vaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säi-
lymistä.
- Huolehditaan virkestyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuu-
desta.
- Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntä-
mistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäaluei-
den 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 kaukokuljettami-
seen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauk-
sissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

8.1.2 Maakuntakaavat

*"Maakuntakaava on yksi Keski-Suomen keskeisistä aluekehittämisen välineistä. Maakuntakaavalla yhteen-
sovitamme valtakunnallisia, maakunnallisia ja seudullisia alueiden käytön tarpeita. Keski-Suomessa maa-
kuntakaavoitusta tehdään rullaavalla periaatteella. Tämä tarkoittaa sitä, että maakuntakaavaa päivitetään
tarvittaessa, kertyneiden muutostarpeiden mukaan". [https://keskisuomi.fi/alueiden-kaytto-ja-saavutetta-
vuus/maakuntakaavoitus/](https://keskisuomi.fi/alueiden-kaytto-ja-saavutetta-
vuus/maakuntakaavoitus/)*

Keski-Suomen maakuntakaava 2040

Keski-Suomen maakuntavaltuusto on 8.12.2023 hyväksynyt Keski-Suomen maakuntakaavan 2040. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotannon ja liikenteen osalta. Lisäksi kaavaprosessin aikana on tarkasteltu hyvinvoinnin aluerakennetta. Muilta osin Keski-Suomen maakuntakaava jää voimaan sellaisenaan.

Tukkimäen hankealue on osoitettu Keski-Suomen maakuntakaava 2040:ssä tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi, tv (Kuva 97). Erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Seudullisesti merkittäviä ovat vähintään kymmenen (10) tuulivoimalan alueet. Merkintään ei sisälly MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

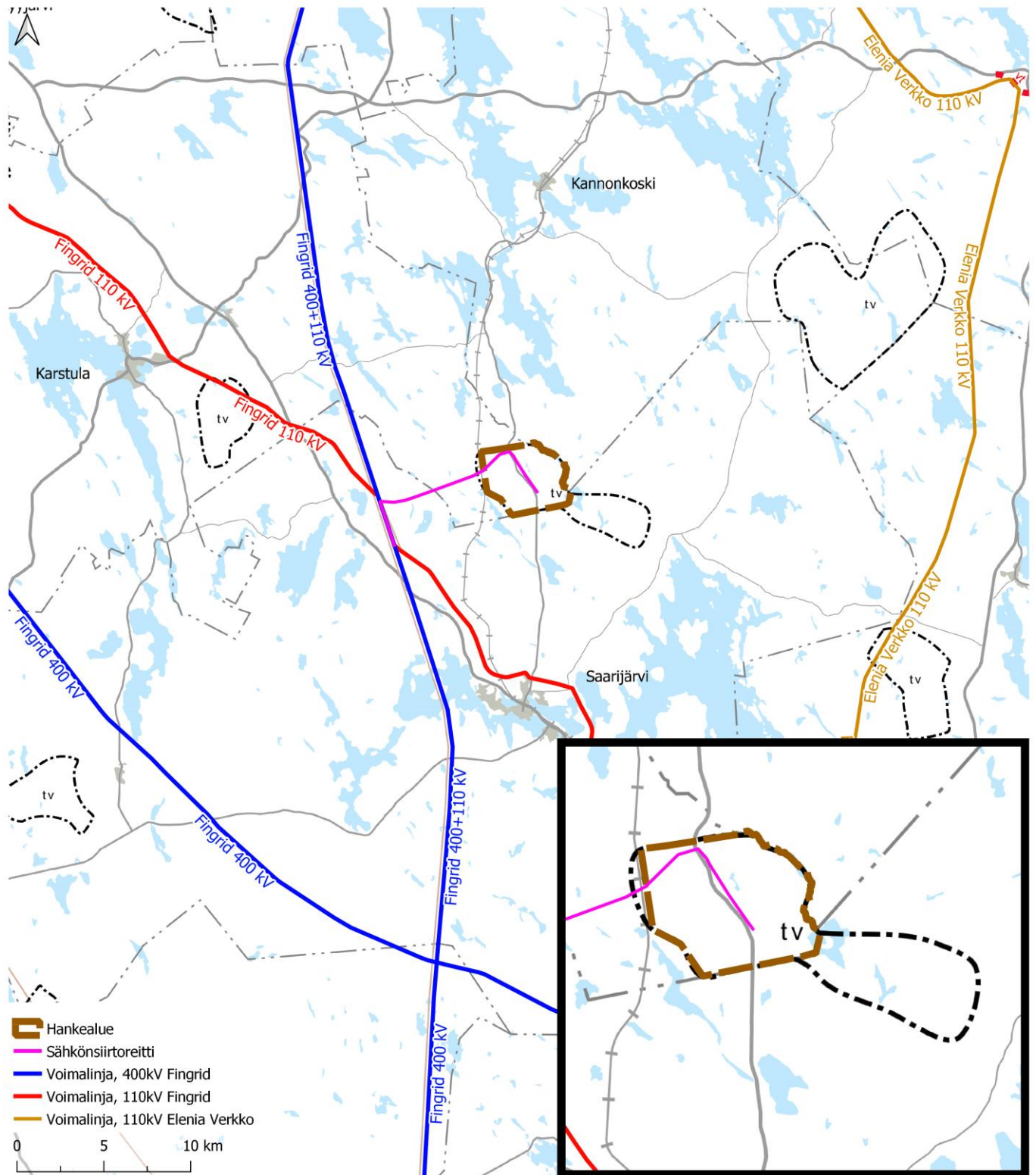
Suunnittelumääräyksen mukaan alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, pinta- ja pohjavesiin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, matkailuun ja muihin elinkeinoihin, luontoon, maakotkaan ja muuhun linnustoon sekä melu- ja välkevaikutukset. Kulttuuriympäristöjen valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilyminen on varmistettava. Lisäksi on otettava huomioon maisemalliset vaikutukset järvillä.

Lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset tulee turvata sekä ottaa erityisesti huomioon Puolustusvoimien toiminnasta sekä tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksistä johtuvat rajoitteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoimatuotantoalueiden yhteisvaikutukset.

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

Aluekohtaisissa tarkentavissa määräyksissä on Tukkimäen osalta mainittu seuraavaa: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon lentoliikenteen korkeusrajoitusalueet. Lisäksi todetaan, että yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haitallista maisemallista vaikutusta kansallispuistojen virkistys- ja matkailukäyttöön.

Maakuntakaavassa on annettu uusiutuvan energian osalta koko maakuntaa koskeva suunnittelumääräys, jonka mukaan 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 lausunto Puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 km:n etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 km:n etäisyydelle varalaskupaikoista.



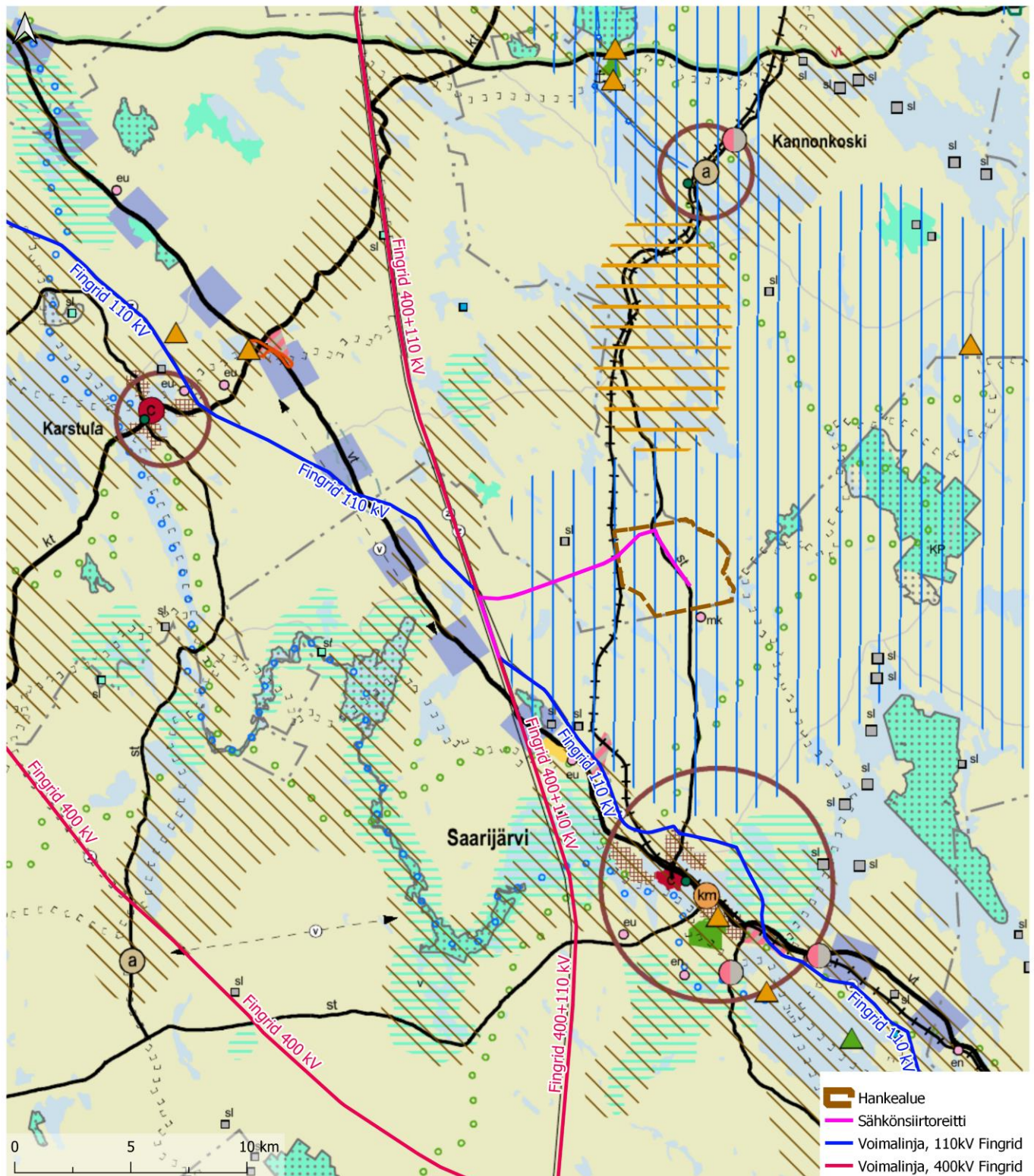
Kuva 97. Ote Keski-Suomen maakuntavaltuuston 8.12.2023 hyväksymästä Keski-Suomen maakunta-kaava 2040:stä, jonka päälle on lisätty Tukkimäen tuulivoimahankealue, olemassa olevat voimajohdot ja sähkönsiirtoreitti.

Keski-Suomen maakuntakaava

Keski-Suomen maakuntakaava sai lainvoiman 28.1.2020 korkeimman hallinto-oikeuden hylättyä 1.12.2017 tehtyä hyväksymispäätöstä koskeneen valituslupahakemuksen (Keski-Suomen liitto 2020). Keski-Suomen maakuntakaava perustuu Keski-Suomen maakuntastrategian Aluerakenne 2040 -suunnitelmaan, joka hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 6.6.2014.

Keski-Suomen maakuntakaavassa (Kuva 98) Tukkimäen hankealue on osa maakunnan strategiaa painottavaa biotalouteen tukeutuvaa aluetta (vaalean vihreä pohjaväri) sekä matkailuun ja virkistykseen liittyvää vetovoima-alueita (sininen pystyrasteri). Maakuntakaavassa hankealueen eteläpuolelle on osoitettu materiaalikeskus (mk), jonka merkinnällä osoitetaan materiaalikeskuksen alue jätteiden ja maa-ainesten vastaanottoa, käsittelyä, hyötykäyttötoimintoja sekä niihin tarvittavia rakennelmia ja laitoksia varten. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräyksen mukaan 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.

Hankealueen läpi kulkee seututie (st), jona on osoitettu seutukuntien liikennettä palvelevia ja seutukuntia pääteihin yhdistäviä teitä. Aluetta sivuaa länsipuolella rautatie. Lisäksi alueen eteläpuolella kulkee ulkoilureitti, jonka merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen maakunta- ja eräitä muita sitä tukevia ulkoilureittejä ohjeellisina. Eteläpuolella kulkee myös moottorikelkkailureitti.



Kuva 98. Ote Keski-Suomen maakuntakaavasta, jonka päälle on lisätty Tukkimaen tuulivoimahankealue, olemassa olevat voimajohdot ja sähkönsiirtoreitti.

8.1.3 Yleiskaava

Hankealueelle sijoittuu osittain tai kokonaan viisi Karstulan itäisten ja läntisten vesien oikeusvaikutteisen rantaosayleiskaavan itäosan kaava-alue (Kuvat 89 ja 90). Kaava 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. Suunnittelualueen ranta-alueille laadittiin oikeusvaikutteinen rantayleiskaava, jossa on erityisesti määrätty yleiskaavan tai sen osan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 72 §). Yleiskaavoituksen avulla laajahko suunnittelualue saatiin yhtenäisen ja kokonaisvaltaisen suunnittelun piiriin. Rantaosayleiskaavoituksen tavoitteena on mm. turvata ranta-alueiden monipuolinen käyttö; asutus, maa- ja metsätalous sekä muu elinkeino, yleinen virkistys ja suojelu, huomioida rantojen ja vesistöjen sietokyky (luonnonolosuhteet, maisema, vesistöjen kuormitus), turvata maanomistajien tasapuolinen kohtelu tutkimalla rakennusoikeus tilakohtaisesti noudattaen kantatilaperiaatetta, yksinkertaistaa, nopeuttaa ja yhdenmukaistaa rakennus- ja poikkeuslupien käsittelyä ja että yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan rakennuslupien myöntämisen perusteena.

Karstulan itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaavaa muutetaan suunnittelualueelle sijoittuvilta osin. Muutoksen kohteena ovat Petäjäjärven ja Jyskylammen lomarakennuspaikat. Suunnittelualueen muuttuva maankäyttö muuttaa alueen luonnetta energiantuotantoalueeksi. Rantaosayleiskaavan olevat rakennuspaikat sijoittuvat suunnitellulle tuulivoimaloiden käytön aikaiselle laskennalliselle melualueelle, jossa loma-asumisen valtioneuvoston meluasutuksen mukaiset melunohje arvot ylittyvät. 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).

Saarijärven kaupungin puolella on voimassa mm. Tukkimäen hankealuetta rajaavan Horonjärven ympäristössä Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaava (Kuvat 89 ja 90). Sen suunnittelualue kattaa kaikki Saarijärven kaupungin pienvesistö 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 (Kuvat 89 ja 90). 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.

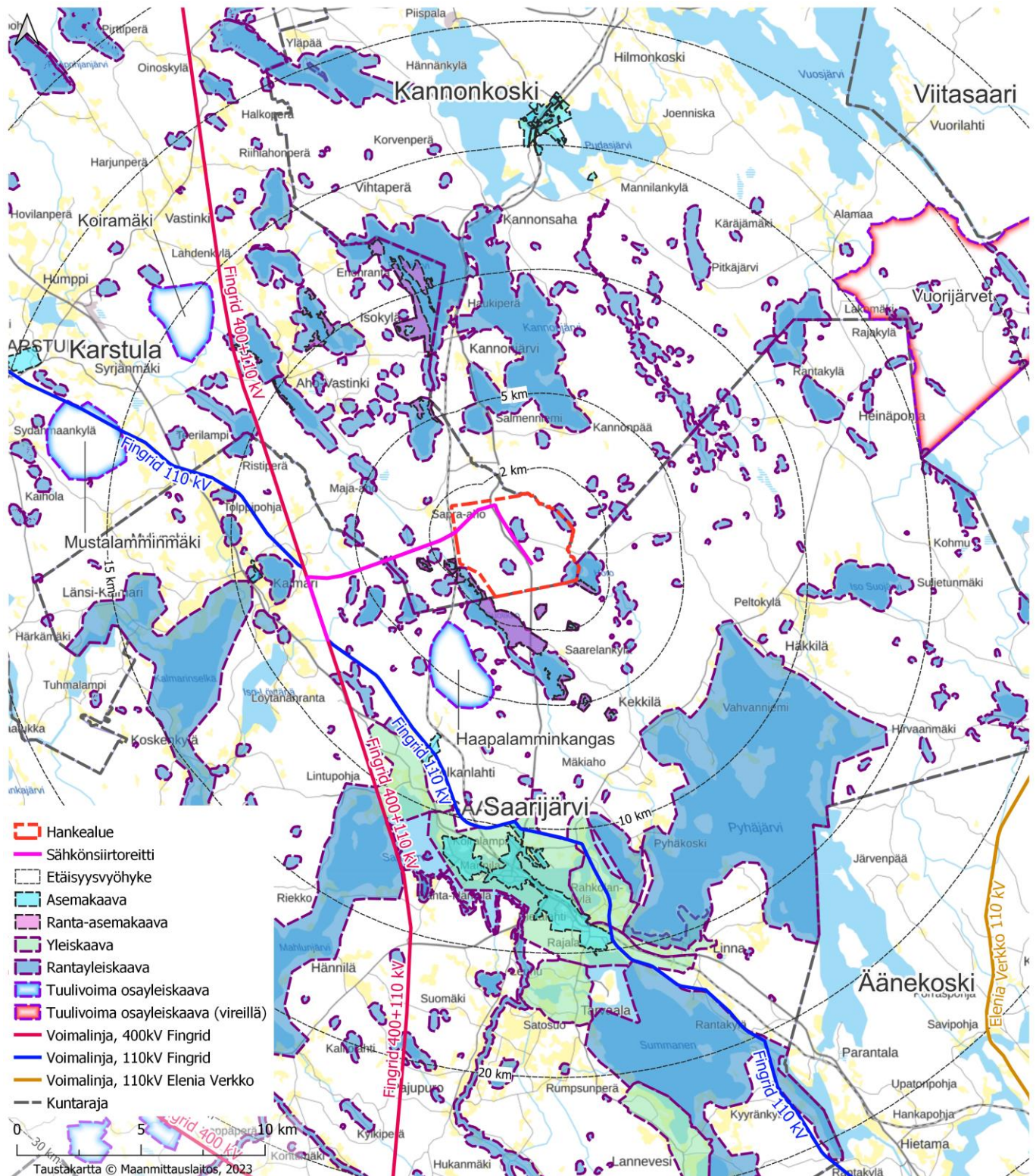
Naapurikuntiin ulottuvan laskennallisen melualueen osalta hanketoimija aikoo esittää rantaosayleiskaavojen muutosta niin Saarijärvelle kuin Kannonkoskelle.

Muut hankealuetta lähimmät yleiskaavoitetut alueet ovat Saarijärven kaupungin alueella 6–9 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Pyhäjärven rantaosayleiskaava, Saarijärven keskustan yleiskaava sekä Saarijärven kyläyleiskaavat.

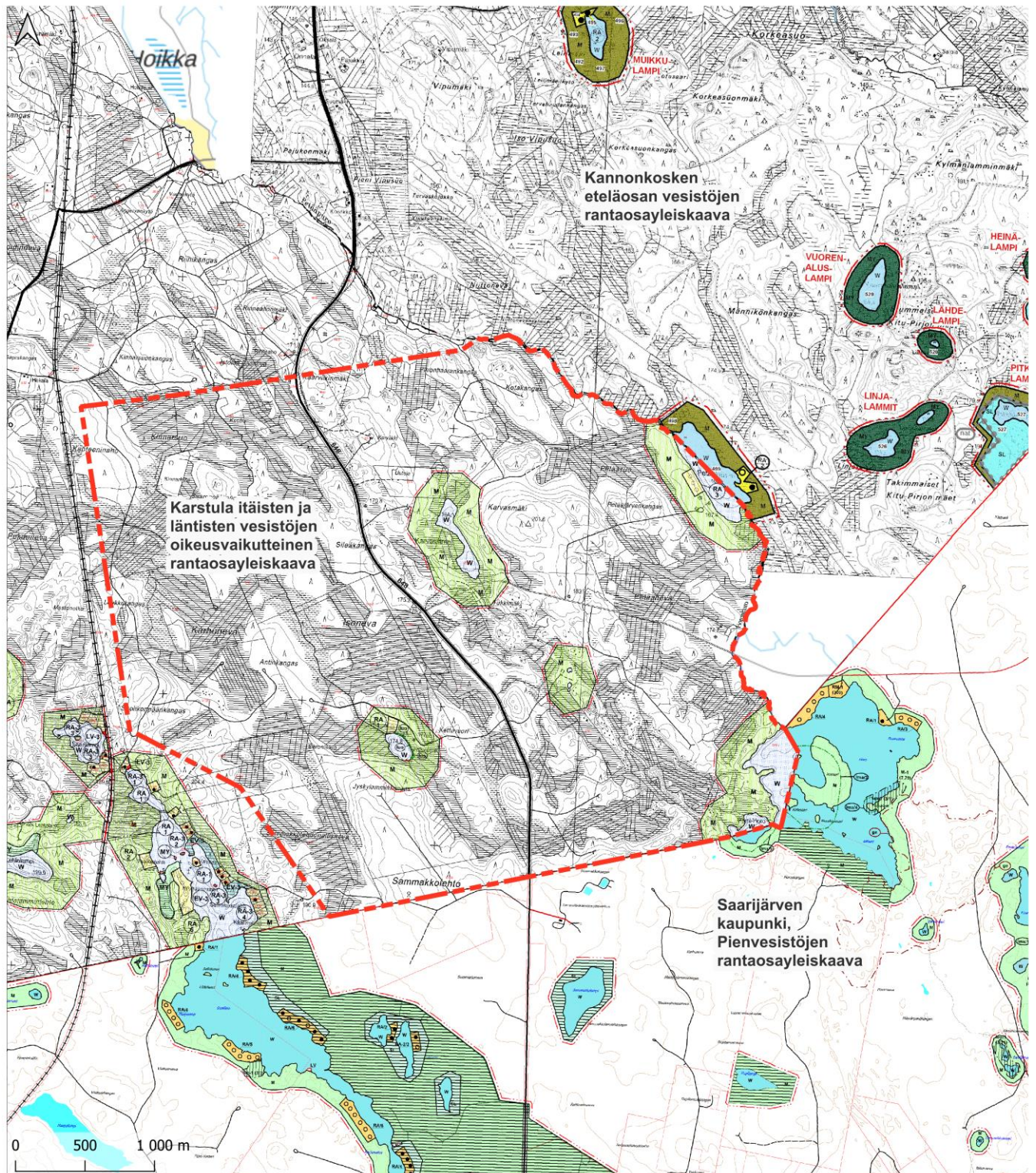
Tuulivoimaa koskevia yleiskaavoja on laadinnassa Tukkimäen hankealueen lähialueilla seuraavasti (Kuva 99 ja Kuva 100):

- Karstulan Kaijansuo,

- Kyyjärven-Karstulan Hanhineva,
- Kyyjärvellä Kauniskangas,
- Kyyjärvellä Kirvesvuori,
- Kyyjärvellä Kämpäkangas ja
- Kannonkosken Vuorijärvet.



Kuva 99. Tukkimäen ympäristön yleis- ja asemakaavat. Tuulivoimayleiskaavat korostettu violetilla reunaviivalla.



Kuva 100. Yhdistelmäkartta lähialueen yleiskaavoista.

8.1.4 Asemakaava

Hankealueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Karstulassa on asemakaavoitettuja alueita ainoastaan keskustaajamassa ja sen läheisyydessä Helapuron ja Humpin teollisuusalueilla lähimmillään yli 18 kilometrin päässä hankealueelta. Erillisiä voimassa olevia asemakaavoja on yhteensä 24, ja ne ovat valmistuneet vuosien 1988 ja 2012 välillä (Kuva 99).

Hankealueen länsipuolella sijaitsee Suolikko -järvi, jonka ympäristössä on voimassa Suolikko -järven ranta-kaava vuodelta 1991 sekä Suolikon rantakaava vuodelta 1994. Niissä määrätään loma-asuntojen korttelialueiden, metsätalousalueiden, yhteiskäyttöisten alueiden ja suojaviheralueiden sijoittumisesta Suolikko -järven ja sen pohjoispuolisen Saarilammen ympäristöihin. Kaava-alueet ulottuvat lähimmillään noin 250 metrin päähän hankealueelta.

Suolikko -järven ja sen läheisyyteen sijoittuvien lampien ranta-asemakaava on laadittu myös Saarijärven kunnassa vuonna 1990. Siinä alueelle on määrätty loma-asuntojen korttelialueita, maa- ja metsätalousalueita, suojaviheralueita, retkeily- ja ulkoilualue sekä luonnonsuojelualueita ja venevalkama. Saarijärven kunta on myös vuonna 1997 hyväksynyt Kannonkosken ja Karstulan ja siten myös hankealueen vastaisella rajalla sijaitsevan Horonjärven ympäristöön ranta-asemakaavan, joka muodostaa loma-asuntojen korttelialueet, maa- ja metsätalousalueet sekä maa- ja metsätalousalueet, joilla ympäristö säilytetään.

8.1.5 Vaikutusalueen tuulivoimahankkeet

Karstulan alueella ja sen läheisyydessä on muutamia rakenteilla tai suunnitteluvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita. Tukkimäen hankkeen vaikutusalueelle eli enintään 20 km etäisyydelle sijoittuvat Koiramäen, Mustalamminmäen, Vuorijärvien sekä Haapalamminhankaan tuulivoima-alueet. Näistä Koiramäen ja Mustalamminmäen tuulivoima-alueet sijoittuvat Karstulan kunnan alueelle. Vuorijärvet sijaitsee Kannonkosken kunnan alueella ja Haapalamminhanka Saarijärven alueella.

Karstulan kunnassa, noin 14 kilometriä Tukkimäestä luoteeseen, on rakenteilla Koiramäen tuulivoimapuisto. Koiramäen tuulivoimapuiston osayleiskaava hyväksyttiin Karstulan kunnanvaltuustossa 22.6.2015. Kaavasta valittiin hallinto-oikeuteen, jossa valitus hylättiin ja kaava sai lainvoiman 26.5.2016. Alueelle on rakenteilla viisi tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on 5,9 MW. Tuulipuisto on määrä ottaa käyttöön vuoden 2023 lopussa. Hanketoimija on Renantis S.p.A., entiseltä nimeltään Falck Renewables S.p.A. (FCG 2015a, Renantis 2022.)

Koiramäen tuulivoimapuiston kanssa samanaikaisesti on toteutettu Karstulan kunnan alueelle Mustalamminmäen tuulivoimapuisto, joka sijaitsee Tukkimäen lähimmästä voimalasta 16 km länteen. Karstulan kunnanvaltuusto hyväksyi Mustalamminmäen tuulivoimapuiston osayleiskaavan 22.6.2015, jonka jälkeen siitä valittiin hallinto-oikeuteen. Hämeenlinnan hallinto-oikeus hylkäsi valituksen, ja asiasta valitettiin edelleen korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Valitus hylättiin, ja osayleiskaava sai lainvoiman 1.12.2016. Mustalamminmäen tuulivoima-alueella on rakenteilla niin ikään viisi 5,9 MW:n voimalaa, joiden on tarkoitus valmistua syksyllä 2023. Hanketoimija on Renantis S.p.A. (FCG 2015b, Renantis 2022.)

Kannonkoskelle, hieman yli 15 km Tukkimäen tuulivoima-alueesta koilliseen, on suunnitteilla Vuorijärvien tuulivoimahanke. Vuorijärvien tuulivoimapuiston yleiskaavan valmisteluvaiheen aineisto olivat nähtävillä 5.6.–31.7.2023. Kaavaluonnoksessa alueelle suunnitellaan enintään 42 uuden tuulivoimalan rakentamista. Samaan aikaan nähtävillä olleessa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on tarkasteltu myös 47 voimalan vaihtoehtoa. Suunnitellun aikataulun mukaan kaavaehdotus olisi valmis vuoden 2024 aikana. Hanke-toimijana on ABO Wind Oy. (FCG 2023.)

Saarijärven Haapalamminhankaalle, noin kaksi kilometriä etelään hankealueesta on vuonna 2023 valmistunut viisi tuulivoimalaa. Lyhyin etäisyys Tukkimäen ja Haapalamminhankaan suunniteltujen voimaloiden välillä on noin 4 km. Haapalamminhankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava on hyväksytty Saarijärven kaupunginvaltuustossa 30.1.2017. Kaavasta valittiin hallinto-oikeuteen, joka hylkäsi valituksen päätöksellään 16.1.2018. Tuulivoimapuiston valmistui vuonna 2023. Rakennuttajana toimi Winda Energy ja tuulipuiston omistaa BlackRock Real Assets. (Mäkitalo Asianajotoimisto Oy 2018, Winda Energy Oy 2023.)

Äänekosken Liimattalaan oli suunnitteilla tuulivoimahanke, mutta kaupunginhallitus päätti 6.6.2022 lopettaa osayleiskaavan valmistelun (Äänekosken kaupunki 2022).

8.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen suhdetta nykyiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, hankealueella ja sen lähialueilla voimassa oleviin kaavoihin, vireillä oleviin kaavahankkeisiin ja muihin tiedossa oleviin maankäytön suunnitelmiin.

Arvioinnissa tarkastellaan seuraavia näkökulmia: onko hankkeen mukaista rakentamista ja vaikutuksia käsitelty alueella voimassa olevissa kaavoissa, onko voimassa olevissa kaavoissa osoitettu hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen olennaisesti vaikuttavaa maankäyttöä, edellyttääkö hankkeen toteuttaminen voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista sekä miten hanke on otettu tai voidaan ottaa huomioon aluetta koskevissa maankäytön suunnitelmissa. Tarkastelussa huomioidaan erityisesti lähimmät asuin- ja virkistysalueet, voimassa olevien kaavojen uudet rakentamisalueet ja tavoitteet alueiden kehittämiseksi sekä arvokkaiksi määritellyt alueet ja kohteet sekä muut mahdolliset häiriintyvät kohteet.

Vaikutukset on selvitetty asiantuntija-arviona. Lähtötietoina on käytetty kaava-asiakirjojen lisäksi myös ilmapäikkeitä, karttoja sekä paikkatietoaineistoa.

Arvioinnissa on kuvattu hankkeen vaikutukset valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamiseen.

8.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne (erityisesti erikoiskuljetukset). Erityiskuljetusreitteihin liittyvät vaikutukset näkyvät koko kuljetusreitillä satamasta tuulivoimapuistoon esimerkiksi liittymämuutosten vuoksi.

Tuulivoimaloita varten tulee rakentaa tuulivoimapuiston sisäinen sähköverkko, joka toteutetaan keskijännitteisin maakaapelein, sekä tuulivoimaloiden osien kuljettamiseen ja tuulivoimaloiden huoltoon tarvittavat liikenneväylät kullekin sijoituspaikalle. Uusien tuulivoimaloita yhdistävien teiden rakentaminen ja jo olemassa olevien hankealueilla tai niiden lähistössä sijaitsevien teiden perusparantaminen parantavat alueiden tieverkkoa.

Tuulivoimaloiden rakennusaikana vaikutuksia tulee metsän raivauksesta ja perustusten tekemisestä, mikä tuo alueelle runsaasti lisää liikennettä. Tuulivoimaloiden pystytys on lyhytaikainen, mutta maisemassa näkyvä toimenpide, sillä nosturit näkyvät jopa kauemmas kuin tuulivoimalan torni. Voimaloiden rakentaminen vaatii tiestön parantamista sekä sähkönsiirron rakentamista.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset aineelliseen omaisuuteen liittyy aiemmin rakentamattomien maa-alueiden muuttumiseksi tuulivoimaloiden alueiksi. Aineellisia vaikutuksia ovat myös vaikutukset puuainesarantoihin voimala-alueiden metsänhakkuiden myötä.

8.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tiedossa olevien suunnitelmien tai näköpiirissä olevien mahdollisten kehityskulkujen osalta ei ole odotettavissa hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ulottuvia merkittäviä maankäyttömuutoksia tuulivoimapuiston elinkaaren aikana. Hankkeen toteuttaminen edellyttää paitsi osayleiskaavan ja alueen rantaosayleiskaavamuutosten voimaantuloa myös kaavamuutosten laatimista naapurikunnissa. Hanketoimija on yhdessä maanomistajien kanssa edistänyt Kannonkosken eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaavan muutosta Pehtajärven osalta ja Saarijärven kaupungin pienvesistöjen rantaosayleiskaavan muutosta Horojärven pohjoisrannan osalta.

Rantaosayleiskaavamuutoksin nämä kolmen kunnan alueella olevat rantarakentamisoikeudet kirjataan osoitteettomina rakennuspaikkoina. Hanke poistaa hajarakentamisen toiminnan mukaiselta melualueelta, mikä osaltaan estää yhdyskuntarakennetta hajautumasta ja siirtää lomarakentamisen toisaalle. Muilta osin hankkeen toteuttaminen ei edellytä 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.

Hankealueelle ei voi osoittaa uutta asutusta. Kaavamuutoksella poistuvat rantaosayleiskaavan olevat rakennuspaikat hankealueelta. Lähin asutus on keskittynyt pääosin vesistöjen läheisyyteen ja koostuu niin vapaa-ajan- kuin vakituisista asunnoista. Vakituiseen ja loma-asumiseen tarkoitetun rakentamisen mahdollisuudet estyvät hankealueella ja myös naapuri kunnissa Saarijärvellä ja Kannonkoskella Tukkimäen tuulivoimapuiston vaikutusten vuoksi (esim. melu). Tuulivoimapuiston toteutus edellyttää maankäytön muuttamista naapuri kunnissa niiden kiinteistöjen osalla, joihin kohdistuu vaikutuksia. Tuulivoimapuisto rajoittaa rakentuessaan kuitenkin mahdollisuuksia hyvin vähäisessä määrin myös lähimmillä kiinteistöillä, mikäli näille kohdistuu vaikutuksia esim. melusta. Alueelle ei kuitenkaan kohdistu merkittäviä rakennuspaineita, joten kokonaisuudessaan vaikutus on vähäinen.

Hankealue on pääosin normaalia talousmetsää, minkä lisäksi alueella on muutamia pieniä peltoalueita ja turvetuotantoalueita. Viimeksi mainituille alueille ei sijoitu tuulivoimaloita tai muita rakenteita, joten vaikutuksia näihin ei odoteta. Hankealueella harjoitetaan maa- ja metsätaloutta, mikä on mahdollista jatkossakin lukuun ottamatta tuulivoimaloiden alueita sekä tie- ja sähkönsiirron alueita. Metsätaloudelle vaikutuksia tulee voimaloiden läheisyyteen, josta puusto raivataan. Metsänraivaus vähentää metsätalouden käytössä olevaa aluetta.

Puuttomaksi raivattavaa aluetta on 86 ha vaihtoehdossa 1 (5,0 % kokonaispinta-alasta) ja 76 ha vaihtoehdossa 2 (4,3 % kokonaispinta-alasta). Pinta-alan osalta oletuksena on, että tiealueet ovat leveydeltään 20 metriä ja voimalan alue 1,5 hehtaaria. Nämä pinta-alat eivät välttämättä ole tälläkään hetkellä kokonaisuudessaan metsätalouden käytössä. Alueen kiinteistöjaotus on pinta-alaltaan vaihtelevaa, joten metsätalouden pinta-alan vähenemisellä voi olla vaikutusta osalle maanomistajista. Maisemavaikutusten vuoksi metsänhoitotoimenpiteet tuulivoimaloiden ympäristössä tulee suunnitella jatkossa tarkasti. Tästä voi aiheutua vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen. Vaikutukset metsätaloudelle arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, koska metsätaloustyöstä poistuva pinta-korvataan maanomistajille joko maanvuokrana tai muina korvauksina. Lisäksi tulee huomioida, että tuulivoimaloiden vuoksi rakennettavia ja parannettavia metsäautoteitä voidaan hyödyntää jatkossa alkutuotannon kuljetuksissa.

Hankealue ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille (VAMA 2021) eikä valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen alueille (RKY). Tuulivoimalat näkyvät osittain vesistöjen rannoille ja peltoaukeille, mikä muuttaa osaltaan alueen maisemaa. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset on käsitelty tarkemmin kappaleessa 6.

Hankealue sijoittuu pääosin metsäiselle alueelle, joka säilyy tuulivoimaloiden rakennus- ja kokoamispaikkoja sekä rakennettavia huoltoteitä lukuun ottamatta yhtenäisenä.

8.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne voimaloiden mahdollisessa purkutilanteessa. Toiminnan loputtua alueen maankäyttö palautuu maa- ja metsätaloustalouteen, ja tuulivoimaloiden rakennusalueet metsittyvät ajan kuluessa.

Alueelle rakennettuja raskaalle liikenteelle suunniteltuja huoltoteitä ei todennäköisesti palauteta perinteisiksi metsäautoteiksi. Alueen tiestö jää kuntoon, mikä mahdollistaa metsätalouden ja virkistyskäyttöön liittyvän liikkumisen alueella. Näin ollen tiestöstä on edelleen hyötyä myös toiminnan päättymisen jälkeen. Toiminnan lopettamisen myötä tiestön huoltamiseen, kuten teiden auraukseen voi tulla muutoksia. Kielteisenä vaikutuksena on, että tiet jäävät edelleen pirstomaan metsäaluetta.

8.6 Hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin

Tukkimäen hankealue on osoitettu Keski-Suomen maakuntavaltuuston 8.12.2023 hyväksymässä Keski-Suomen maakuntakaava 2040:ssä tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi. Tukkimäen tuulivoimaosayleiskaavan suhdetta on kuvattu MRL 28 §:n mukaisiin maakuntakaavan sisältövaatimuksiin:

- Hanke on vireillä olevan maakuntakaavan mukainen, eikä se estä maakuntakaavan toteuttamista,
- Hanke ei heikennä maakuntakaavan mukaista alue- ja yhdyskuntarakennetta,
- Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta maisemaan, luonnonperintöön tai kulttuuriperintöön
- Rakentamisaikaa lukuun ottamatta, hankkeella ei ole vaikutusta teknisen huollon järjestämiseen tai liikenteeseen,
- Hanke edistää ekologista kestävyyttä, sillä toteutuessaan se mahdollistaa uusiutuvan energiatuotannon tuotannon alueella,
- Hanke tukee maakunnan elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä luomalla työtä ja tuloja maanomistajille ja seudulle,
- Hankkeella ei ole vaikutuksia vesi- ja maa-aineisvarojen kestävään käyttöön,
- Hankkeessa on huomioitu maanomistajien tasapuolinen kohtelu.

Tukkimäen tuulivoimapuiston osayleiskaavaa laaditaan yhtä aikaa YVA-menettelyn kanssa. Osayleiskaavassa on otettu huomioon MRL 39 §:n yleiskaavan sisältövaatimukset:

- Osayleiskaava ei heikennä yhdyskuntarakennetta tai sen taloudellisuutta,
- Kaava edistää ekologista kestävyyttä mahdollistaen puhtaan energiatuotannon,
- Kaavalla ei ole vaikutusta asumiseen tai palveluiden saavutettavuuteen ja rakentamisaikaa lukuun ottamatta, sillä ei ole liikenteellisiä vaikutuksia,
- Kaava ei vaikuta merkittävästi maisema- tai luontoarvoihin,
- Alueelle sijoittuvat tuulivoimalat eivät merkittävästi heikennä liikkumista alueella tai virkistysmahdollisuuksia,
- Kaava lisää alueen elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä luomalla työtä ja tuloja maanomistajille sekä alueen asukkaille,
- Kaavassa on huomioitu maanomistajien tasapuolinen kohtelu. Yleiskaavalla ei aiheuteta maanomistajille tai muulle oikeuden haltijoille kohtuutonta haittaa.

8.7. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Tukkimäen tuulipuistohankkeessa on otettu huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (Valtioneuvosto 2017) seuraavasti:

Tavoite: Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen.

Toteutuminen: Tuulivoimahanke edistää kunnan elinvoimaisuutta ja elinkeinoelämän edellytyksiä. Tuulivoimatuotanto perustuu alueen omiin vahvuuksiin, kuten harvaan asutukseen ja kohtuullisella etäisyydellä sijaitseviin sähkönsiirtoyhteyksiin, jotka mahdollistavat tuotannon toteuttamisen alueelle. Vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisaikana, mutta hankkeesta syntyy merkittävässä määrin myös pysyviä vaikutuksia.

Tuulivoimarakentaminen tukee vahvasti vähähiilistä ja resurssitehokasta yhdyskuntakehitystä. Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa ja muuta valmista infrastruktuuria.

Tuulivoimahankkeella ei ole vaikutuksia palvelujen tai työpaikkojen saavutettavuuden kannalta. Vapaa-ajan alueiden saavutettavuus parantuu tieverkon yllä pidon kautta.

Tavoite: Tehokas liikennejärjestelmä

Toteutuminen: Liikennesuunnittelu on huomioitu hankkeen kaikissa vaiheissa. Hankkeessa hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa tieverkkoa.

Hankkeella ei ole oleellisia vaikutuksia merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuuteen tai kehittämismahdollisuuksiin. Rakentamisaikana tuulivoimahanke aiheuttaa väliaikaista haittaa hankealueelle kulkevan tieyhteyden liikenteen sujuvuuteen. Hankkeella ei ole vaikutuksia lentoasemien kehittämisedellytyksiin.

Tavoite: Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

Toteutuminen: Sään ääri-ilmiöihin varautuminen on otettu huomioon hankkeessa muun muassa huomiomalla suojaetäisyydet asutukseen ja tiestöön. Hankealue ei sijaitse tulvien riskialueella. Tuulivoima on yksi ilmaston kannalta parhaista energiantuotantomuodoista.

Voimaloiden sijoittelussa on meluselvityksin huomioitu suojaetäisyydet melulle herkille alueille. Myös sähkönsiirron osalta on huolehdittu riittävästä etäisyyksistä. Tuulivoimatuotanto tukee ilmanlaadun parantumista, koska sillä korvataan ilmanlaatua heikentäviä energiantuotantomuotoja.

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on otettu huomioon maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet. Hankkeeseen liittyen on pyydetty lausunto Puolustusvoimilta. Oma uusiutuvan energian tuottaminen edistää omaa huoltovarmuutta ja kokonaisturvallisuutta.

Tavoite: Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Toteutuminen: Hankealue ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille (VAMA 2021) eikä valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen alueille (RKY). Hanke ei heikennä valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvoja tai luonnonperinnön arvoja.

Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnonsuojelualueet ja muut luontoselvityksissä esille nousseet asiat. Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden säilyminen on huomioitu sijoittamalla tuulivoimalat riittävän kauas arvokkaista alueista. Myös teiden ja sähkönsiirtoratkaisujen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet. Hankealueelle jää myös runsaasti rakentamiselta vapaata aluetta.

Hankkeen toteuttamisen myötä alueen erämainen luonne muuttuu, mutta aluetta on edelleen mahdollista hyödyntää virkistyskäytössä. Parantunut tiestö parantaa alueen saavutettavuutta virkistyskäytön näkökulmasta. Viheralueverkoston jatkuvuudesta on huolehdittu välttämällä ylimääräistä metsän poistoa. Hankealueen sisällä viheralueet muuttuvat, mutta ne eivät katkea.

Hanke lisää uusiutuvan energian tuotantoa ja tukee täten luonnonvarojen kestävästä hyödyntämisestä. Hanke vähentää toteutuessaan metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa vähäisessä määrin.

Tavoite: Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Toteutuminen: Hanke edistää kokonaisuudessaan erityisesti tämän tavoitteen toteuttamista. Hanke ei edellytä pitkien kokonaan uusien voimajohtokäytävien toteuttamista.

8.8 Yhteisvaikutukset

Tukkimäen hankealueen lähialueille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita (ks. kappaleet 4.6 ja 8.1.5). 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 painotuvat maa- ja metsätalouteen sekä virkistysalueisiin. Tuulivoimapuisto 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 lähimätkin 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.

Tuulivoimapuistot sijoittuvat lähtökohtaisesti asuttujen alueiden ulkopuolelle. Mikäli asutus ja siihen liittyvät toiminnot laajenisivat voimakkaasti, tuulivoimapuistojen sijainti vaikuttaisi siihen, mihin suuntaan yhdyskuntarakenteen laajentaminen olisi mahdollista toteuttaa. Tuulivoimapuistot 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.

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

8.9 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 (hanketta ei toteuteta) ei ole suoraa vaikutusta alueen maankäytön nykytilanteeseen tai yhdyskuntarakenteeseen. Hankealueen ja sen ympäristön herkkyyks maankäytön ja yhdyskuntarakenteen muutoksille on vähäinen. Alueelle on mahdollista osoittaa useita sinne soveltuvia maankäyttömuotoja. Tällöin kuitenkin myös tuulivoimahankkeesta saatavat hyödyt jäävät toteutumatta.

Vaihtoehdot VE1 (12 voimalaa) ja VE2 (9 voimalaa) eroavat toisistaan voimaloiden, huoltokenttien ja tiestön vaatiman alueen laajuudessa. VE1 vaatii jonkin verran VE2:a laajemman alueen, mutta eri vaihtoehtojen pinta-alaero ei hankekokonaisuus huomioiden ole merkittävä. Suurin ero on siinä, rakennetaanko alueelle tuulivoimaloita vai ei. Näin ollen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat pitkälti samankaltaisia, eikä niiden välillä ole merkittäviä eroavaisuuksia. Vaihtoehtojen erot voimaloiden määrässä on pieni.

VE1 ja VE2 vaikutukset alueen maankäyttöön ja maankäytön suunnitteluun ovat pitkälti samat. VE1 rajoittaa muuta maankäyttöä hieman enemmän. Hankkeen toteutuminen supistaa kummassakin vaihtoehdossa metsätalouden käytössä olevaa alaa ja rajoittaa turbiinien läheisyydessä virkistäytymistoimintoja jonkin verran. Hankealueelle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta. Alueella tai sen läheisyydessä ei ole tiedossa olevia muita merkittäviä rakentamishankkeita. Hanke ei rajoita asutuksen laajentamista nykyisen rakentamisen yhteyteen, sillä voimalat on sijoitettu riittävän etäälle nykyisestä asutuksesta. Tuulivoimatuotanto lisää alueen talouden yleistä vireyttä, mikä voi osaltaan lisätä tonttien ja rakennuspaikkojen kysyntää.

Molemmat vaihtoehdot (VE1 ja VE2) edistävät valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista erityisesti uusiutumiskykyisen energiahuollon osalta. Maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoisissa (VE0, VE1 ja VE2) on esitetty taulukossa (Taulukko 30). Alueen herkkyyks maankäytön muutoksille arvioidaan pieneksi. Alue on tarkoitettu kaavoittaa vastaavalle toiminnalle (tuulivoimatuotanto), voimaloita ei sijoiteta ympäristölle herkille kohteille eikä alueella ole asutusta tai loma-asutusta. Muutoksen suuruus nykyiseen maankäyttöön on merkittävä. Alueella ei kuitenkaan ole muuta maankäytön kehittämispainetta ja muutos ihmisten toimii tai ympäristön tilaan on vähäinen, joten muutoksen suuruus arvioidaan korkeintaan kohtalaisen negatiiviseksi. Vaikutusten herkkyyks, muutoksen voimakkuus ja suunta huomioiden vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen todetaan kokonaisuudessaan olevan vähäisen negatiiviset.

Taulukko 30. Maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
--	Tuulivoimahankkeesta saatavat hyödyt jäävät saamatta
--	Uusiutuvan energian lisäämiseen liittyvien valtakunnallisten ja maakunnallisten tavoitteiden edistäminen jää toteutumatta
VE1	
++	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen
+	Hanke vahvistaa Karstulan kunnan elinvoimaa ja sen myötä maankäytön kehittämismahdollisuuksia ja seudun elinvoimaa
-	Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa
-	Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä
VE2	
++	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen
+	Hanke vahvistaa Karstulan kunnan elinvoimaa ja sen myötä maankäytön kehittämismahdollisuuksia ja seudun elinvoimaa
-	Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa
-	Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä

8.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi tuulivoimapuiston sisäisten tieyhteyksien ja muun infrastruktuurin huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella. Tarpeetonta puuston poistoa tulee välttää. Tuulivoimapuiston maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös hyödyntämällä aluetta mahdollisuuksien mukaan muussa maankäytössä. Muuta maankäyttöä, kuten metsästystä, marjastusta, sienestystä tai metsätaloutta ei yleensä rajoiteta tuulivoimalan normaalin toiminnan aikana. Toimintojen keskittämällä ympäristöön kohdistuvat kokonaisvaikutukset jäävät vähäisemmäksi ja liikennesuoritteet vähenevät, millä on myönteisiä ilmastovaikutuksia.

9. Vaikutukset luonnonympäristöön

9.1 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

9.1.1 Nykytila

Hankealue sijoittuu metsäkasvillisuusvyöhykkeiden jaossa keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen ja siellä Pohjanmaan (3a) alueelle. Suokasvillisuusvyöhykkeiden alueella hankealue kuuluu viettokeittaiden vyöhykkeeseen ja alajäossa Sisä-Suomen vietto- ja rahakeittaiden vyöhykkeeseen.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys tehtiin vuonna 2022 (Granroth & Ahlman 2022) eteläisellä osalla hankealuetta. Vuonna 2023 tehtiin vuoden 2022 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä alueellisesti täydentävä selvitys (Granroth & Ahlman 2023b) hankealueen pohjois-, länsi- ja koillisosassa. Vuoden 2022 selvityksessä oli mukana myös hankealueen etelä- ja kaakkoispuolelta, tuulivoimalle potentiaalisesti soveliaista aluetta Saarijärven kunnan puolelta. Tutkimusalueen 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. Inventoinneissa alueen potentiaalisia kohteita kierrettiin läpi. Näitä olivat ilmakuva- ja karttatarkastelun perusteella arvioidut paikat, kuten ojittamattomat suot, varttuneet metsät, kalliomuodostumat ja louhikot. Tausta-aineistona käytettiin Metsäkeskuksen erityisen tärkeiden elinympäristökuvioiden paikkatietoaineistoa (Metsäkeskus 2023). Jokainen arvokas kuvio piirrettiin kartta- ja ilmakuvapohjalle ja niistä kirjoitettiin yleisluonnehdinta sekä maankäyttösuositukset. Maastotöiden aikana kirjattiin lajistalle kaikki havaitut putkilokasvit, myös villiintyneet koriste- ja hyötykasvit.

Selvityksessä on kartoitettu luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit (2022 tuolloisen luonnonsuojelulain (1996/1096) 29 §, vuonna 2023 uuden luonnonsuojelulain (2023/9) voimaantulon jälkeen 64 ja 65§), metsälain (10 §) erityisen tärkeät elinympäristöt ja vesilain (2 luvun 11 §) luontotyypit sekä uhanalaiset luontotyypit (Kontula & Raunio 2018) ja muut luontoarvojensa puolesta huomioitavat kohteet.

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 itä laidalla Horonpuro.

Hankealue edustaa kasvillisuudeltaan keskiboreaalista metsä- ja suokasvillisuutta. Alue on pääosin tiheästi ojitettua. Ojitukset näkyvät hankealueen 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 kuoja, missä myös kasvillisuus on ympäröivää metsä- ja suomaisemaa edustavampaa. Näistä kuoista kahdeksan on rajattu metsälain 10 § monimuotoisuudelle arvokkaiksi elinympäristöiksi (Metsäkeskus 2023). Useat elinympäristöt kaipaavat hankkeen kasvillisuusselvitysten (Granroth & Ahlman 2022 ja 2023b) perusteella edelleen metsälakikohteiksi rajaamista.

Hankealueen keskivaiheilla Isonvan alueella on kaksi turvetuotantoaluetta, joilla on heikentäviä vaikutuksia alueen luonnontilaan. Hankealueen talousmetsäkäyttö näkyy alueelle rakennettujen metsäautoteiden runsautena. Pääpiirteissään puusto on monin paikoin nuorta, lähinnä taimikoiden ja varttuneen metsän kasvu-luokkaa. Alueella on tehty myös erikokoisia avohakkuita, osalla niistä on tällä hetkellä tasaikäinen, tiheä taimikko. Myös aivan tuoreita avohakkuita ja harvennushakkuita on alueella tehty monin paikoin. 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.

Hankealueen pohjois- ja itäosassa Kannonkoskentien itäpuolen mäkien maasto on paikoin louhikkoista ja kivikkoista. Monimuotoisuudelle arvokkaita elinympäristöjä löytyy varsin tasaisesti koko hankealueelta. Aivan erityisesti niitä on alueen etelä- ja itäosissa sekä Horonjärven länsipuolella hankealueen koillisosassa, alueen

pohjoisosassa sekä Suolikonpäänkankaalla hankealueen lounaisosassa. Luonnontilaisimmat luontotyypit alueella ovat puronvarsilehtoja, vähäpuustoisia soita, kosteita korpia sekä louhikko- ja kalliometsiä.

Hankealueella ei ole perinnebiotooppikohteita (Määttä 2023).

Hankealueen itäosassa Petäjäjärven lähellä on kaksi MML-maastokarttaan merkittyä suojeltua maisemapuuta, jotka ovat vanhoja isokokoisia kilpikaarnoittuneita mäntyjä (Granroth & Ahlman 2023b). Aiemmin voimassa olleen luonnonsuojelulain (1996/1096) 29 §:n avointa maisemaa hallitsevat suuret yksittäistä puuta ja puuryhmää koskevat päätökset raukesivat 1.6.2023, jolloin tuli voimaan uusi luonnonsuojelulaki (9/2023). Uudessa luonnonsuojelulaissa (9/2023) puita ja puuryhmiä ei enää suojella luontotyyppipykälissä (joita ovat uuden lain 64 § ja 65 §) vaan luonnonmuistomerkkeinä (95 §). Luonnonsuojelulain (9/2023) mukaan puu, puuryhmä, siirtolohkare tai muu niitä vastaava luonnonmuodostuma, jota sen kauneuden, harvinaisuuden, maisemallisen merkityksen, tieteellisen arvon tai muun vastaavan syyn vuoksi on aihetta erityisesti suojella, voidaan määrätä rauhoitetuksi luonnonmuistomerkiksi. Valtion omistamalla alueella alueen hallinnoiva viranomainen päättää suojelusta. Yksityisen omistamalla alueella kunta päättää suojelusta. Luonnonmuistomerkki on merkittävä selvästi havaittavalla tavalla. Rauhoitettua luonnonmuistomerkkiä ei saa vahingoittaa eikä turmella. Nämä hankealueen vuoden 2023 kasvillisuusselvityksessä mainitut maisemapuut eivät ole luonnonmuistomerkkitietokannan paikkatietorajapinnassa (Syke 2023b), joten ne eivät ole ainakaan tällä hetkellä luonnonsuojelulailla (95 §) suojeltuja luonnonmuistomerkkejä. Kyseiset maisemapuut eivät sijaitse tuulivoimahankkeen maankäytönmuutosalueilla: puista on VE1:ssä yli 200 metriä ja VE2:ssa yli 600 metriä lähimpään voimalaan, voimalatiehen tai sisäiseen sähkönsiirtoreittiin.

Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Hankealueen arvokkaat luontokohteet (vesilain 2. luvun 11§ / metsälaki 10 § / muu arvokas) ja voimalapaikat huoltoteineen ja sisäisine sähkönsiirtoineen on esitetty taulukossa (Taulukko 31) ja seuraavassa kuvassa (Kuva 101) suhteessa hankevaihtoehtoon VE1 ja kuvassa (Kuva 102) suhteessa hankevaihtoehtoon VE2. Arvokkaiden luontokohteiden kohdekuvaukset on esitetty tarkemmin liitteenä olevissa kasvillisuusselvityksissä (Granroth & Ahlman 2022, Granroth & Ahlman 2023b). Kasvillisuusselvityслиitteissä kohdekuvauksissa on kuvattu lyhyesti ne syyt, joiden vuoksi kyseinen alue on syytä huomioida maankäytössä.

Taulukko 31. Hankealueen arvokkaat luontotyyppikohteet.

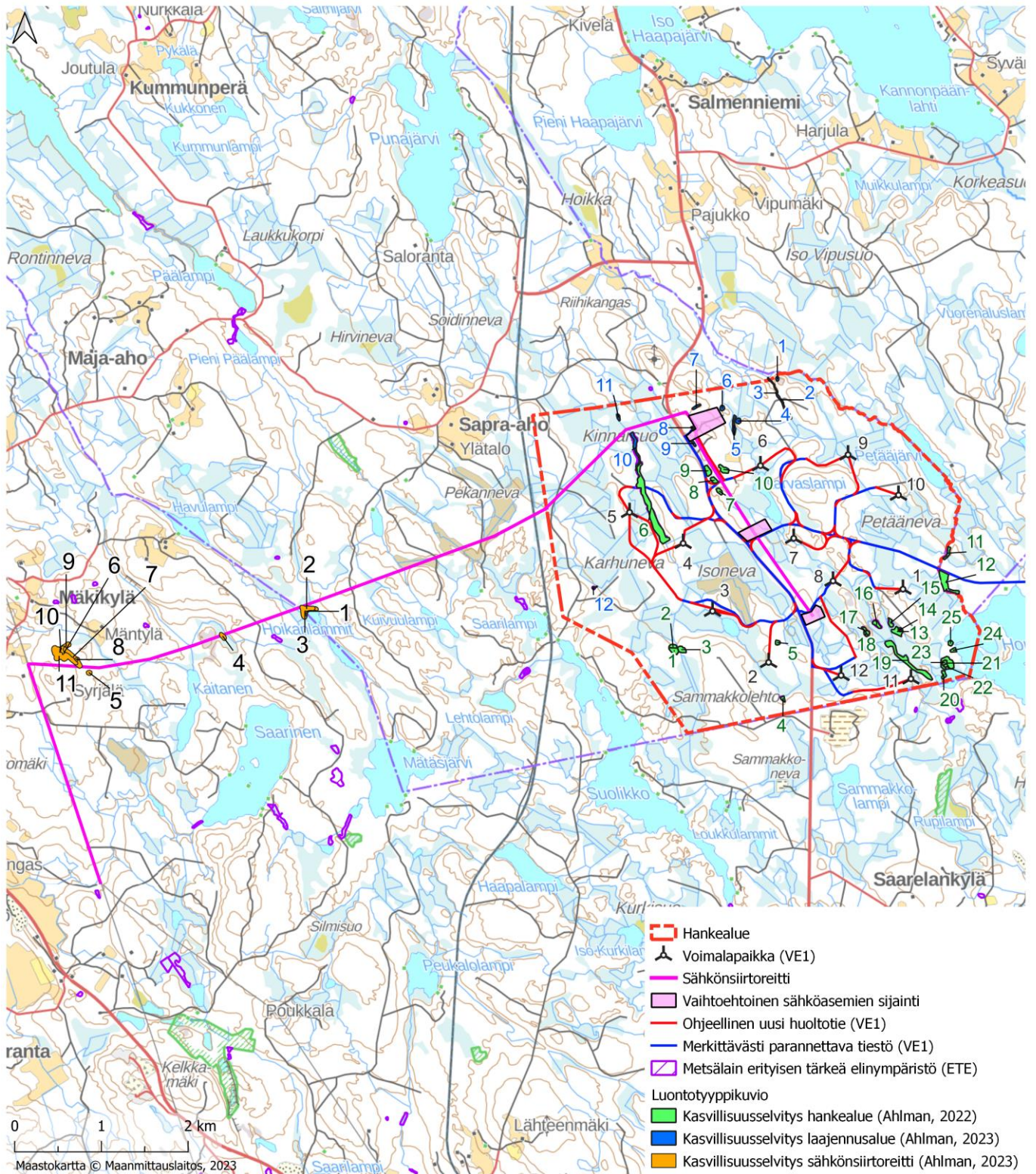
Hankealueen arvokkaat luontotyyppikohteet ja huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten (Granroth & Ahlman 2022, Granroth & Ahlman 2023b) mukaan. Taulukossa käytetty luokitus op-
 paan Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi (Mäkelä & Salo 2021) luontokohteiden luokitteluohjeistusta sovel-
 taen: luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet; luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet; luokka 3: Monimuotoisuutta turvaa-
 vat kohteet; luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet: Tämän uusimman luontoselvityksiä koskevan viranomaisop-
 paan mukainen luokittelu ei huomioi mahdollisia metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, vaan nämä
 kohteet on luokiteltu luokkaan 1 vain siinä tapauksessa, jos ne ovat tai saattavat olla myös vesilain 2. luvun 11§:n
 kohteita tai vesilain 3. luvun 2 §:n yleisen lupavelvollisuuden tarkoittamia luonnontilaisia tai sen kaltaisia puroja. Luonto-
 kohteiden luokitusohjeen mukaisesti uhanalaiset luontotyypit edustavat luokkaa 2, jos ne ovat merkittäviä kohteita ja
 luokkaa 3, jos ne ovat muita kohteita. Tähän arvioon on vaikuttanut mm. kohteen koko ja luontotyypin uhanalaisuus-
 luokka. Nelosluokkaan on otettu silmälläpidettävää luontotyyppiä edustavat kohteet sekä elinvoimaista luontotyyppiä
 edustavat kohteet, jotka on rajattu hankkeen luontoselvityksissä huomionarvoisiksi kohteiksi. Lyhenteiden selitykset:
 CR= äärimmäisen uhanalainen, EN= erittäin uhanalainen, VU= uhanalainen, vaarantunut, NT= silmälläpidettävä; LC=
 elinvoimainen. Selvitysraportin numeron pesässä oleva yläindeksi 1) tarkoittaa hankealueen vuoden 2022 selvitystä
 (Granroth & Ahlman 2022) ja yläindeksi 2) hankealueen vuoden 2023 selvitystä (Granroth & Ahlman 2023b). VL= vesilaki.
 ML= Metsäkeskuksen rajaama ML 10§:n kohde), (ML) hankkeen selvitysten (Granroth & Ahlman 2022, Granroth & Ahl-
 man 2023b) perusteella täyttää ML 10§:n kriteerit, vaikkei Metsäkeskus rajannut kohteeksi.

Kuvio- numero	Luontotyyppi	Uhanalaisuus Etelä-Suomi/ koko Suomi	Laki	Arvoluokka (Mäkelä & Salo 2021)
1 ¹⁾	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	3
2 ¹⁾	avolouhikko	LC/LC	(ML)	4
3 ¹⁾	muurainkorpi	EN/EN	(ML)	3
4 ¹⁾	lähteikkö	EN/VU	VL 2./11§, ML	1
5 ¹⁾	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	3
6 ¹⁾	hiirenporras-käenkaalityypin kostea lehto/ ruohokorpi / metsäkortekorpi keskellä puro (havumetsävyöhykkeen latvapurot)	NT/NT EN/VU EN/EN VU/NT	VL 3./ 2 § (puro), ML	4 3 3 1
7 ¹⁾	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	3
8 ¹⁾	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	3
9 ¹⁾	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	3
10 ¹⁾	oligotrofinen saraneva isovarpuräme ja oligotrofinen lyhytkorsiräme	VU/NT VU/NT VU/NT	(ML)	3 3 3
11 ¹⁾	lehtokorpi/	EN/VU	VL	2

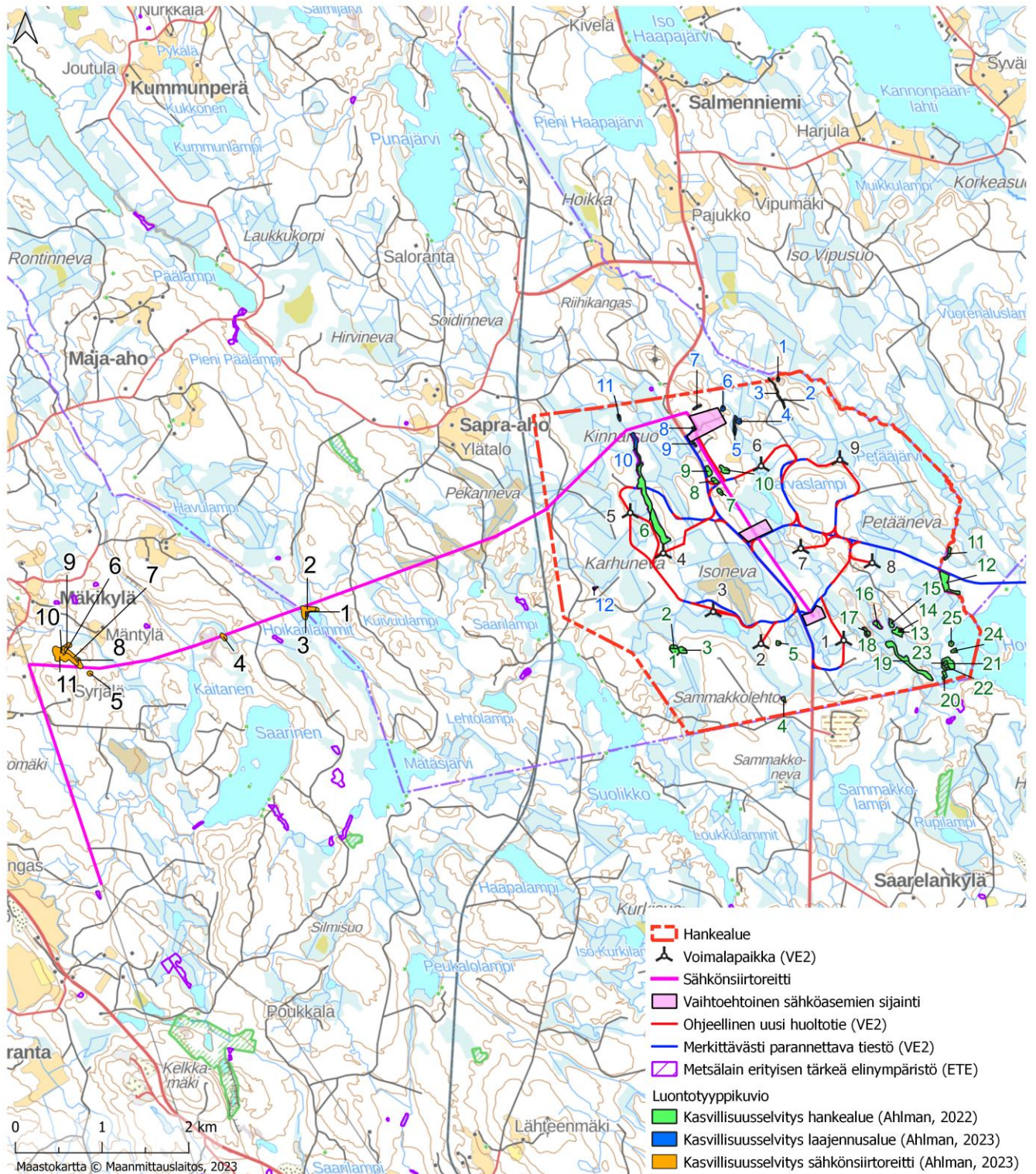
	länsireunassa puro (havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujot)	EN/VU	3./ 2 § (puro, ML)	1
12 ¹⁾	mustikkakorpi / keskellä puro (havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujot) /	EN/EN EN/VU	VL 3./ 2 § (puro), ML	3 1
13 ¹⁾	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	3
14 ¹⁾	oligotrofinen saraneva	VU/NT		3
15 ¹⁾	louhikkometsä	LC/LC	ML	4
16 ¹⁾	louhikkometsä	LC/LC	ML	4
17 ¹⁾	isovarpuräme	VU/NT	ML	3
18 ¹⁾	oligotrofinen sararäme	EN/VU	(ML)	3
19 ¹⁾	harjumetsän valorinne	EN/VU		2
20 ¹⁾	korpiräme	EN/EN		3
21 ¹⁾	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	3
22 ¹⁾	oligotrofinen saraneva	VU/NT		3
23 ¹⁾	oligotrofinen lyhytkorsiräme	VU/NT		3
24 ¹⁾	mustikkakangaskorpi	CR/EN		2
25 ¹⁾	korpiräme	EN/EN		3
1 ²⁾	louhikkometsä	LC/LC	(ML)	4
2 ²⁾	kostea hiirenporras-käenkaalityypin lehto/ keskellä puro (havumetsävyöhykkeen latvapurot)	NT/NT VU/NT	VL 3./ 2 § (puro), (ML)	4 1
3 ²⁾	lähteinen metsäkortekorpi tihkupinta	EN/EN EN/VU	VL 2./11§ (tihku- pinta), (ML)	3 1
4 ²⁾	louhikkometsä	LC/LC	(ML)	3
5 ²⁾	tupasvillaräme	VU/NT	(ML)	3
6 ²⁾	louhikkometsä	LC/LC	(ML)	4
7 ²⁾	kalliometsä	NT/NT		4
8 ²⁾	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	3
9 ²⁾	isovarpuräme	VU/NT	(ML)	3

10 ²⁾	kostea hiirenporras-käenkaalityypin lehto/ keskellä puro (havumetsävyöhykkeen latvapurot)	NT/NTVU/NT	VL 3./ 2 § (puro, ML)	4 1
11 ²⁾	metsäkortekorpi keskellä puro (havumetsävyöhykkeen latvapurot)	EN/EN VU/NT	VL 3./ 2 § (puro,(ML)	3 1
12 ²⁾	lähde noro	EN/VU DD/DD	VL 2./11§, ML	1 1

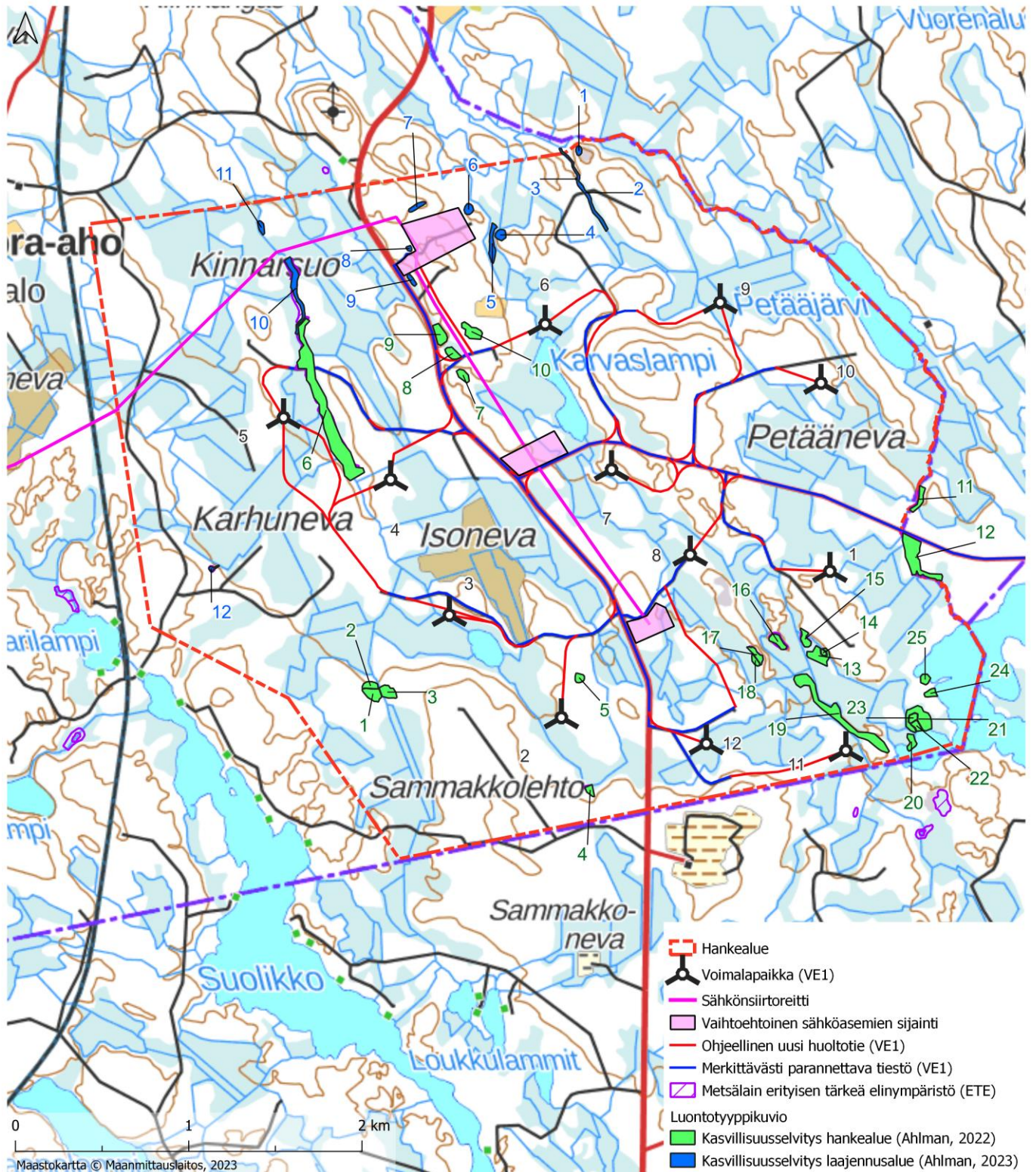
Hankealueen vuoden 2023 kasvillisuusselvityksen maastokäynnillä valkolehdokkia havaittiin Suolikonpäänkankaalla hankealueen vuoden 2023 luontoselvityksen (Granroth & Ahlman 2023b) lähde- ja norokohteella 12 (Kuva 101 ja Kuva 102, lähikuvat Kuva 103 ja Kuva 104). Muuta huomionarvoista kasvilajistoa (uhanalaiset lajit, luontodirektiivin liitteen IV ja II lajit, rauhoitetut, erityisesti suojeltavat) ei maastokäynneillä havaittu. Laji.fi- tietokannan (Suomen Lajitietokeskus 2023a) mukaan hankealueella ei ole laji.fi:n aineistoihin kirjattuja tunnettuja huomionarvoisten kasvi-, sammal- tai jäkälälajien havaintopaikkoja.



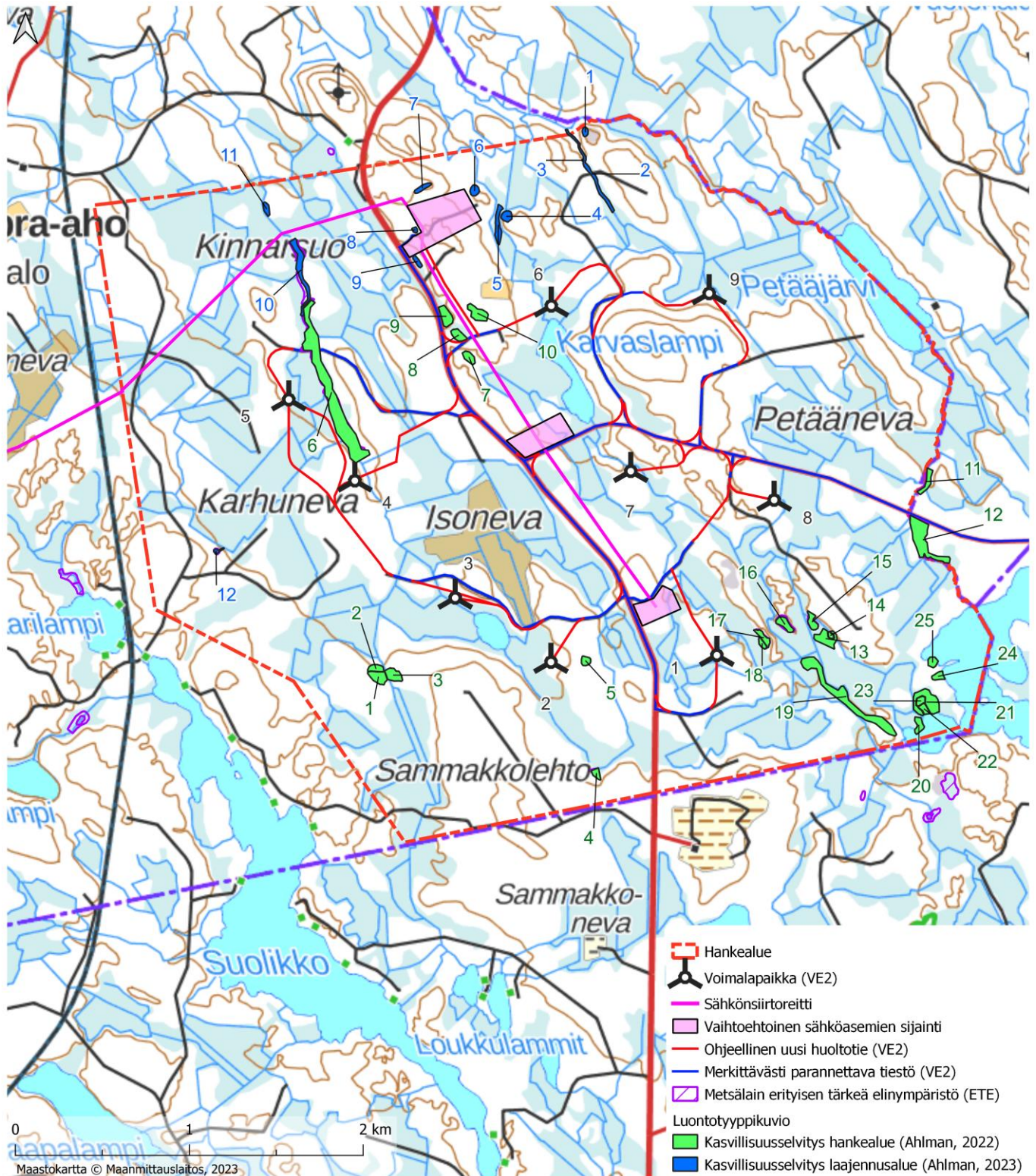
Kuva 101. Hankealueen arvokkaat luontotyyppikohteet ja huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten (Granroth & Ahlman 2022, Granroth & Ahlman 2023b) sekä Metsäkeskuksen avoimen metsälakikohdepaikkatiedon (Metsäkeskus 2023) mukaan (VE1).



Kuva 102. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin arvokkaat luontotyyppikohteet ja huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten (Granroth & Ahlman 2022, Granroth & Ahlman 2023b) sekä Metsäkeskuksen avoimen metsälakikohdepaikkatiedon (Metsäkeskus 2023) mukaan (VE2).



Kuva 103. Hankealueen arvokkaat luontotyyppikohteet ja huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten (Granroth & Ahlman 2022, Granroth & Ahlman 2023b) sekä Metsäkeskuksen avoimen metsälakikohdepaikkatiedon (Metsäkeskus 2023) mukaan (VE1).



Kuva 104. Hankealueen arvokkaat luontotyyppikohteet ja huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten (Granroth & Ahlman 2022, Granroth & Ahlman 2023b) sekä Metsäkeskuksen avoimen metsälakikohdepaikkatiedon (Metsäkeskus 2023) mukaan (VE1).

9.1.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutusarviointi on tehty asiantuntija-arviona huomioiden lajien ja luontotyyppien herkkyys ja vaikutuksen suuruus, joiden perusteella on arvioitu vaikutuksen merkittävyys. Arvioinnissa on sovellettu Imperia-mallin (Syke 2015) ja oppaan Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi (Mäkelä & Salo 2021) ohjeita.

Tuulivoimarakentamisen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset liittyvät voimalapaikkojen, tielinjojen ja sähkönsiirtolinjojen (sekä hankealueen sisäisten että ulkoisen) alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Muutokset ovat sekä suoria että välillisiä (ns. reunavaikutus). Muutokset kasvillisuudessa ovat pääosin luonteeltaan pysyviä.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin on arvioitu edellä kuvattujen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten ja sen lähtötietojen sekä Suomen Lajitietokeskuksen (2022) tietokantatietojen perusteella. Lähtötietoina käytettiin myös mm. Metsälain 10 §:n erityisen tärkeiden elinympäristöjen avointa paikkatietoaineistoa (Metsäkeskus 2023) sekä Metsähallituksen perinnebiotooppipaikkatietoaineistoa (Määttä 2023) ja Luonnonvarakeskuksen monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) paikkatietoaineistoja 2021 (Luke 2023a).

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys tehtiin vuonna 2022 (Granroth & Ahlman 2022) eteläisellä osalla hankealuetta. Vuonna 2023 tehtiin vuoden 2022 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä alueellisesti täydentävä selvitys (Granroth & Ahlman 2023b) hankealueen pohjois-, länsi- ja koillisosassa. Vuoden 2022 selvityksessä oli mukana myös hankealueen etelä- ja kaakkoispuolista, tuulivoimalle potentiaalisesti soveliaista aluetta Saarijärven kunnan puolelta. Tämä ei vaikuta selvitysten luotettavuuteen, sillä kaikki selvitykset ovat tuoreita ja huomionarvoiset luontokohteet on rajattu niissä yksiselitteisinä kohteina. Lisäksi kyseessä ovat lähtötiedoksi tarkoitetut selvitykset, jotka yhdessä kattavat koko hankealueen. Selvitysraportit eivät sisällä vaikutusarviointeja vaan nykytilatiedon, ja juuri tätä hanketta ja hankealuetta koskevat vaikutusarviointit on tehty YVA-selostuksessa huomioiden lopullinen hankealuerajaus, sekä voimala-, tie- ja sähkönsiirtosijoittelu.

Käytetyn lähtötiedon kattavuuteen ei liity merkittäviä epävarmuuksia. Asiantuntija-arvioon liittyy aina jonkin tasoista epävarmuutta. Arvion tekijä on kokenut biologi, eikä tätä epävarmuutta voida pitää vaikutuksen merkittävyyden luokan tasolla arvion luotettavuutta vaarantavana tekijänä.

Yhteisvaikutusarvioinnissa on huomioitu Haapalamminkankaan sekä Kannonkosken Vuorijärven tuulivoimahankkeet, Sammakkokankaan jäteasema, Tukkimäen lähialueen tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreitit (Kuva 31), sekä muu maankäyttö, kuten hankealueella olevat turvetuotantoalueet, ympäristön vapaa-ajan-, asuin- ja muut rakennukset sekä metsien metsätalouskäyttö.

9.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalan rakennusvaiheessa voimaloiden rakennuspaikoilta, sähköaseman alueelta sekä uusien teiden alueelta raivataan puusto. Voimaloiden rakennuspaikoilta sähköasemilta ja tielinjoilta olemassa oleva kasvillisuus häviää. Voimaloiden rakentamisen vaikutukset ovat suoria; nykyisin metsäiset alueet muuttuvat voimalapaikoilla rakennetuksi ympäristöksi. Rakentaminen pirstoo metsäalueita. Voimalapaikkojen ja teiden sekä sähkönsiirtoreitin ja sähköaseman ympäristössä reunavaikutus lisääntyy, kun puusto rakennettavilta alueilta poistetaan. 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 välttämällä pölyäviä toimintoja kovalla 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 kummassakaan toteutusvaihtoehdossa (VE1 ja VE2) hankkeen luontoselvityksissä (Granroth & Ahlman 2022, Granroth & Ahlman 2023b) arvokkaiksi luokiteltuja luontokohteita tai lajiesiintymiä, vaan nämä herkätkä kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet on hankkeen maankäytönmuutosalueiden sijoitussuunnittelussa huomioitu. Näille

herkille kasvillisuus- ja luontotyyppikohteille ei aiheudu suoria eikä merkittäviä välillisiä vaikutuksia rakentamisesta. Vuoden 2022 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen (Granroth & Ahlman 2022) isovarpuräme-kohteet 8 ja 9 sekä vuoden 2023 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen (Granroth & Ahlman 2023b) isovarpurämekohde 9 sijaitsevat parannettavien tielinjojen ja uuden sähkönsiirtolinjan välittömässä läheisyydessä. Näillekään kohteille ei arvioida aiheutuvan merkittäviä välillisiä muutoksia, sillä nimenomaan tie-rakentaminen voisi välillisesti muuttaa kosteusolosuhteita isovarpurämeen tyyppisellä luontotyyppillä, ja näiden kohteiden osalta viereiseen jo olemassa olevaan tiehen nähden tien parantamisen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi kohteiden kosteusolosuhteisiin.

Muille kuin herkille kasvillisuus- ja luontotyyppikohteille aiheutuu kohtalaisen suuria vaikutuksia sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 sikäli, että nykyisin kasvillisuuspeitteisiä alueita muutetaan rakennetuiksi useiden kymmenien hehtaarien alalta (pinta-alat on tarkennettu alempana tässä luvussa). Koska nämä vaikutukset kohdistuvat alueille, joiden kasvillisuus ja luontotyyppit eivät ole lakisääteisesti suojeltuja, uhanalaisia tai silmälläpidettäviä, nämä vaikutusten merkittävyys on vain vähäisesti kielteinen. Hankkeessa vertaillaan kolmea vaihtoehtoa VE0: hanketta ei toteuteta, VE1: rakennetaan 12 tuulivoimalaa ja VE2: rakennetaan 9 voimalaa. Jos tuulivoimapuistoa ei rakenneta, alue säilyy nykyisellään. Tuulivoimaloiden rakentamisen myötä alueen nykyinen kasvillisuus häviää voimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoteiltä sekä sisäisen sähkönsiirron alueelta. Yhteensä tuulivoimapuiston sisäistä tieverkkoa, perustuksia, nostoalueita, sähkönsiirtoa ja hankealueella olevia sähköasemia varten tarvitaan vaihtoehdossa VE1 puustottomaksi raivattavaa aukeaa tilaa noin 86 hehtaaria (Taulukko 47), jo olemassa olevien teialueiden kuten Kannonkoskentien ja Tiilikka-Kolunlampi välisen teialueen lisäksi. Vaihtoehdossa VE2 raivattavaa aluetta on 76 hehtaaria.

9.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

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

9.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimaloiden purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää rakennuspaikat ja tienvarret. Rakentamisaikaa edeltävä metsä- ja suokasvillisuus 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.

9.1.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa mm. koska vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat paikallisia. Tukkimäen sähkönsiirto kuitenkin on suunniteltu toteutettavan samaan sähkönsiirtokäytävään kuin ABO Wind Oy:n Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimahankkeen sähkönsiirtovaihtoehto SVE A:n kanssa. Kyseisen hankkeen sähkönsiirron kanssa Tukkimäen hankkeella on kasvillisuuteen ja luontotyypeihin liittyviä yhteisvaikutuksia hankealueella. Pohjoiselta sähköasemalta itään Vuorijärven voimajohto ei suoraan liity Tukkimäen hankkeeseen, mutta yhdessä nämä hankkeet johtavat suuremman metsäpinta-alan raivaamiseen kuin kumpikaan hanke yksin. Toisaalta kahden hankkeen voimajohtojen kuljettaminen samassa johtokäytävässä mahdollistaa kokonaisuudessaan raivattavan metsäpinta-alan minimoinnin. Tukkimäen hankkeen yhteydessä Vuorijärven voimajohtojen linjausta Tukkimäen hankealueen sisällä on hienosäädetty, millä on pyritty minimoimaan suojelluille, uhanalaisille ja silmälläpidettäville luontotyyppi- ja kasvillisuuskohteille kohdistuvat vaikutukset. Yhteisvaikutukset huomioidenkin hankkeen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset arvioidaan vähäisesti kielteisiksi.

9.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue on nykyisellään voimakkaassa metsätaloustaloudessa olevaa aluetta. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä (Granroth & Ahlman 2022, Granroth & Ahlman 2023b) hankealueelta rajattiin yksittäisiä merkittäviä huomionarvoisia luontokohteita. Osa kohteista on Metsäkeskuksen kuviotiedoissa esitettyjä kohteita. Arvokkaat luontokohteet ovat vesilain 2. luvun 11 §:n tarkoittamia pienvesikohteita, vesilain 3. luvun 2 §:n tarkoittamia luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia puroja, metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä uhanalaisia tai silmälläpidettäviä luontotyyppisiä ja muita luontoarvojensa puolesta mm. luontotyyppin vuoksi huomioitavia kohteita, jotka ovat pienialaisia luonnon monimuotoisuutta lisääviä kohteita ta- lousmetsäluonnossa. Arvokkaiden luontokohteiden sijainti on huomioitu voimalapaikkojen ja niiden huolto- teiden, sisäisen sähkönsiirron ja sähköaseman sijoittelussa, eikä luontokohteille tai huomionarvoiseen kas- vilajistoon kohdistu suoria tai välillisiä vaikutuksia suunnitellusta rakentamisesta.

Muilla kuin herkille kasvillisuus- ja luontotyyppikohteille aiheutuu kohtalaisen suuria vaikutuksia sekä vaihto- ehdossa VE1 että VE2 sikäli, että nykyisin kasvillisuuspeitteisiä alueita muutetaan rakennetuiksi useiden kymmenien hehtaarien alalta (pinta-alat on tarkennettu alempana tässä luvussa). Koska nämä vaikutukset kohdistuvat alueille, joiden kasvillisuus ja luontotyyppit eivät ole lakisääteisesti suojeltuja, uhanalaisia tai sil- mälläpidettäviä, nämä vaikutusten merkittävyys on vain vähäisesti kielteinen. Hankkeessa vertaillaan kolmea vaihtoehtoa VE0: hanketta ei toteuteta, VE1: rakennetaan 12 tuulivoimalaa ja VE2: rakennetaan 9 voimalaa. Jos tuulivoimapuistoa ei rakenneta, alue säilyy nykyisellään. Tuulivoimaloiden rakentamisen myötä alueen nykyinen kasvillisuus häviää voimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoteiltä sekä sisäisen sähkönsiirron alueelta. Yhteensä tuulivoimapuiston sisäistä tieverkkoa, perustuksia, nostoalu- eita, sähkönsiirtoa ja hankealueella olevia sähköasemia varten tarvitaan vaihtoehdossa VE1 puustottomaksi raivattavaa aukeaa tilaa noin 86 hehtaaria (Taulukko 47), jo olemassa olevien tiealueiden kuten Kannonkos- kentien ja Tiilikka-Kolunlampi välisen tiealueen lisäksi. Vaihtoehdossa VE2 raivattavaa aluetta on 76 hehtaa- ria.

ABO Wind Oy:n Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimahankkeen sähkönsiirron kanssa Tukkimäen hank- keella on kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin liittyviä yhteisvaikutuksia hankealueella. Yhdessä nämä hank- keet johtavat suuremman metsäpinta-alan raivaamiseen kuin kumpikaan hanke yksin. Toisaalta kahden hankkeen voimajohdon kuljettaminen samassa johtokäytävässä mahdollistaa kokonaisuudessaan raivatta- van metsäpinta-alan minimoinnin. Yhteisvaikutukset huomioidenkin hankkeen kasvillisuus- ja luontotyyppi- vaikutukset arvioidaan vähäisesti kielteisiksi (Taulukko 32).

Taulukko 32. Kasvillisuusvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoisissa.

VE0	
0	Vaikutuksia kasvillisuuteen ei aiheudu.
VE1	
–	Vähäinen kielteinen, rakennettavilta alueilta kasvillisuus häviää. Voimalapaikkojen ja niiden huoltoteiden, sisäisen sähkönsiirron ja sähköaseman sijoittelussa on huomioitu kasvillisuus- selvityksessä rajatut huomionarvoiset luontotyyppit ja kasvillisuuskohteet, eikä niille aiheudu suoria eikä välillisiä vaikutuksia. Yhteensä tuulivoimapuiston sisäistä tieverkkoa, perustuksia, nostoalueita, sähkönsiirtoa ja hankealueella olevia sähköasemia varten tarvitaan vaihtoehdossa VE1 puustottomaksi rai- vattavaa aukeaa tilaa noin 86 hehtaaria, jo olemassa olevien tiealueiden lisäksi. Yhteisvaikutukset huomioidenkin hankkeen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset arvioi- daan vähäisesti kielteisiksi.

VE2	
–	Vähäinen kielteinen, rakennettavilta alueilta kasvillisuus häviää. Voimalapaikkojen ja niiden huoltoteiden, sisäisen sähkönsiirron ja sähköaseman sijoittelussa on huomioitu kasvillisuusselvityksessä rajatut huomionarvoiset luontotyytit ja kasvillisuuskohteet, eikä niille aiheudu suoria eikä välillisiä vaikutuksia. Yhteensä tuulivoimapuiston sisäistä tieverkkoa, perustuksia, nostoalueita, sähkönsiirtoa ja hankealueella olevia sähköasemaa varten tarvitaan vaihtoehdossa VE2 puustottomaksi rai-vattavaa aukeaa tilaa noin 76 hehtaaria, jo olemassa olevien tiealueiden lisäksi. Yhteisvaikutukset huomiodenkin hankkeen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset arvioi-daan vähäisesti kielteinen.

9.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakennustöitä tullaan tekemään kaikkina vuodenaikoina, mutta rakentamisen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäi-sempää. Rakennustöissä on syytä välttää liikkumista raskailta työkoneilla rakennusalueiden ulkopuolella.

9.2 Vaikutukset linnustoon

Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset ovat sekä suoria että epäsuoria. Törmäyskuolleisuudesta johtuvat vai-kutukset ovat suoria ja välittömiä vaikutuksia, kun taas epäsuorat vaikutukset näkyvät pidemmällä aikavälillä sekä lajikoostumuksessa että yksilömäärissä. Häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset ovat tuulivoi-maloiden epäsuoria linnustovaikutuksia. Suurikokoiset lintulajit, kuten kurjet ja päiväpetolinnut, ovat alttiimpia törmäysvaaralle kuin pienikokoiset lajit. Törmäysriskiä pienentää kuitenkin lintujen kyky väistää voimaloita. Törmäystodennäköisyys pienenee lapojen pituuden kasvaessa ja kierrosnopeuden laskiessa, joten nykyai-kaiset Suomeen rakennettavat melko hitaasti pyörivät ja suuret tuulivoimalat ovat lintujen kannalta turvalli-sempia kuin pienikokoisemmat tuulivoimalat, joita on edelleen runsaasti esimerkiksi Keski-Euroopassa ja Yhdysvalloissa (Ympäristöministeriö 2016d).

Tuulivoimaloiden tuottama ääni sekä lapojen pyöriminen ja sen takia valojen ja varjojen välkkyminen laske-taan häirintävaikutuksiksi. Häirinnän takia alue saattaa muuttua epäsuotuisaksi pesimä- ja ruokailutarkoituk-seen. Lintujen joutuessa kiertämään tuulivoima-alueen päästäkseen saalistus- tai muuttoreiteilleen puhutaan estevaikutuksesta. Tämä johtaa lisääntyneeseen energiankulutukseen, joka voi alentaa lintujen kuntoa ja lisääntymismenestystä. Elinympäristömuutokset taas voivat olla suoria muutoksia elinympäristön tuhoutu-essa tai epäsuoria muutoksia, jolloin esimerkiksi ravintotilanne muuttuu epäsuotuisammaksi (Ympäristömi-nisteriö 2016d).

Muuttolintujen kannalta näistä merkittävin lienee törmäyskuolleisuus, kun taas alueen pesimälinnustolle elinympäristöjen muutos ja häirintävaikutus (mm. melun kautta) ovat yleensä merkittävimpiä. Lintujen käyt-täytymispiirteistä ja fysiologiasta riippuu, miten paljon ja miten laajalle alueelle tuulivoimalat vaikuttavat ku-hunkin lajiin. Pesimälinnuista herkimpiä ovat yhtenäisiä metsäalueita suosivat arat lajit, kuten metso, sekä säännöllisesti lähellä voimaloiden lapakorkeutta lentävät linnut, etenkin ne, joilla on taipumusta kaartelemi-seen (mm. päiväpetolinnut ja kurjet). Petolintujen reviirit voivat ulottua useiden kilometrien päähän pesäpai-koista, kun taas monien varpuslintujen reviiri on vain muutaman hehtaarin kokoinen. Reviirikoko vaikuttaa huomattavasti siihen, miten kaukana voimalapaikasta pesivälle linnulle voi olla haittavaikutusta tuulivoima-rakentamisesta.

BirdLife Suomen (2023) mukaan:

”Tutkimusten mukaan voimaloiden linnustovaikutuksista merkittävimpiä ovat häirintä- eli pelotusvaikutukset, joiden vuoksi linnut välttävät voimaloita ja niiden läheisyyttä erityisesti ruokailualueina. Välttämisen vuoksi ruokailumahdollisuudet voivat vähentyä, ja linnut joutuvat siirtymään optimaalisilta alueilta huonompilaatuille alueille, mikä lisää kuolleisuutta. Lajien välillä on kuitenkin huomattavia eroja. Tietyt lajit, kuten merimetso, vaikuttavat jopa suosivan tuulivoimaloiden lähialueita.” Vaikka useimpien Suomessa tavattavien lintulajien häirintäherkkyydestä ei ole tutkimustietoa, voidaan tutkimusten tuloksia yleistää:

- vaikutukset pienikokoisiin maalintulajeihin ovat hyvin vähäisiä;
- vaikutukset kasvavat lintujen koon ja vesiympäristön suosimisen lisääntyessä, ja
- häirintävaikutukset ovat merialueilla selvästi maa-alueita merkittävämpiä.

”Tuulivoimaloihin törmäävien lintujen lukumäärä riippuu keskeisesti voimalan sijainnista. Törmäyksiä tapahtuu vuosittain muutamista muutamiin kymmeniin voimalaa kohden, eivätkä ne ole yleensä merkittävä ongelma. Törmäykset tuulivoimaloihin ovat ongelma erityisesti silloin, kun niihin törmää vähälukuisia, vähentyneitä ja hitaasti lisääntyviä lajeja, joiden normaali kuolleisuus on pientä, ja jotka ovat sen vuoksi herkkiä lisäkuolleisuudelle. Suurikokoiset kaartelevat linnut, kuten kotkat ja lokit, törmäävät voimaloihin useimpia suoraan lentäviä lajeja yleisemmin. Muiden lajien törmäyksiä tapahtuu todennäköisimmin huonoissa olosuhteissa (sade, kova tuuli), huonolla näkyvyydellä (hämärä, pimeä, sumu) ja silloin kun linnuilla on ”kova kiire” (ruoan kuljettaminen poikasille, pelästytminen).”

Mellerin (2017) laatimassa laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuulivoiman linnustovaikutuksista todetaan yhteenvetona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellakaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti sisämaahan, rannikoiden merkittävien muuttoreittien ulkopuolelle, ja metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla, kuten Tukkimäen tuulivoimapuisto, ei tutkimusten mukaan todennäköisesti olisi merkittäviä populaatiotason linnustovaikutuksia.

9.2.1 Nykytila

Pesimälinnusto

Hankealueen pesimälinnusto selvitettiin kaudella 2022 pesimälinnustaselvityksessä, päiväpetolintujen lento-reittitarkkailussa, pöllöselvityksessä, metsojen soidnipaikkakartoituksessa sekä sähkönsiirron pesimälinnustonselvityksessä.

Linjalaskentatulosten perusteella hankealueella ja sen lähistöllä pesii 96 paria / neliökilometri. Se on tavanomaisen pienen lukema talousmetsäalueilla. Metsämaiden perustiheys on yleensä 100–200 paria ja rehevissä lehdoissa se voi kohota jopa 400–600 pariin / neliökilometri. Tutkimusalueen runsaimpia lajeja olivat peippo, pajulintu ja metsäkirvinen. Nämä kolme lajia muodostivat 67 prosenttia kokonaisparimäärästä. Yleisiä lajeja olivat myös talitiainen, punarinta, hippiäinen ja punakylkirastas. Tukkimäen suunnitellun tuulivoimapuistoalueen pesimälinnusto saatiin selvitettyä varsin kattavasti kartoitus-, linja-, piste- ja vesilintulaskennoin. Tutkimusalueelta ja sen välittömästä läheisyydestä löydettiin yhteensä 63 lajin reviierejä, joista valtaosa on hyvin tavallisia pesimälajeja. Huomionarvoisia lajeja havaittiin 27, joista kahdeksan on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja, kahdeksan Suomen erityisvastuulajeja, kaksi valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa erittäin uhanalaista, kuusi vaarantunutta ja kuusi silmälläpidettävää sekä yksi alueellisesti uhanalainen. Havaintojen perusteella Tukkimäen tutkimusalueelta ei rajattu linnustollisesti arvokkaita alueita.

Metson ja teeren soidinpaikat

Vaikka kanalintujen soidinpaikkaselvityksissä hankealueen sisäpuolella ei varmistettu yhtään metson soidinpaikkaa, metsokanta on selvitysalueella elinvoimainen, sillä jälki-, jätös- ja hakomispuulöytöjä tehtiin kohtalaisesti. Muista kanalinnuista teeriä havaittiin hankealueella soitimella viidessä eri paikassa 4–12 yksilöä. Pyistä tehtiin yhteensä kolme havaintoa. Riekköjä ei havaittu (Ahlman 2022e, 2023e).

Tarkempi kanalintuhavaintojen erittely esitetään erillisessä YVA-selostuksen sensitiivisessä viranomaisliitteessä.

Päiväpetolinnut ja pöllöt

Päiväpetolintujen ja pöllöjen käsittely esitellään erillisessä YVA-selostuksen sensitiivisessä viranomaisliitteessä.

Muuttolinnusto

Hankealue sijoittuu syysmuuton osalta kurjen valtakunnalliselle päämuuttoreitille (Lehtiniemi & Toivanen 2023).

Hankealueella tehtiin kevät- ja syysmuuton seuranta vuonna 2022 (Ahlman 2022c, 2022d).

Kevätmuuton seurannan aikana kirjattiin 57 433 lentoa, joista naakkoja merkittiin eniten (12 291 yks.). Seuraavaksi eniten kirjattiin naurulokkeja (8788 yks.), variksia (8 752 yks.), korppeja (7 170 yks.), harmaalokkeja (3 818 yks.) ja peippoja (3 643 yks.). Edellä mainitut kuusi lajia muodostivat 77 prosenttia kokonaislentosmäärästä, 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 tutkimusalueen 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 (Ahlman 2022c).

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 % (2726 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 ravinnonhakulennoista lokki- ja varislintujen osalta. Syysmuuttoreittinä alueen voidaan kuitenkin katsoa olevan hieman tavanomaista paremman muuttoreitin varrella (Ahlman 2022d). Kurkien osalta kyseessä on valtakunnallisesti merkittävä syysmuuttoreitti (Lehtiniemi & Toivanen 2023).

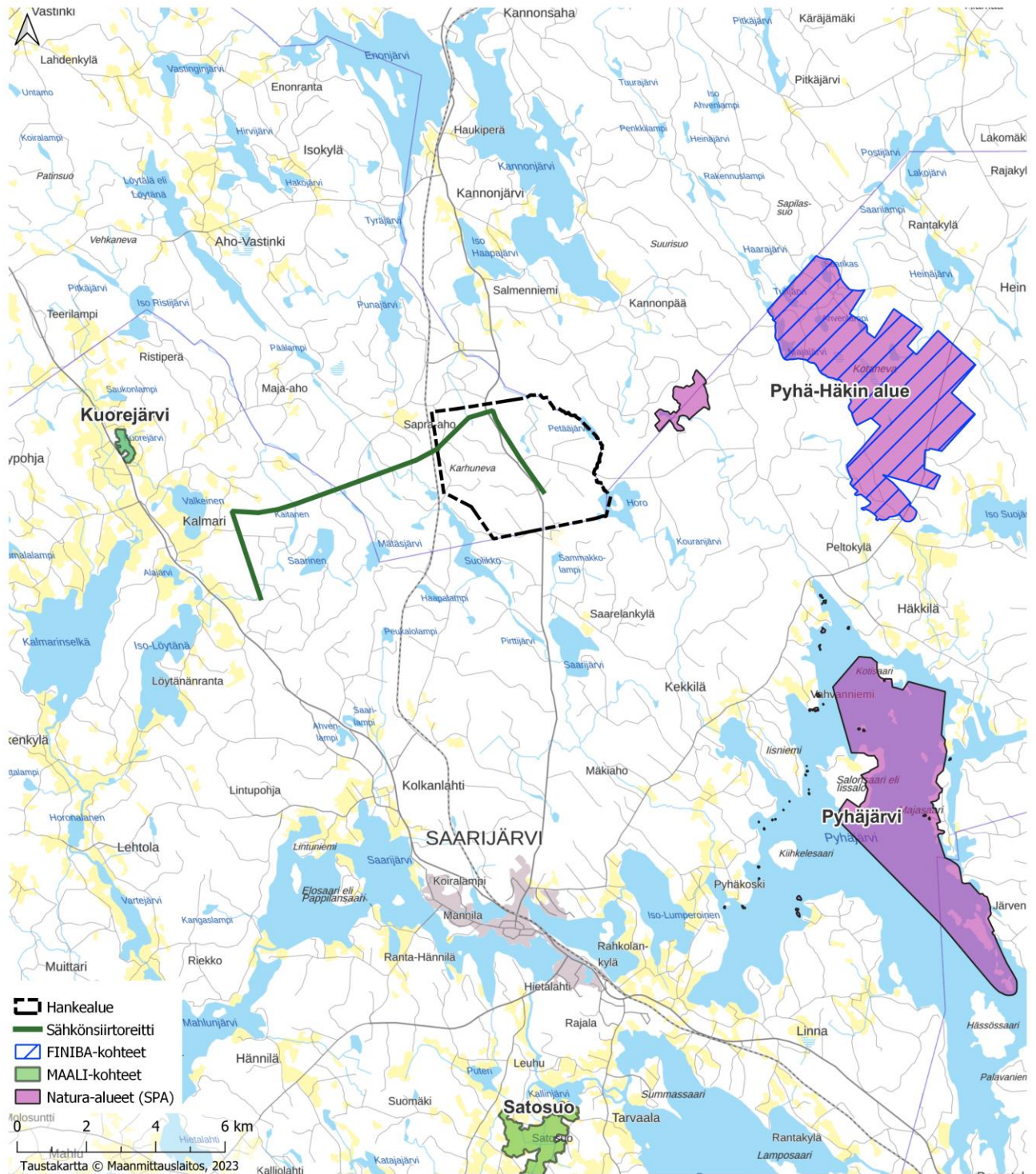
Muuttolintuselvitysten valossa Tukkimäen hankealueen voidaan arvioida olevan tavanomaisen tai heikon kevätmuuttoreitin varrella sekä korkeintaan tavallista paremman syysmuuttoreitin varrella. Muuttavien lintujen yksilömäärät ovat vain murto-osa valtakunnallisesti merkittäviin päämuuttoreitteihin verrattuna. Lähin merkittävä lintujen muutonaikainen levähdysalue on Kuorejärvi (MAALI) noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä lännessä, jossa levähtää huomattavia määriä vesilintuja (Pihlaja 2015). 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, metsähanhelle, kurjelle, kapustarinnalle ja suokukolle (Pihlaja 2015). Lähin FINIBA-alue on Pyhä-Häkki noin kymmenen kilometrin etäisyydellä idässä, mutta sen kriteereinä eivät ole muutonaikaiset levähtäjämäärät (Leivo ym. 2002).

Linnustollisesti arvokkaat alueet

Hankealuetta ympäröivät tärkeät lintualueet ja linnustoperusteiset Natura-alueet on esitetty kartalla alla olevassa kuvassa (Kuva 105).

Hankealueeseen nähden lähin lintudirektiivin perusteella suojeltu Natura-alue on itäpuolella sijaitseva Pyhä-Häkki (FI0900069), jonne etäisyyttä on hankealueen rajasta 1,6 km ja lähimmistä voimaloista 2,3 km. Suojelun perusteina olevia lajeja ovat muun muassa laulujoutsen, kehrääjä, varpuspöllö, pohjantikka, pikkusieppo ja pohjansirkku. Lisäksi alueella esiintyy kaksi salassa pidettävää lintulajia. Pyhä-Häkki on myös Suomessa tärkeä lintualue (FINIBA). Toiseksi lähin lintudirektiivin perusteella suojeltu Natura-alue on noin 8 kilometriä hankealueen kaakkoispuolella sijaitseva Pyhäjärven Natura-alue (FI0900027). Suojelun perusteina olevia lajeja ovat muun muassa kuikka, härkälintu, selkälokki, kalatiira ja ampuhaukka. Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta tai sähkönsiirtoreitistä ei sijaitse muita linnustoperusteisesti suojeltuja Natura-alueita eikä kansainvälisesti (IBA) (BirdLife International 2021, BirdLife Suomi 2022) tai Suomen (FINIBA) (Leivo ym. 2002, BirdLife Suomi 2022) tärkeitä lintualueita.

Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) on noin 9 kilometrin päässä lännessä sijaitseva Kuorejärvi (610043). Kuorejärvi on pesimälajistoltaan edustava lintuvesi, jossa myös levähtää huomattavia määriä vesilintuja. Pesimälajistoon kuuluvat mm. jouhisorsa, punasotka ja mustakurkku-uikku (Pihlaja 2015).



Kuva 105. Lintudirektiiviperusteiset Natura-alueet, FINIBA- kohteet ja MAALI-kohteet hankealueen läheisyydessä.

9.2.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen linnustovaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona huomioiden sekä suorat että epäsuorat vaikutukset, tuulivoimapuisto ja sen maakaapelointina tehtävät sähkönsiirtovaihtoehdot, sekä yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Arviointi perustuu tutkimustietoon ja selvitettäviin hankealueen kevät- ja syysmuuttolintujen määriin ja lajistoon ja lentokorkeuteen sekä pesivien arvokkaiden (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) lintujen reviiritietoihin, petolintujen käyttämiin lentoreitteihin ja metsojen soidinpaikkoihin. Maastossa tehtäviä linnustoselvityksiä on täydennetty Suomen lajitietokeskuksen tietokannan kautta saaduilla tietokanta-aineistoilla (laji.fi). Lisäksi lähtötietoina käytetään tärkeiden lintualueiden (IBA, FI-NIBA, MAALI) rajauksia sekä lintudirektiivin perusteella suojeltujen Natura-alueiden (SPA-alueiden) rajauksia. Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvityksessä kertyneen muuttolinnustodatan perusteella on tehty törmäysmallinnus, jossa hyödynnetään ns. Bandin mallia.

Muuttolintujen törmäysmallinnuksessa merkittävin epävarmuustekijä koskee sitä, että maastoaineisto on kerätty Karstulan Tukkimäen ja Saarijärven Leinnevankankaan tuulivoimapuiston osalta yhteisesti. Sittemmin Saarijärven puoli jäi hankkeesta pois, mutta aineistoa ei voida eritellä pelkästään Karstulan puolelta. Käytännössä mallinnus näyttää tämän vuoksi yliarviota. Lisäksi turbiinikoot muuttuivat maastoseurannan jälkeen siten, että maastossa kerätyssä aineistossa riskikorkeus oli 100–300 metriä, mutta alueelle suunnitellaan turbiineja, joiden riskikorkeus on 70–330 metriä. Todellisuudessa riskilentojen osuus olisi ollut hieman suurempi, mikäli maastoaineistossa olisi käytetty suurempaa törmäysriski-ikkunaa (Ahlman 2023g). Lisäksi törmäyslaskelmien yhteistuloksia tarkastellessa on huomioitava, että ne perustuvat vain yhden kevät- ja syysmuuttokauden otantaan. Vuosien väliset erot lintujen muuttokäyttäytymisessä voivat olla hyvin merkittäviä.

Pesimälinnusto

Hankealueen sekä voimajohtoreittien pesimälinnustoa selvitettiin kausilla 2022 ja 2023 pesimälinnustoselvityksessä, päiväpetolintujen lentoreittitarkkailussa, pöllöselvityksessä, metsojen soidinpaikkakartoituksessa sekä sähkönsiirron luontoselvityksessä.

Pesimälinnustoselvitys sisälsi vuonna 2022 yhteensä 23 sovellettua kartoituslaskentaa, yhden linjalaskennan (7,1 km), yhden pistelaskennan sekä kolme vesilintulaskentaa (Ahlman 2022f). Vuonna 2023 tehtiin hankealueen pohjois-, länsi- ja koillisosassa täydentäviä selvityksiä, jotka sisälsivät 7 sovellettua kartoituslaskentaa, yhden pistelaskennan sekä kolme vesilintulaskentaa. Kaikissa pesimälinnustoselvityksissä painopisteenä olivat uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I-lajit sekä Suomen erityisvastuulajit (Ahlman 2023f).

Metson ja teeren soidinpaikat

Vuoden 2022 metson soidinpaikkaselvitys tehtiin soidinaikaan maaliskuun lopun ja huhtikuun lopun välisenä aikana kahdeksalla käynnillä eteläisellä osalla hankealuetta (Ahlman 2022e). Samalla kartoitettiin myös teeriä, pyitä ja riekkoja. Vuonna 2023 tehtiin vuoden 2022 soidinpaikkaselvitystä alueellisesti täydentävä selvitys hankealueen pohjois-, länsi- ja koillisosassa, jolloin inventoitiin kanalintuja maaliskuun lopun ja huhtikuun lopun 2023 välisenä aikana kolmella käynnillä (Ahlman 2023e) sekä liito-oravaselvityksen yhteydessä 24.3. (Ahlman 2023a). Inventoinnit tehtiin hyvällä säällä, jolloin tuuli oli riittävän tyyni yksilöiden havaitsemiseksi soitimen huippuaikana. Myöskään räntä- ja lumisateiden aikana ei tehty kartoituksia, sillä lumijäljet olisivat peittyneet.

Pöllöselvitys

Hankealueen mahdollisia 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 inventointikierrroksia oli neljä.

Päiväpetolintutarkkailu

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.

Päiväpetolintujen törmäysmallinnus

Päiväpetolintuja koskevaan törmäysmallinnukseen otettiin mukaan kaikki päiväpetolintuseurannoissa havaitut päiväpetolinnut, joiden lennot osuivat määritetyille voimala-alueille. Näitä olivat sääksi, mehiläishaukka, hiirihaukka, kanahaukka, varpushaukka ja tuulihaukka.

Päiväpetolintujen kevät- ja kesäseurantaan käytettiin yhteensä aikaa 130 tuntia.

Muuttolintuselvitys

Hankealueella tehtiin kevät- ja syysmuuton seuranta vuonna 2022 (Ahlmán 2022c, 2022d). Kevätmuuttoa havainnoitiin kymmenenä 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 Sammakkokankaan jäteasemalla, josta oli erinomainen näkyvyys lähes kaikkialle. Näkyvyys oli kapeasti itä-kaakkoon ja länteen hyvä, mutta niihinkin suuntiin näki kuitenkin hyvin kauas. Havainnoija kirjasi kustakin havaitusta linnusta lajitietojen lisäksi lentokorkeuden ja -suunnan, havaintoajan ja mahdolliset lisätiedot. Aineisto kerättiin sillä tarkkuudella, että sen perusteella voidaan laatia asianmukainen törmäysmallinnus.

Hankkeen lintujen kevät- ja syysmuuttoselvityksessä keväällä ja syksyllä 2022 kertyneen datan perusteella tehtiin törmäysmallinnus, jossa hyödynnettiin ns. Bandin mallia. Mallinnus tehtiin erikseen kevätmuuttoaineistolle sekä syysmuuttoaineistolle. Kevätmuuton törmäysmallinnukseen valikoitui 63 lajia ja syysmuuton törmäysmallinnukseen 51 lajia. Käytetty lajimäärä alan tavanomaisiin käytäntöihin verrattuna suurehko. Törmäysriskin arvioinnissa käytetään taustatietona lajien julkaistuja populaatioarvioita. Havaittujen yksilömäärien ja niiden mahdollisen riskin avulla arvioidaan riskiä laajennettuna koko populaatioon. Muuttolintuvaikutusten arvioinnissa huomioidaan yhteisvaikutukset muiden lähialueen tuulivoimapuistojen kanssa niiltä osin kuin sovellettavissa olevaa tietoa lähimpien hankkeiden muuttolintuvaikutuksista on saatavissa.

9.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankealueella ja sen ympäristössä voimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksen, liikenteen, maansiirtokoneiden ja muun ihmistoiminnan väliaikaista lisääntymistä. Häiriötä linnustolle aiheuttavat melu ja elinympäristön muutoksiin liittyvät tekijät. Voimaloiden rakennusaikana lajien elinympäristö muuttuu, kun kasvillisuus raivataan rakentamisalueilta. Voimalan ja sen nosto- ja kasausalueen pinta-ala on tavallisesti yhteensä noin 1000–4000 m². Elinympäristön muutos estää useimpia lintulajeja käyttämästä voimalan lähiympäristöä pesintään. Rakennusaikaisen melun vaikutus ulottuu kauemmas ja voi häiritä lintuja erityisesti pesimäaikaan, jolloin pesintä voi epäonnistua.

Hankealueen metsät ovat voimakkaasti käsiteltyjä ja talouskäytössä. Ojituksia on erittäin paljon. Lisäksi hankealueella on turvetuotantoalueita. Pesimälajisto on melko tavanomaista, eikä erityisiä linnustollisesti arvokkaita kohteita hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä rajattu. Pesimälinnustoselvityksessä ei katsota tuulivoimapuiston toteuttamisella olevan mainittavaa vaikutusta yhdenkään alueella pesivän lajin pesimäpopulaatioon. Alueella pesivillä lajeilla on vastaavia elinympäristöjä runsaasti tutkimusalueen ulkopuolella. Lisäksi monet huomionarvoisista lajeista eivät käytä samaa pesimäpaikkaa vuodesta toiseen.

9.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Elinympäristön muutos

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 (Meller 2017).

Estevaikutus

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

Melu

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 tuulipuistoalueen keskellä kuin reunoilla.

Valot

Voimaloiden käytöstä aiheutuu myös valojen ja varjojen vilkkumista roottorien lapojen pyöriessä.

Myös lentoestevalot ja voimaloiden muu valaistus saattaa haitata lintuja. Vaikutus riippuu valittavista valoista ja säätilasta. Voimakas jatkuva valkoinen valo voi sumuisella säällä aiheuttaa nk. majakkaefektin, jolloin linnut jäävät kiertelemään valon piiriin ja törmäävät rakenteisiin. Siten on tärkeää, että lentoestovalojen kirkkaus ja välkkymisnopeus säädetään mahdollisimman vähän lintuja houkuttelevaksi (Ympäristöministeriö 2016d).

Törmäysriski

Tuulivoiman elinkaaren pituus on noin 25–30 vuotta, jonka jälkeen tuulivoimalat puretaan.

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 (Winkelman 1992). Päiväpetolinnut kuitenkin kaartelevat säännöllisesti törmäysriskikorkeudella saalista etsiessään. Muuttavien ja paikallisten lintujen törmäysriski voimaloihin kasvaa, kun sääolosuhteet haittaavat näkyvyyttä.

Törmäysriskilaskelman tuloksia tarkastellessa tulee huomioida, että ne perustuvat vain yhden syysmuutto- ja yhden kevätmuuttokauden otantaan (Ahlmán 2023g). Vuosien väliset erot lintujen muuttokäyttäytymisessä voivat olla hyvin merkittäviä, mutta mallinnuksen avulla on siitä huolimatta pyritty tuottamaan mahdollisimman todenmukainen kuva törmäysriskeistä. Kokonaisuutena törmäysriskit ovat erittäin vähäisiä, mikä johtuu riskikorkeudelle lentäneiden lintujen vähäisyydestä. Suurin törmäysriski on kurjella, jonka arvioidaan törmäävän puolentoista vuoden välein.

Muuttolintujen törmäysmallinnus (Ahlman 2023g) tehtiin edellä kuvattujen syysmuuttoselvityksen (Ahlman 2022d) ja kevätmuuttoselvityksen (Ahlman 2022c) aineiston perusteella lajista riippuen 95–99,8 prosentin väistötodennäköisyydellä. Törmäysmallinnuksen tuloksena törmäysriskit ovat hyvin vähäiset, sillä kokonaisuudessaan riskikorkeudella lentävien lintujen määrä oli vähäinen.

Valikoitujen 63 lajin törmäysmäärä kevättä kohden on yhteensä 0,67 yksilöä, mikä on hyvin pieni lukema. Törmäysmallinnuksen mukaan suurin riski keväällä on harmaalokilla, joka laskelman mukaan törmää kerran 2,5 vuodessa (0,38 yksilöä / kevät). Seuraavaksi suurimmat riskit koskevat naakkaa, joka törmää kerran noin 11 vuodessa naakalle (0,09 yksilöä kevät) ja kurki, joka törmää kerran 25 vuodessa (0,04 yksilöä / kevät). Kaikkien muiden lajien törmäysriskit ovat korkeintaan kerran 33–100 vuodessa. Erittäin pienet törmäysriskilukemat johtuvat muun muassa siitä, että riskikorkeuden lentoja oli niukasti. Kevätmuuton törmäysmallinnuksesta saatujen tulosten perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia. (Ahlman 2023g).

Valikoitujen 51 lajin törmäysmäärä yhteensä on syksyä kohden 0,96 yksilöä, mikä on pieni lukema. Mallinnuksen mukaan syysmuutolla suurin törmäysriski on kurjella, jonka arvioidaan törmäävän puolentoista vuoden välein (0,60 yksilöä / syksy). Sepelkyyhkyn arvioidaan törmäävän noin kahdeksan vuoden välein (0,12 yksilöä / syksy) ja harmaalokin noin 11 vuoden välein (0,09 yksilöä / syksy). Kaikilla muilla lajeilla törmäysriski on korkeintaan 33–100 vuoden välein. Syysmuuton törmäysmallinnuksesta saatujen tulosten perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia. (Ahlman 2023g).

Havainnointia tehtiin kevätmuuton seurannassa reilun 1,5 kuukauden jaksolla (20.3.-10.5.2022), jolloin saatiin isojen lintujen muutosta varsin kattavaa aineistoa. Toukokuun puolivälistä eteenpäin muutto olisi ollut melko niukkaa. Kymmenen seurantapäivän aikana kirjattiin yhteensä 57 433 lentoa 80 havaintotunnin aikana. Lajien yhteislentomääriä tarkastellessa havaittiin eniten naakkoja (12 291), mutta myös naurulokkeja (8 788), korpeja (7 170), harmaalokkeja (3 818), peippoja (3 643). Nämä kuusi lajia muodostivat 77 prosenttia kokonaislentomäärästä. Peippoja lukuun ottamatta määrät koskevat kuitenkin pääosin kaatopaikalle kohdistuvista ravinnonhakulenkoista, ja lokkilintujen lennot suuntautuivat pääosin kaakkoon. Aineiston perusteella peräti 99,8 prosenttia (57 364) kirjatusta lennoista ylitti tutkimusalueen jossain pisteessä, mutta niistä peräti 94 prosenttia (53 790) lensi riskikorkeuden alapuolella. Yhteensä noin kuusi prosenttia (3 539 yks.) lensi ns. riskikorkeudella. Vain 35 yksilöä lensi lapakorkeuden yläpuolella. Kaikki ylilennot koskevat kurkia. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 718, mikä on tavanomaisen vähäinen lukema sisämaassa keväällä. Merkittäviä muuttajamääriä kirjattiin yllä mainittujen lajien lisäksi urpaisella (1 190) ja räkättirastaalla (959). Esimerkiksi kurkia (278) ja taigametsähanhia (256) havaittiin melko vähän. Tulosten perusteella voidaan päätellä, että kevätmuuttoreitinä kyseessä on varsin tavanomainen muuttoreitti. (Ahlman 2022c).

Havainnointia tehtiin syysmuuton seurannassa kahden kuukauden jaksolla (23.8.–23.10.2022), jolloin saatiin varsin kattava aineisto isojen lintujen osalta. Lokakuun lopulla ja marraskuussa muutto olisivat olleet todennäköisesti vähäistä. 12 seurantapäivän aikana kirjattiin yhteensä 34 691 lentoa 80 havaintotunnin aikana. Kookkaista linnuista havaittiin runsaasti erityisesti varislintuja, joiden lähes kaikki havainnot koskivat ravinnonhakulentoja kaatopaikalta. Määrät ovat merkittäviä, mutta riskikorkeuden lentoja oli niukasti. Varsinaisten muuttajien osalta havaittiin runsaasti kurkia (5609), joiden valtakunnallisella päämuuttoreitillä Karstula sijaitsee. Suurin osa linnuista muutti hankealueen keskiosan yli. Muiden lajien osalta havaittiin kohtalaisesti kuikua (27), merikotkia (12), maakotkia (5) ja varpushaukkoja (80). Meri- ja maakotista suurin osa lensi hankealueen yli. Kaikkien muiden lajien muutto oli sisämaalle hyvin tyypilliseen tapaan viuhkamaista, eli lintuja muutti useisiin eri suuntiin ja useilla eri etäisyyksillä, eikä niille voida esittää erityisiä muuttoreittejä.

Päiväpetolintuseurannan tulosten perusteella päiväpetolinnuista suurin törmäysriski on hiirihaukalla ja varpushaukalla. Hiirihaukan arvioidaan törmäävän VE1 vaihtoehdossa noin kuuden vuoden välein ja VE2 vaihtoehdossa noin kymmenen vuoden välein. Varpushaukan osalta VE1 vaihtoehdossa törmäys tapahtuisi viiden ja puolen vuoden välein, kun taas VE2 vaihtoehdossa kymmenen vuoden välein. Seuraavaksi suurin riski on tuulihaukalla, joka törmäisi mallinnuksen mukaan VE1 vaihtoehdossa yhdeksän vuoden välein. Mehiläishaukka törmäisi mallinnuksen mukaan noin 14 vuoden välein VE1 vaihtoehdossa ja 17 vuoden välein. Kanahaukka törmäisi mallinnuksen mukaan VE1 vaihtoehdossa 34 vuoden ja VE2 vaihtoehdossa 35 vuoden

välein. Sääksi törmäisi mallin mukaan noin 36 vuoden välein VE1 vaihtoehdossa ja 37 vuoden välein VE2 vaihtoehdossa. (Sweco Finland Oy 2023c).

Vaikutukset uhanalaisiin ja muihin huomionarvoisiin lajeihin

Kurjet ja hanhet

Keväisin kurkia törmää mallinnuksen mukaan kerran 25 vuodessa ja syksyisin kerran 1,5 vuodessa. Tutkimusseurantojen aikana 2014–2018 löydettiin viiden Perämeren alueen kunnan alueelta tuulivoimapuistoista yhteensä 48 törmännyttä lintua, joista vain yksi oli kurki (Suorsa, 2019). Näin ollen tuulivoimapuiston vaikutus kurkien syysmuutonaikaiseen kuolleisuuteen arvioidaan olevan todellisuudessa varsin vähäinen.

Hanhien osalta kyseessä on tavanomainen muuttoreitti sekä keväällä että syksyllä. Hanhien osalta (harmaa-hanhilaji, taigametsähanhi) mallinnettujen törmäyskuolemien määrä onkin varsin pieni sekä syksyllä että keväällä, ja siten vaikutukset hanhipopulaatioihin arvioidaan hyvin vähäisiksi. Lisäksi suomalaisten seuranta-tutkimusten mukaan hanhet havaitsevat tuulivoimapuistot jo kaukaa ja kykenevät kiertämään alueen.

Muuttavat päiväpetolinnut

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. Poikkeuksena syksyn merikotka, maakotka ja varpushaukka, jotka olivat kohtalaisen runsaita. Muutonaikaisten huomionarvoisten päiväpetolintujen (merikotka, maakotka, sääksi, haukat) riskikorkeudelle osuva osuus vaihteli muuttokaudesta ja lajista riippuen. Kevätkaudella tehtiin neljä havaintoa merikotkasta, joista kaksi lensi riskikorkeudella. Syyskaudella tehtiin 12 havaintoa merikotkasta, joista neljä lensi riskikorkeudella. Kevätmuutolla tehtiin 18 havaintoa hiirihaukasta, joista 10 lensi riskikorkeudella, piekanasta yksi havainto, joka lensi riskikorkeuden alapuolella ja kanahaukasta neljä havaintoa, joista kolme yksilöä lensi riskikorkeudella. Syysmuutolla tehtiin hiirihaukasta 28 havaintoa, joista 19 lensi riskikorkeudella, piekanasta 7 havaintoa, joista 4 lensi riskikorkeudella, maakotkasta viisi havaintoa, joista kolme lensi riskikorkeudella ja kanahaukasta kuusi havaintoa, joista kaksi lensi riskikorkeudella. Kevätmuutolla havaittiin kolme sääkseä, jotka kaikki lensivät riskikorkeudella, ja myös syysmuutolla kaksi sääkseä lensivät riskikorkeudella. Lisäksi syysmuutolla havaittiin kolme mehiläishaukkaa, joista kaksi lensi riskikorkeudella. Kevätmuutolla havaittiin 4 sinisuohaukkaa, joista yksi lensi riskikorkeudella ja syysmuutolla yhdeksän sinisuohaukkaa, joista viisi lensi riskikorkeudella. Ruskosuohaukkoja havaittiin keväällä kaksi, jotka eivät lentäneet riskikorkeudella ja syksyllä yksi, joka lensi riskikorkeudella.

Pesivät petolinnut ja pöllöt

Petolintukohtaisia metsänkäsittelysuosituksia on annettu julkaisussa Petolinnut ja metsätalous (Pohjois-Karjalan Lintutieteellinen Yhdistys ry, 2002). Kanahaukan kohdalla suositetaan pesän ympärille jätettäväksi vähintään 50 metrin säteellä käsittelemätön tai varovasti harvennettu alue, mutta oleellisinta on säilyttää 25 metrin säteellä suojaava käsittelemätön puusto. Pesimäaikaan (15.3.–31.7) suositetaan maaliskuuhun 400 metrin häiriötön puskurivyöhyke, touko-kesäkuussa 300 metrin häiriötön puskurivyöhyke ja kesä-heinäkuussa 200 metrin häiriötön puskurivyöhyke. Viirupöllön kohdalla puskurivyöhykkeeksi pesimäaikaan (15.2.–10.7.) riittää 100 metriä. Avohakkuuta ei kyseisen ohjeistuksen mukaan tulisi tehdä 25 metriä lähemmäksi pesää.

Pesimäaikaiset puskurivyöhykkeet perustuvat siihen, että ihmisen lähestyessä lintujen pesimäalueita linnut ensin valpastuvat ja ihmisen yhä lähestyessä lähtevät lentoon. Tästä aiheutuu linnuille haittaa, mm. emoille stressiä ja lisääntynyttä energiankulutusta. Emojen poistuessa pesältä munat tai poikaset altistuvat pesärosvoille ja kylmetymiselle. Esimerkiksi tutkimuksessa (Kaisanlahti-Jokimäki ym, 2008) maakotkien reviiriasutus oli alhaisempi, jos reviiri oli turistikohteen läheisyydessä. Lisäksi Balotari-Chiebao ym. tutkimuksen mukaan merikotkien lisääntymismenestys oli alhaisempi mitä lähempänä tuulivoimalaa reviiri sijaitsi (Balotari-Chiebao ym. 2015). Pidemmällä ajanjaksolla tarkasteltuna ihmistoiminnan läheisyys voi vaikuttaa lintujen pesäpaikan valintaan siten, että linnut eivät hyväksy pesimäalueekseen häiriöltä paikkaa.

Ihmistoiminnasta aiheutuvan haitan suuruus riippuu siitä, miten lähellä lintujen pesimäalueita ihmiset liikkuvat. Tähän voidaan vaikuttaa maankäytön suunnittelussa.

Kullakin lintulajilla on olemassa tietty keskimääräinen valpastumisetäisyys eli AD (= alert distance) ja toisaalta tätä pienempi lentoonlähtöetäisyys eli FID (flight initiation distance (Whitfield ym. 2008). Lentoonlähtöetäisyyden arvioidaan olevan noin puolet valpastumisetäisyydestä. Etäisyydet voivat vaihdella pesimäkauden vaiheen mukaan. Whitfield ym. (2008) on todennut, että vain harvoista lintulajeista on saatavilla tutkimustietoa sen osalta, kuinka lähellä pesimäalueita tapahtuva ihmistoiminta on haitallista linnuille. Kuitenkin lukuisille linnuille on määritetty asiantuntija-arviona pesimäalueiden ympärille tarvittavia puskurivyöhykkeitä. (Whitfield ym. 2008.) Whitfield ym. (2008) keräsivät yli 1000 asiantuntijanäkemyksiä eri lintulajien valpastumis- ja lentoonlähtöetäisyyksistä. Petolinnuista mm. kanahaukan valpastumisetäisyydet on esitetty julkaisussa. Kanahaukan valpastumisetäisyyden mediaaniksi on arvioitu 125 metriä haudonta-aikana ja 175 metriä poikasaikana. Yksilöiden välillä on kuitenkin suuri ero ja joillain yksilöillä valpastumisetäisyys voi olla huomattavasti suurempi.

Hankkeen kokonaisvaikutukset pesivään kanahaukkaan arvioidaan vähäisiksi, sillä tunnettu pesä on hankealueen ulkopuolella yli kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta, mikä on rakennuksen aikainen riittävä puskurivyöhyke. Päiväpetolintujen kesäseurannassa (Ahlman, 2022) havaittiin kaksi kanahaukan lentoa.

Yksityiskohtaisempi peto- ja kanalintujen vaikutusarviointi esitetään erillisessä YVA-selostuksen sensitiivisessä viranomaisliitteessä.

Muuta pohdintaa

Suomessa on tehty laajamittainen linnustovaikutusten seuranta tuulivoimapuistoissa vuosien 2014–2018 aikana (Suorsa, 2019). Seurantaan sisältyi 13 tuulivoimapuistoa, joissa on yhteensä 182 tuulivoimalaa Kälviän, Pyhäjoen, Simon, Iin ja Raahen alueilla. Näille alueille sijoittuu valtakunnallisesti tärkeitä lintujen päämuuttoreittejä sekä alueellisesti tärkeitä lepäily- ja ruokailualueita. Seurantatutkimuksen mukaan muuttavat linnut pyrkivät ensisijaisesti kiertämään tuulivoimapuistot. Tämä pätee myös valtakunnallisesti tärkeillä päämuuttoreiteillä. Linnut pystyvät kuitenkin lentämään tuulivoimapuiston läpi melko turvallisesti, sillä nykyaikaiset tuulivoimalat sijaitsevat toisistaan varsin etäällä. Suunnitellut Tukkimäen tuulivoimapuiston voimalat sijaitsevat toisistaan 700–1000 m päässä. Seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on kierretty yli 250 kalenteripäivän aikana noin 4000 voimalaa (kun etsintäpäivien aikana tutkitut tuulivoimalat lasketaan yhteen jokaiselta etsintäpäivältä). Näiden etsintöjen aikana on löydetty yhteensä 48 törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Iso osa törmänneistä linnuista on metsäkanalintuja (16 yksilöä), jotka ovat törmänneet tuulivoimalan torniin. Törmänneiden lintujen joukossa on vain yksi kurki. (Suorsa 2019.)

Voimaloiden rakentaminen aiheuttaa melua, mutta myös toiminnassa oleva voimala on melun lähde. Myös roottorin lapojen pyöriminen ja varjojen vilkkuminen voivat karkottaa arimpia lajeja. Karkotus- ja häirintävaikutus voi ulottua satojen metrien päähän. Tuulipuistojen ja lintujen levähdysalueiden väliksi suositellaan vähintään kilometriä (Koistinen 2004). Ruotsissa tosin on tutkimuksissa todettu, että esimerkiksi pelloilla ruokailevat kurjet oppivat väistämään pelloille rakennettuja tuulivoimaloita, ja kiersivät ne keskimäärin hieman yli 100 metrin päästä. Tuulivoimaloiden sijoituspaikkana tulee välttää poikkeuksellisen suuria paikallisia lintumääriä (>5000 yks.) kerääviä yöpymisalueita, kosteikkoja ja peltoalueita (Koistinen 2004).

Hankealue on pääosin nuorta tai keski-ikäistä mäntyvaltaista talousmetsää, taimikoita tai ojitettuja soita. Alueella on myös turvetuotantoalueita. Alueen korkeuserot ovat melko pieniä ja mäet loivapiirteisiä. Koistisen (2004) mukaan useat tutkimustulokset viittaavat siihen, että tuulivoimapuistot eivät muuta voimakkaasti pesimälinnustoa tasalaatuisessa maastossa.

9.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimahankkeen loppuessa voimalarakenteiden purkamisesta aiheutuva melu sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva melu hankealueella lisääntyvät aluksi, mikä hetkellisesti vähentää alueen sopivuutta lintujen elinympäristöksi (vertaa rakentamisen aikaiset vaikutukset). 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. Kasvillisuus on tärkeä tekijä lintujen elinympäristön valinnassa. Varsinkin puuston kasvu entisille voimalapaikoille kestää kymmeniä vuosia. Vähitellen puusto palautuu voimalapaikoille mahdollisesti paikoilleen jäävää betonianturaa lukuun ottamatta. Metsäkasvillisuuden palautuessa vaateliaammatkin yhtenäistä metsäympäristöä vaativat lajit kuten metso palannevat alueelle.

9.2.6 Yhteisvaikutukset

Usean tuulivoimapuiston aiheuttamat yhteisvaikutukset samalla seudulla ulottuvat yksittäistä puistoa 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, lahopuun 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 tuulivoimapuiston yhteisvaikutukset ovat sitä suuremmat mitä useampi puisto 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 tuulivoimapuisto aiheuttaa laajemman estevaikutuksen kuin yksittäinen tuulivoimapuisto. Viimeaikaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että linnut kiertävät ja väistävät voimaloita jopa 98–99 % todennäköisyydellä. Tuulipuistojen ja yksittäisten voimaloiden kiertäminen aiheuttaa muutoksia muuttoreiteissä ja levähdyspaikoissa. Tällöin linnuilla 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 hankealue 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 tuulipuistoja. Siten yhteisvaikutukset muuttolinnustoon jäävät hyvin pieniksi. Törmäyksiä on todettu tapahtuvan niin harvassa ja satunnaisesti, että lajien suojelun taso tai niiden populaation kasvukerroin ei heikkene.

9.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue on nykyisellään voimakkaassa metsätaloustaloudessa olevaa aluetta. Hankealueella on myös turvetuotantoalueita. Hankealueelta ja sen välittömästä läheisyydestä ei rajattu linnustollisesti arvokkaita alueita. Hankkeessa vertaillaan kolmea vaihtoehtoa VE0: hanketta ei toteuteta, VE1: rakennetaan 12 tuulivoimalaa ja VE2: rakennetaan 9 voimalaa.

Jos hanke ei toteudu, alue ja linnusto säilyvät nykyisellään. Jos hanke toteutuu, niin nykyiset lintujen elinympäristöt häviävät rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoteiltä, jolloin myös reunavaikutus alueella lisääntyy. Lisäksi syntyy melu- ja välkevaikutusta pesimä- ja muuttolintuihin.

Muuttolinnoille suurin vaikutus syntyy törmäysriskistä, mikä kuitenkin törmäysmallinnuksen mukaan on hyvin vähäinen kaikille mallinnetuille muuttolinnoille. Törmäysriski koskee myös pesivää linnustoa, mutta hyvin harvat lajit nousevat voimaloiden lapakorkeudelle ja paikalliset linnut oppivat väistämään voimaloita. Kuitenkin päiväpetolinnut kaartelevat säännöllisesti törmäysriskikorkeudella etsien saalista. Siten hankealueella tai sen läheisyydessä pesivillä päiväpetolinnoilla on vähäinen törmäysriski.

Eri hankevaihtoehtojen linnustovaikutusten merkittävyyden arviointi esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 33).

Taulukko 33. Linnustovaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta.
VE1	
–	Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä meluhäiriötä, hyvin vähäinen törmäysriski suurimmalle osalle lajeista, vähäistä toiminnanaikaista melu- ja välkehäiriötä.
VE2	
–	Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä meluhäiriötä, hyvin vähäinen törmäysriski suurimmalle osalle lajeista, vähäistä toiminnanaikaista melu- ja välkehäiriötä.

9.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Linnuston suojelun kannalta lentoestevalot olisi hyvä toteuttaa vilkkuvina eikä jatkuvatoimisin, joskin niistä on viranomais määräykset. Rakentamisen ja raivaustöiden aloittamisella pesimäkauden ulkopuolella (1.4.-31.7.) voidaan vähentää linnustoon kohdistuvaa häiriövaikutusta. Erityisesti päiväpetolintujen ja pöllöjen pesäpaikkojen läheisyydessä olevien voimaloiden rakennuksen ajoittuminen kyseisen laji pesimäajan ulkopuolelle vähentää petolintuihin kohdistuvaa häiriötä. Törmäysriskiä muuttolinnoille voidaan vähentää pysäyttämällä voimalat voimakkaiden muuttopäivien ajaksi. Metsäkanalintujen törmäysriskiä voi vähentää maalamalla tornien alaosat tumman värisiksi. Lisäksi on osoitettu, että yhden lavan maalaaminen mustaksi vähentää yleisesti lintujen törmäysriskiä (May ym. 2020).

9.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a ja II lajeihin

EU:n luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (78 §) mukaisesti kielletty.

Hankealueelta on kartoitettu luontodirektiivin liitteen IV a lajeista liito-oravan, viitasammakon, lepakoiden ja saukon esiintymistä erillisselvityksissä (Ahlman 2022a–b ja 2022i, Ahlman 2023c–d ja 2023j, Sweco Finland Oy 2023d). Sähkönsiirtoreitiltä liito-oravan esiintymistä on kartoitettu erillisselvityksessä (Ahlman 2023a). Suurpetojen esiintymistä hankealueella on tarkasteltu mm. luonnonvarakeskuksen (Luke 2023b) avoimen datan portaalien 10 km x 10 km -ruutujen suurpetohavaintoaineistosta (TASSU), Luonnonvarakeskuksen (Luke 2023c) rajaamien susireviirien paikkatietoaineistoista viiden viime vuoden (2019–2023) ajalta. Suurpetojen esiintymistä hankealueella tarkasteltiin myös hankkeen lumijälkilaskennasta (Ahlman 2023h). Suurpetojen esiintymistietoja saatiin myös paikallisten metsästysseurojen edustajien haastatteluista. Suurpetohavaintotietoja pyydettiin paikallisten metsästysseurojen suurpetoyhdyshenkilöiltä ja Luonnonvarakeskuksesta, mutta salassapitosyistä näitä tietoja ei voida luovuttaa hankkeen käyttöön.

Luontodirektiivin liitteen II lajeista metsäpeuraa on tarkasteltu Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 metsäpeuraselvityksen (Sweco Finland Oy 2023e), Luonnonvarakeskuksen pannoitettujen metsäpeurojen paikanustiheysaineiston (Luke 2023d) sekä ja hankkeen lumijälkilaskennan (Ahlman 2023h) perusteella.

Tausta-aineistona hyödynnettiin myös Suomen Lajitietokeskuksen havaintorekisteriä (Suomen Lajitietokeskus 2023a).

9.3.1 *Nykytila*

Hankealueella, suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä tai viidensadan metrin säteellä näistä ei ole luontodirektiivin liitteiden IV a ja II lajien tunnettuja esiintymispaikkoja (Suomen Lajitietokeskus 2023a).

Liito-orava

Uusimman valtakunnallisen uhanalaisuusluokituksen mukaan liito-orava on vaarantunut (VU) (Hyvärinen ym. 2019).

Liito-orava asettuu mieluiten kuusivaltaiseen metsään, jossa on seassa riittävästi lehtipuita. Ravintovaatimukset, lehtipuiden ja havupuiden silmut, määräävät lajin elinympäristön sijoittumista. Sopivia pesäpaikkoja, kuten vanhoja tikankoloja tai risupesiä täytyy olla riittävästi tarjolla. Liito-oravien reviirit ovat varsin laajoja. Naarailla reviiri on pienempi. Liito-oravalla on käytössään useita eri koloja, jotka ovat niiden reviirin ydinalueella. Aikuiset yksilöt ovat varsin paikkauskollisia ja liikkuvat vain pakon edessä uusille alueille. Nuoret yksilöt sen sijaan levittäytyvät uusille alueille säännöllisesti (dispersaali).

Liito-oraville potentiaaliset alueet hankealueella kierrettiin huolellisesti läpi maaliskuussa, jolloin etsittiin alueella olevat lajille soveliaat elinympäristöt lumikenkien avulla. Tarkastelussa kiinnitettiin erityistä huomiota metsien puu- ja ikärakenteeseen. Maaliskuun kierroksella löydetty kohteet kierrettiin huolellisesti läpi toukokuussa lumien sulettua riittävästi, jolloin etsittiin liito-oravien jätöksiä puiden runkojen tyviltä. Näin ollen mahdollisten jätöksien löytämiseen oli erinomaiset edellytykset. Kohdealueilta tutkittiin järeähköjen puiden tyvet. Erityisesti huomiota kiinnitettiin kuusiin, koivuihin, leppiin, raitoihin ja haapoihin. (Ahlman 2022b, Ahlman 2023a.)

Hankealueen 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 hankealueen 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 (Ahlman 2023a.)

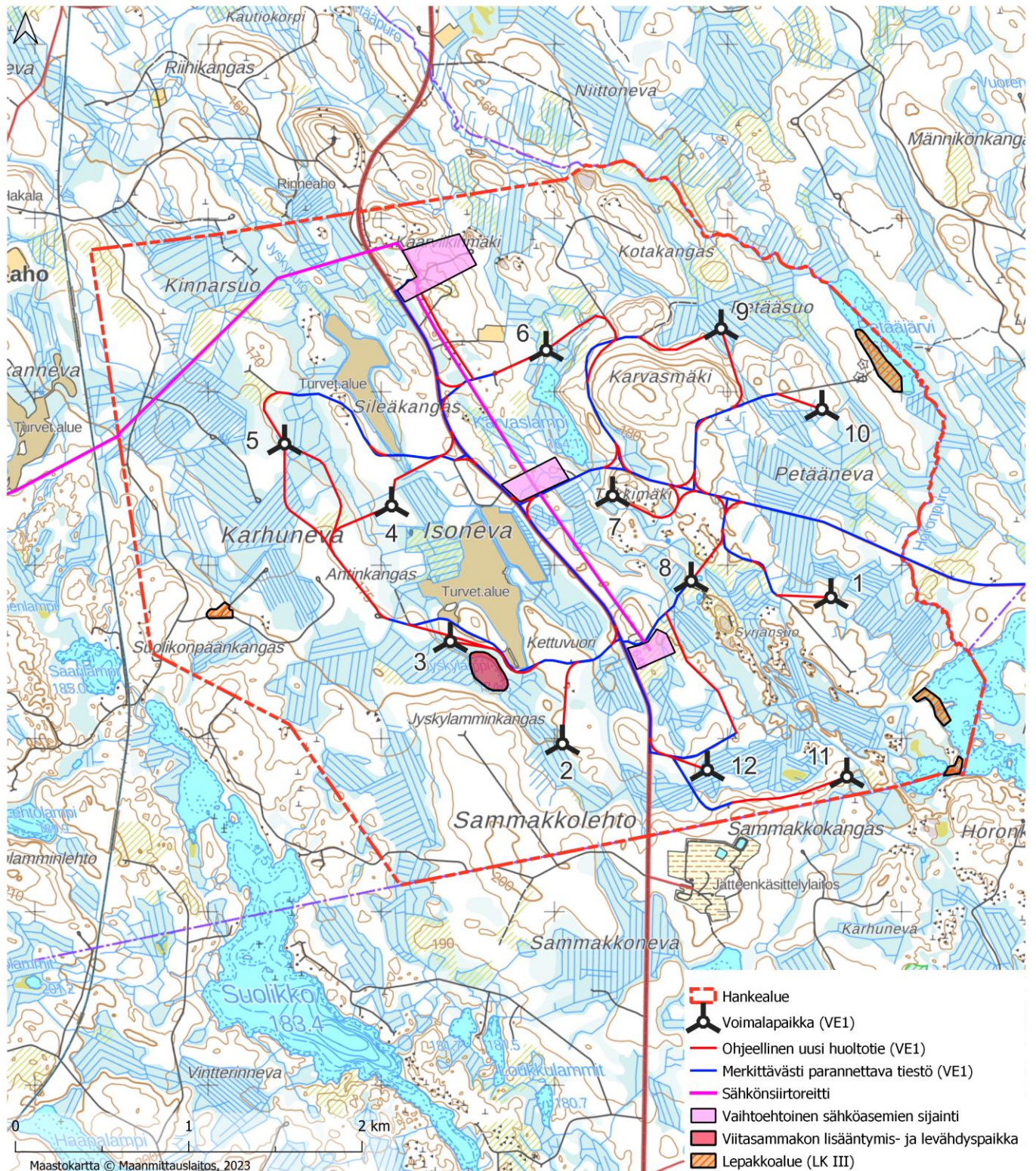
Viitasammakko

Viitasammakko on mieltynyt erityisesti reheviin vesistöihin ja vaatii kutupaikaltaan riittävästi suojaista kasvillisuutta. Pienet kosteat painanteet tai vaikkapa ojat eivät sille kelpaa muuta kuin liikkumisreitiksi. Viitasammakko on hyvin paikkauskollinen laji, joka pysyttelee vain muutaman neliökilometrin alueella läpi vuoden. Viitasammakot kerääntyvät ryhmäsoitimelle jo varhain keväällä.

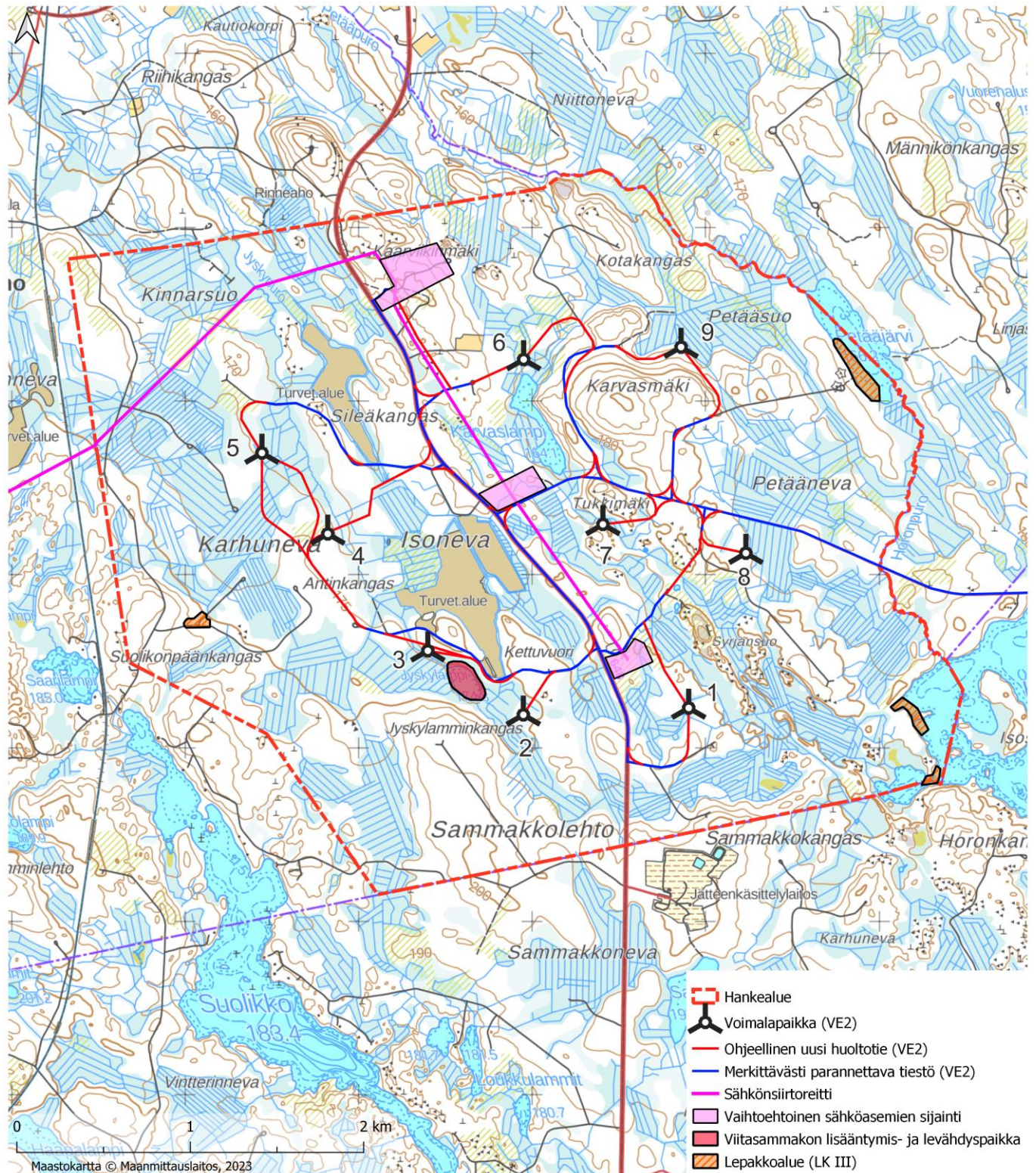
Hankkeen viitasammakkoselvitysten (Ahlman 2022i, Ahlman 2023j) maastotöissä kierrettiin viitasammakolle mahdollisesti soveliaat paikat, joita olivat Jyskylampi, Karvaslampi, Horo, Isonvan luoteisnurkan lampare, Tukkimäen ja Syrjänsuon väliset lampareet, Petäjäjärvi, Petäjäpuro, Jyskypuro ja Sileäkankaan 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 minuutteja. Viitasammakot ovat hyvin arkoja ja voivat

säikähtäessään pysytellä pitkään piilossa. Tarkoituksena oli havaita ja paikallistaa mahdolliset lisääntymispaikat sekä arvioida yksilömäärä mahdollisimman tarkasti. Kartoitukset tehtiin lajin soidinkaudella toukokuussa sellaiseen ajankohtaan, jolloin se oli varmuudella käynnissä. Tarkemmat selvitysajankohdat ja säätilat on esitetty liitteenä olevissa selvitysraporteissa (Ahlman 2022i, Ahlman 2023j).

Hankkeen viitasammakkoselvityksissä (Ahlman 2022i, Ahlman 2023j) hankealueelta ei tehty lainkaan viitasammakkohavaintoja. Valtaosa vesistökohteista on liian karuja, eikä sopivia ruohostoisia rantoja ole. Sopivia paikkoja on kuitenkin muutamissa paikoissa. Näistäkin paikoista ei tehty havaintoja. Karstulan Jyskylammen itärannalta tunnetaan havainto vuodelta 2019 (Suomen Lajitietokeskus 2022), jolloin paikalla havaittiin kymmenien yksilöiden soidin (Ahlman 2022i). Koska kyseessä on vain noin 2,5 hehtaarin kosteikko, on se rajattu hankkeen vuoden 2022 viitasammakkoselvityksessä (Ahlman 2022i) kokonaisuudessaan viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi, joka sijainti on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 106 ja Kuva 107). Muualta hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei tunneta vanhoja havaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2023a). Jyskylammen lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n mukaisesti kielletty.



Kuva 106. Hankealueen viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka sekä lepakkoselvityksissä rajatut lepakkoalueet hankkeen viitasammakkoselvitysten (Ahlman 2022i, Ahlman 2023j) ja lepakkoselvitysten (Ahlman 2022a, Ahlman 2023c) mukaan (VE1).



Kuva 107. Hankealueen viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka sekä lepakkoselvityksissä rajatut lepakkoalueet hankkeen viitasammakkoselvitysten (Ahlman 2022i, Ahlman 2023j) ja lepakkoselvitysten (Ahlman 2022a, Ahlman 2023c) mukaan (VE2).

Lepakot

Suomessa esiintyy 13 lepakkolajia (Luonnontieteellinen keskusmuseo 2023), jotka kaikki ovat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja. Siten niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kielletty. Lepakkolajeja koskevat luonnonsuojelulain (9/2023) 70 §:n rauhoitussäännökset. Kiellettyä on yksilöiden tahallinen tappaminen tai pyydystäminen, tahallinen vahingoittaminen ja tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana, niiden elämänsyklinin kannalta tärkeillä paikoilla.

Suomessa tavattavia yleisiä lepakkolajeja ovat pohjanlepakko (tavataan miltei koko Suomesta), vesisiippa (tavataan Etelä- ja Keski-Suomessa), viiksisiippa (Suomen itäosat Kainuun tasolle asti), isoviiksisiippa (Suomen itäosat Kainuun tasolle asti) ja korvayökkö (pohjoisimmillaan havaittu Kokkolan tasolta) (Luonnontieteellinen keskusmuseo 2023).

Lepakkoselvitys tehtiin vuonna 2022 (Ahlman 2022a) eteläisellä osalla hankealuetta. Vuonna 2023 tehtiin vuoden 2022 lepakkoselvitystä alueellisesti täydentävä selvitys (Ahlman 2023c) hankealueen pohjois-, länsi- ja koillisosassa. Vuoden 2022 selvityksessä oli mukana myös hankealueen etelä- ja kaakkoispuolista, tuulivoimalle potentiaalisesti soveliaista aluetta Saarijärven kunnan puolelta. Lepakoiden esiintymistä selvitettiin aktiiviseurantamenetelmällä kolmella kartoituskerralla kesä-, heinä- ja elokuussa lepakkoselvitysten (Ahlman 2022a, Ahlman 2023c) yhteydessä. Lepakkoselvitykseen käytettiin vuonna 2022 neljä yötä (joista osa hankealueen eteläpuolisen alueen selvittämiseen) inventointikierrosta kohden ja 2023 yksi yö inventointikierrosta kohden. Selvitys tehtiin suuren pinta-alan vuoksi yleispiirteisenä. Lepakoita havainnoitiin yöllä noin klo 22.00–4.00 välisenä aikana sekä hiljalleen pyöräillen että paikoin myös kävellen alueen ja sen läheisyyden teitä ja metsäalueita läpi.

Lepakoiden käyttämät alueet voidaan jakaa kolmeen ryhmään seuraavasti: I) lainsäädännöllä suojellut kohteet, II) erityisen tärkeät kohteet sekä III) monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023). 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 (Ahlman 2023c) mukaan vapaaehtoista, mutta suositeltavaa. Käytännössä puustoa suositetaan säilytettävän ennallaan mahdollisimman paljon (Ahlman 2023c). Lepakkoselvityksessä rajattujen luokan III lepakkoalueiden sijainti on esitetty edellisissä kuvissa (Kuva 106 ja Kuva 107). Kohteilla havaitut lepakkolajit pohjanlepakko ja vesisiippa ovat uusimmassa uhanalaisluokituksessa (Hyvärinen ym. 2019) luokiteltu elinvoimaisiksi lajeiksi. Uusimman luontoselvityksiä koskevan viranomaisoppaan Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi (Mäkelä & Salo 2021) luontokohteiden luokitteluohteistusta 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.

Saukko

Saukko esiintyy nykyisin koko Suomessa. Aikanaan metsästys ja ympäristömyrkyt romahduttivat kannan, mutta rauhoituksen myötä saukko on palannut entisille asuinsijoilleen (Liukko 1999). Lajin elinpiiri on hyvin laaja, usein kymmenien kilometrien pituinen vesistöreitien osa. Suotuisat lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat yleensä jokialueilla, joiden rannoilla kasvaa puuvartisista kasveja. Saukolle sopivissa vesistöissä myös veden laatu on hyvä ja alueelta toiselle on kulkuyhteydet vesireittejä pitkin. Koska saukko ei itse pysty tekemään avantoja jäähän, laji on talvella riippuvainen läpi talven sulana pysyvistä virtapaikoista.

Lisääntymispaikkaan kuuluvat sekä synnytysspesä, pienten poikasten siirtopesä, että näiden lähistöllä sijaitsevat talvella sulana pysyvät vesistön osat, joilla pentue talvella saalistaa ja jotka saukkonaaras on syksyllä hajumerkinnyt poikuereviirinsä ydinalueeksi. Lisääntymispaikan laajuus riippuu saatavilla olevan ravinnon määrästä. Runsaasti ravintoa sisältävällä paikalla se voi olla yksi suurehko koski, mutta pienemmillä vesistöillä yleensä useamman melko lähekkäisen talvisen ruokailupaikan kokonaisuus (Sulkava 2017). Urossaukkojen reviiri on suurempi kuin naaraiden, ja ne voivat liikkua kauaskin jokien sulapaikoista siirtyessään reviirin osilta toiselle.

Saukon lisääntymispaikka paikannetaan ja määritellään poikueiden ja naaraan lumijälkien perusteella. Tärkeintä on selvittää lisääntymispaikan ravinnonsaantimahdollisuuksien perusteella kriittiset alueet, ts. kovilla-kin pakkasilla sulana pysyvät uomien osat. Levähdyspaikoista ovat löydettävissä ja rajattavissa vain pitkään käytetyt suojaiset kuustenalustat, osa luolista ja majavanpesät. Muut levähdyspaikat ovat joko hyvin vaikeasti löydettäviä tai epäsäännöllisesti käytettyjä, ja siten niitä ei yleensä kyetä rajaamaan tai ne eivät ole luontodirektiivin mukaisia levähdyspaikkoja (Sulkava 2017).

Saukkoselvityksen maastotöissä noudatettiin soveltaen Sulkavan (1999, 2007) kuvaamia menetelmiä. Saukon talvinen inventointi perustuu lumijälkilaskentaan saukon talvisilla ruokailupaikoilla ja niiden välillä. Saukkoselvitykset on helppointa tehdä talvella, jolloin voidaan myös varmistaa, onko selvitetävällä alueella lisääntymispaikkaa. Saukkonaaraat keskittävät pentueensa elämän ympäri vuoden sulana pysyville virtavesien osille, joten poikueen talvinen ruokailupaikka on osa saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa.

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 hankealueen vesistöissä oli saukkoselvityksen havaintojen perusteella liikkunut ainakin kaksi sauukkoa. Jälkiä löydettiin Jyskypurosta, Petääpurosta ja Horonpurosta. Kahden viimeksi mainitun puron välillä oli jälkijono, eli todennäköisesti Petääpuro ja Horonpuro kuuluvat samaan sauukkoreviiriin. Selvityksessä 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 sulapaikkoja, jolla sauukko selvästi jälkien perusteella kalastaisi säännöllisesti. Siten saukkoselvityksen havaintojen perusteella Tukkimäen suunnitellun tuulivoimapuiston alueelta ei voida rajata saukon lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. (Sweco Finland Oy 2023d.)

Suurpedot

Muista luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista hankealueella voi esiintyä suurpedoista karhu, susi ja ilves sekä liitteen II lajeista ahma. Susi ja ahma ovat erittäin uhanalaisia lajeja ja karhu silmälläpidettävä (Hyvärinen ym. 2019). Myös karhu, susi ja ilves ovat liitteen II lajeja.

Susi

Hankkeen lumijälkilaskennassa (Ahlman 2023h) ei havaittu lainkaan susia.

Luonnonvarakeskuksen (Luke 2023b) avoimen datan portaalin 10 km x 10 km -ruutujen suurpetohavaintoaineistossa (TASSU) susia on havaittu sillä 100 neliökilometrin ruudulla, johon hankealueen pohjoisosa ja sähkönsiirtoreitin itäosa sijoittuu, viiden vuoden (2017–2021: 12.9.2023 ei uudempaa koontitietoa saatavilla) aikana yhteensä 1 kerran (2019 1 havainto). Vastaavasti sillä 100 neliökilometrin ruudulla, johon hankealueen eteläosa ja sähkönsiirtoreitin keskiosa sijoittuu, susia on Luken portaalin mukaan havaittu 4 kertaa (2020 2 havaintoa ja 2021 2 havaintoa).

Hankkeen yhteydessä tehtyjen metsästysseurojen edustajien haastattelujen perusteella susia liikkuu hankealueella harvakseltaan.

Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta ja sähkönsiirtoreitistä ei ole Luonnonvarakeskuksen (Luke 2023c) rajaamia susireviirejä viiden viime vuoden (2019–2023) ajalta. Tuoreimmassa, maaliskuun 2023 tilannetta kuvaavassa suden kanta-arvioraportissa (Heikkinen ym. 2023) noin 50 kilometrin säteellä hankealueesta ja sähkönsiirtoreitistä ei ole susilaumojen eikä kahden suden asuttamia reviirejä, eikä sellaisia reviirejä, joiden tila on epäselvä.

Karhu

Hankkeen lumijälkilaskennassa (Ahlman 2023h) ei havaittu lainkaan karhuja, mikä ei toki olekaan ihme koska laskenta tehtiin karhun normaaliin talviuniaikaan.

Luonnonvarakeskuksen (Luke 2023b) avoimen datan portaalin 10 km x 10 km -ruutujen suurpetohavainto-aineistossa (TASSU) karhuja on havaittu sillä 100 neliökilometrin ruudulla, johon hankealueen pohjoisosa ja sähkönsiirtoreitin itäosa sijoittuu, viiden vuoden (2017–2021: 12.9.2023 ei uudempaa koontitietoa saatavilla) aikana yhteensä 23 kertaa (2017 3 havaintoa, 2018 5, 2019 5, 2020 6 ja 2021 4 havaintoa). Vastaavasti sillä 100 neliökilometrin ruudulla, johon hankealueen eteläosa ja sähkönsiirtoreitin keskiosa sijoittuu, karhuja on Luken portaalin mukaan 66 kertaa (2017 6 havaintoa, 2018 13, 2019 30, 2020 18 ja 2021 9 havaintoa).

Hankkeen yhteydessä tehtyjen metsästysseurojen edustajien haastattelujen perusteella hankealueella kulkee säännöllisesti karhu.

Tuoreimmassa, vuoden 2022 tilannetta kuvaavassa Karhun kanta-arvioraportissa ”Karhukanta Suomessa 2022” (Heikkinen ym. 2023) voi tulkita, että vähintään noin 10 kilometrin säteellä hankealueesta ja sähkönsiirtoreitiltä on tehty karhun pentuehavaintoja vuonna 2022.

Karhut nukkuvat talviunta loka-marraskuulta maaliskuulle eli puolisen vuotta. Pesät ovat tavallisesti syrjässä asutuksesta. Muutoin pesäpaikkoja koskevat elinympäristövaatimukset ovat väljät, ja karhut löytävät vaivatta sopivia pesä- ja levähdyspaikkoja elinalueiltaan. Skandinaviassa aikuisista uroskarhuista vain 10 % talvehtii alle 10 km:n päässä ihmisasutuksesta, naaraista ja nuorista näin valikoivia on 70 %. Itse pesäpaikka oli Skandinavian karhuilla tehdyssä tutkimuksessa tavallisesti muurahaispesä (67 % 350 pesästä). Muunlaisia pesäpaikkoja olivat maapesä (17 %), kallio-onkalo (7 %) ja avoin oksista tehty pesä maassa (9 %). Hylätyt pesät sijaitsivat keskimääräistä lähempänä aurattuja teitä. Niiden kesäaikaiset levähdyspaikat ovat ensisijaisesti päivälepopaikkoja, mutta pysyvämpää saman paikan käyttöä ei esiinny. Päivälepopaikkojen sijoittuminen on yhteydessä lämpötilaan ja sitä kautta vuodenaikaan. Kun päivälämpötila on korkea, karhujen tavanomaisin lepopaikka on tiheäpuustoinen, korkeaa aluskasvillisuutta kasvava kostea painauma eli keskimääräistä viileämpi paikka. Karhun lisääntymispaikka on pesä, mutta pesäpaikat vaihtuvat lähes aina vuodesta toiseen. Talvipesät ovat myös levähdyspaikkoja, mutta muita levähdyspaikkoja ei voida niiden jatkuvan vaihtumisen vuoksi määritellä. (Nieminen & Ahola 2017.)

Edellä mainitun perusteella on mahdollista, vaikkakin ihmisasutuksen läheisyyden takia suhteellisen epätoennäköistä, että jossakin hankealueella sijaitsee karhun talvipesä, joka on luonnonsuojelulain 78 §:n tarkoittama levähdyspaikka. Koska salassa pidettävyyden vuoksi Luonnonvarakeskus eivätkä metsästysseurojen suurpetoyhdyshenkilöt saa luovuttaa hankkeen käyttöön edes salassa pidettävää viranomaisliitettä varuten, tarkempia tietoja mahdollisten karhun pesäpaikkojen sijainnista ei ole saatavilla. Varsinainen karhun lisääntymis- ja levähdyspaikkojen inventointi vaatii Niemisen ja Aholan (2017) mukaan ”intensiivistä, usein erittäin pitkäkestoista jäljittämistä hajujälkeä seuraavan koiran kanssa kulkien jälkiä karhun tulosuuntaan. Lumipeitteen aikaan keväällä voidaan jälkiä pesälle seurata myös ilman koiraa”. Tällaisen inventoinnin perusteella voitaisiin periaatteessa löytää käytetty lisääntymis- ja levähdyspaikka, mutta pesäpaikkojen vaihtuvuuden takia sillä ei olisi juuri merkitystä karhuun kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Karhu ei ole erityisen herkkä elinympäristön muutoksille, sillä yhden pesäpaikan muuttuessa sopimattomaksi karhu vaihtaa seuraavaksi talveksi pesäpaikkaa, ja vaihtoehtoisia paikkoja on yleensä tarjolla sen laajalla elinpiirillä. Akuutti häiriö (esim. ihmisten tai koirien liikkuminen taikka metsänhakkuu talvipesän läheisyydessä) pennut synnyttäneen karhun pesäpaikan lähellä voi aiheuttaa pentujen kuoleman, sillä pesästä paennut naaras ei yleensä palaa pesään takaisin. Reaktioherkkyys vaihtelee karhusta toiseen. Minimietäisyys, jolla vältetään naaraan lähteminen pentujen luota, on luokkaa 200 m. Jos pesä on tiedossa, voidaan pentujen menehtymiseen johtava häiriö estää vain välttämällä liikkumista pesän lähellä. Käytännössä pesä kuitenkin paljastuu yleensä vasta sitten, kun karhu lähtee pesästä. Tällainen häiriö on normaalisti tahaton, eikä siten ole yleensä vältettävissä, sillä pesäpaikan sijainti tunnetaan vain poikkeustapauksissa. Tarkoituksellisen häirinnän välttämiseksi kaikkien tunnettujen aktiivisessa käytössä olevien pesien sijainti tulisi pitää salassa. (Nieminen & Ahola 2017.)

Ilves

Hankkeen lumijälkilaskennassa (Ahlman 2023h) ei havaittu lainkaan ilveksiä.

Luonnonvarakeskuksen (Luke 2023b) avoimen datan portaalin 10 km x 10 km -ruutujen suurpetohavainto-aineistossa (TASSU) ilveksiä on havaittu sillä 100 neliökilometrin ruudulla, johon hankealueen pohjoisosa ja sähkönsiirtoreitin itäosa sijoittuu, viiden vuoden (2017–2021: 12.9.2023 ei uudempaa koontitietoa saatavilla) aikana yhteensä 21 kertaa (2017 6 havaintoa, 2018 13, 2019 2, (mutta vuosina 2020 ja 2021 ei lainkaan havaintoja)). Vastaavasti sillä 100 neliökilometrin ruudulla, johon hankealueen eteläosa ja sähkönsiirtoreitin keskiosa sijoittuu, ilveksiä on havaittu 43 kertaa (2017 4 havaintoa, 2018 13, 2019 8, 2020 8 ja 2021 10 havaintoa).

Hankkeen yhteydessä tehtyjen metsästysseurojen edustajien haastattelujen perusteella ilveksiä liikkuu hankealueella harvakseltaan.

Tuoreimmassa ilveksen kanta-arvioraportissa ”Ilveskanta Suomessa 2023” (Heikkinen ym. 2023) voi tulkita, että vähintään noin 10 kilometrin säteellä hankealueen ja sähkönsiirtoreitin länsi-luoteispuolella (ei kuitenkaan itse hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä) on tehty ilveksen pentuehavainto vuonna 2022.

Ahma

Vaikka ahmakanta on etenkin viimeisten 10 vuoden aikana kasvanut poronhoitoalueen ulkopuolella voimakkaasti, painottuu lajin levinneisyys edelleen kaikkein syrjäisimpiin maakuntiin, ja levinneisyys on tästä syystä itäpainotteinen.

Hankkeen lumijälkilaskennassa (Ahlman 2023h) ei havaittu lainkaan ahmoja.

Luonnonvarakeskuksen (Luke 2023b) avoimen datan portaalin 10 km x 10 km -ruutujen suurpetohavainto-aineistossa (TASSU) ahmoja on havaittu sillä 100 neliökilometrin ruudulla, johon hankealueen pohjoisosa ja sähkönsiirtoreitin itäosa sijoittuu, viiden vuoden (2017–2021: 12.9.2023 ei uudempaa koontitietoa saatavilla) aikana yhteensä 8 kertaa (2017 2 havaintoa, 2018 5, 2019 1, (mutta vuosina 2020 ja 2021 ei lainkaan havaintoja)). Vastaavasti sillä 100 neliökilometrin ruudulla, johon hankealueen 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 hankealueesta itään) on tehty ahmahavaintoja, mutta niiden suuri reviiri haastattelun perusteella korkeintaan hankealueen itärajalle.

Tuoreimmasta ahman kanta-arvioraportin ”Ahmakanta Suomessa 2022” (Kojola ym. 2023) perusteella lähimmät riistakolmiot, joilla havaittiin kevättalven 2022 riistakolmiolaskennoissa ahman ylitysjalkia, sijaitsevat usean kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta.

Metsäpeura

Metsäpeuran (*Rangifer tarandus fennicus*) uhanalaisuuden on vuonna 2019 arvioitu olevan silmälläpidettävä (NT) ja laji kuuluu myös luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Metsäpeuraa esiintyy Suomenselällä ja Kainuussa, ja viimeisimpien laskentojen mukaan Suomenselän metsäpeurakannan koko on noin 1 950 yksilöä ja Kainuun noin 950 yksilöä (Luke 2023e). Lisäksi tuoreen palautusistutuksen ansiosta Lauhanvuoren ja Seitsemisen kansallispuistojen tuntumassa on yhteensä noin 100 yksilöä (tilanne elokuussa 2022) (Metsähallitus 2023). Metsäpeura on Suomen alkuperäiseen lajistoon kuuluva, pohjoiselle pallonpuoliskolle levittäytyneen peuran alalaji. Metsäpeuraa tavataan vain Suomessa ja Venäjän luoteisosissa. Metsäpeuraa ei turhaan kutsuta myös suomenpeuraksi – yli puolet noin 5000 yksilön maailmankannasta elää Suomessa (Metsähallitus 2023). Kainuun ja Pohjois-Karjalan alueilla metsäpeurakannat ovat laskeneet 2000-luvun alussa susien runsastuttua ja lajin keskeisintä esiintymisaluetta on nykyisin Suomenselän alue (Luke 2023e).

Metsäpeurakannan kokoon ovat vaikuttaneet ja vaikuttavat edelleen laajojen ja yhtenäisten erämaa-alueiden väheneminen, soiden ojitukset ja metsien hakkuut sekä yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen

metsätieverkoston rakentamisen myötä. Laji myös lisääntyy hitaasti ja joutuu kilpailemaan elintilasta hirvien kanssa, joiden vahva kanta ylläpitää myös susikantaa. Myös muut suurpedot karhu, ilves ja ahma käyttävät metsäpeuraa ravintonaan.

Metsäpeura suosii elinympäristönään erämaisia alueita, vanhoja metsiä ja koskemattomia soita, ja sen elinympäristöt vaihtelevat vuodenvaihteen mukaan. Kesällä elinympäristöjä ovat reheväkasvuiset suot, talvella jäkälökkökankaat ja vaellusaikana harjumaasto. Lajin lisääntymisen kannalta olisi tärkeää, että kaikilla sen elinalueilla säilyisi myös rauhallisia ja erämaisia vasomisympäristöjä, joilla ihmisperäinen häirintä olisi mahdollisimman vähäistä.

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

Hankealueeseen 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 (Sweco Finland Oy 2023e). 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 hankealuetta. Kesäaikaista yksittäisiä paikannushavaintoja on tehty lähimmillään noin kymmenen kilometriä hankealueesta kaakkoon Pyhäjärven länsirannalta. Lähimmät keskeiset kesälaitumet sijoittuvat kuitenkin aineiston mukaan talvi- ja kevätlaitumien tuntumaan. Syysaikaista yksittäisiä paikannuksia on myös tehty Pyhäjärven länsirannalta noin viisi kilometriä hankealueesta kaakkoon. Hieman isompi syksyinen havaintotiivistelmä sijoittuu Pyhäjärven itäpuolelle noin 13 kilometriä Tukkimäen suunnittelualueesta kaakkoon. Syksyllä ajoittuvia paikannuksia on tehty myös hankealueesta n. 13 kilometriä länteen Koskenkylän alueelta. Hankealuetta lähin metsäpeurojen tärkein syysaikainen laidunalue sijoittuu samalle alueelle kuin lähimmät talvi-, kevät- ja kesäaikaisten elinpiirit. (Sweco Finland Oy 2023e.) Hankkeeseen laaditun kasvillisuusselvityksen (Granroth & Ahlman 2022; Granroth & Ahlman 2023b) perusteella voidaan todeta, ettei hankealueella ei ole lajille tyypillistä elinympäristöä. MML maastokarttatarkastelun perusteella myöskään tuulipuiston 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.

9.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutusarviointi on tehty asiantuntija-arviona huomioiden lajien herkkyys ja vaikutuksen suuruus, joiden perusteella on arvioitu vaikutuksen merkittävyys. Arvioinnissa on sovellettu Imperia-mallin (Syke 2015) ja opaan Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi (Mäkelä & Salo 2021) ohjeita.

Tuulivoimarakentaminen voi aiheuttaa eläimistöille haittaa lähinnä elinympäristöjä muuttamalla tai häiriövaikutuksen kautta. Tuulipuistorakentamisen aiheuttaman maankäytön muutoksesta aiheutuvan vaikutuksen suunta ja voimakkuus riippuu siitä, kohdistuuko rakentaminen lisääntymis- ja levähdyspaikoille, saalistus-/ruokailupaikoille tai muille eläinten käyttämille paikoille (mm. siirtymäreitit levähdyspaikkojen ja saalistus-/ruokailualueiden välillä). Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, missä määrin lähistöllä on tarjolla korvaavia ympäristöjä. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona selvityksiin ja muihin lähtötietoihin perustuen.

Liito-orava-, viitasammakko- ja lepakkoselvitykset tehtiin vuonna 2022 eteläisellä osalla hankealuetta. Vuonna 2023 tehtiin vuoden 2022 liito-orava-, viitasammakko- ja lepakkoselvityksiä alueellisesti täydentävät selvitykset hankealueen pohjois-, länsi- ja koillisosassa. Vuoden 2022 selvityksissä oli mukana myös hankealueen etelä- ja kaakkoispuolelta, tuulivoimalle potentiaalisesti soveliaista aluetta Saarijärven kunnan puolelta. Tämä ei vaikuta selvitysten luotettavuuteen, sillä kaikki selvitykset ovat tuoreita ja huomionarvoiset luontokohteet on rajattu niissä yksiselitteisinä kohteina. Lisäksi kyseessä ovat lähtötiedoksi tarkoitetut selvitykset, jotka yhdessä kattavat koko hankealueen. Selvitysraportit eivät sisällä vaikutusarviointeja vaan

nykytilatiedon, ja juuri tätä hanketta ja hankealuetta koskevat vaikutusarvioinnit on tehty YVA-selostuksessa huomioiden lopullinen hankealuerajaus, sekä voimala-, tie- ja sähkönsiirtosijoittelu.

Tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista eläimiin on valitettavan vähän ja tuulivoimaloiden vaikutukset, sekä tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset eri lajeihin ovat tarkemmin havaittavissa vasta tulevaisuudessa.

Yhteisvaikutusarvioinnissa on huomioitu Haapalamminkankaan, Kannonkosken Vuorijärven, Koiramäen ja Mustalamminkankaan tuulivoimahankkeet, Sammakkokankaan jäteasema, Tukkimäen lähialueen tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreitit (Kuva 31), sekä muu maankäyttö, kuten hankealueella olevat turvetuotantoalueet, ympäristön vapaa-ajan-, asuin- ja muut rakennukset sekä metsien metsätalouskäyttö.

9.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Liito-orava

Hankealueen liito-oravaselvitysten (Ahlman 2022b, Ahlman 2023a) ja lähtötietojen perusteella hankealueella ei kuitenkaan ole liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai muita lajin asuttamia alueita tai lajin käyttämiä keskeisiä kulkuyhteyksiä. Näin ollen rakentamisella ei arvioida olevan suoraa tai välillistä vaikutusta liito-oravaan.

Viitasammakko

Jyskylammen itärannalta tunnetaan havainto vuodelta 2019 (Suomen Lajitietokeskus 2022), jolloin paikalla havaittiin kymmenien yksilöiden soidin (Ahlman 2022i). Koska kyseessä on vain noin 2,5 hehtaarin kosteikko, on se rajattu hankkeen viitasammakoselvityksessä (Ahlman 2022i) kokonaisuudessaan viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi, jota koskee luonnonsuojelulain 78 § n mukainen heikennys- ja hävityskielto. Sekä hankevaihtoehdossa VE 1 (Kuva 106) että VE2 (Kuva 107) lähin parannettava tie sijaitsee lähimmillään noin 20 metrin (keskilinja noin 30 metrin) etäisyydellä viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikasta ja lähin voimalapaikka (voimala 3) sijaitsee noin 135 metrin etäisyydellä Jyskylammen lisääntymis- ja levähdyspaikasta. Missään hankevaihtoehdossa lisääntymis- ja levähdyspaikkaan ei aiheudu suoraa tai välillisiä rakentamisaikaisia vaikutuksia.

Lepakot

Lepakkoselvitysten havaintojen perusteella neljä pienialaista aluetta voidaan tulkita luokkaan III. Kyseinen luokitus ei ole kuitenkaan sidoksissa lainsäädäntöön tai EUROBATS-sopimukseen, joten alueiden huomiointi on lepakkoselvitysraportin (Ahlman 2023c) mukaan vapaaehtoista, mutta suositeltavaa. Käytännössä puustoa suositetaan säilytettävän ennallaan mahdollisimman paljon (Ahlman 2023c). Uusimman luontoselvityksiä koskevan viranomaisoppaan Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi (Mäkelä & Salo 2021) luontokohteiden luokitteluohteista soveltaen elinvoimaisen lepakkolajin luokan III luontokohde ei ole minäkään luokan (luokat 1–4) huomionarvoinen luontokohde, joka tulisi huomioida luontovaikutusten arvioinnissa ja maankäytössä erityisinä luontokohteina. Joka tapauksessa lepakkoselvityksissä rajatut luokan III lepakkoalueet sijoittuvat sekä hankevaihtoehdossa VE1 että VE2 satojen metrien päähän maankäytönmuutosalueiden ulkopuolelle (Kuva 106 ja Kuva 107) eikä niille aiheudu suoraa tai välillisiä rakentamisaikaisia vaikutuksia.

Saukko

Tukkimäen hankealueen vesistöissä oli saukkoselvityksen havaintojen perusteella liikkunut ainakin kaksi saukkoa. Jälkiä löydettiin Jyskypurosta, Petäjäpurosta ja Horonpurosta. Selvityksessä ei kuitenkaan löydetty saukon levähdys- tai lisääntymispaikkaan viittaavia paikkoja. (Sweco Finland Oy 2023d.) Rakentamisen

aikainen melu ja lisääntynyt liikenne voi karkottaa saukkoja alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Tämä häiriövaikutuskin arvioidaan vähäiseksi, sillä suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 useiden satojen metrien päässä saukon reviiriin kuuluvista Jyskypurosta, Petääpurosta ja Horonpurosta. Rakentamisaikainen häiriö on luonteeltaan ohimenevää.

Suurpedot

Rakentamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikenne voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Rakentamisaikainen häiriö on luonteeltaan ohimenevää.

Hankkeen vaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on käsitelty kappaleessa 9.4 Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin.

Hankkeen lumijälkilaskennassa (Ahlman 2023h) ei havaittu lainkaan suurpetoja.

Susi

Hankealueen 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 hankealueesta.

Karhu

Luonnonvarakeskuksen (Luke 2023b) avoimen datan portaalien 10 km x 10 km -ruutujen suurpetohavaintoaineiston perusteella hankealueella ja/tai sen ympäristössä on havaittu suhteellisen usein karhuja. Hankkeen yhteydessä tehtyjen metsästysseurojen edustajien haastattelujen perusteella Tukkimäen hankealueella kulkee säännöllisesti karhu. Tuoreimmassa, vuoden 2022 tilannetta kuvaavassa Karhun kanta-arvioraportissa ”Karhukanta Suomessa 2022” (Heikkinen ym. 2023) voi tulkita, että vähintään noin 10 kilometrin säteellä hankealueesta ja sähkönsiirtoreitiltä on tehty karhun pentuehavaintoja vuonna 2022.

On mahdollista, vaikkakin ihmisasutuksen läheisyyden takia suhteellisen epätodennäköistä, että jossakin hankealueella sijaitsee karhun talvipesä, joka on luonnonsuojelulain 78 §:n tarkoittama levähdyspaikka. Koska salassa pidettävyyden vuoksi Luonnonvarakeskus eivätkä metsästysseurojen suurpetoyhdyshenkilöt saa luovuttaa hankkeen käyttöön edes salassa pidettävää viranomaisliitettä varten, tarkempia tietoja mahdollisten karhun lisääntymis- ja levähdyspesäpaikkojen sijainnista ei ole saatavilla.

Pahimmassa tapauksessa rakentaminen saattaisi aiheuttaa karhun pentujen kuoleman, sillä pesästä paennut naaras ei yleensä palaa pesään takaisin (Nieminen & Ahola 2017). Näin voisi tapahtua, mikäli rakentamisvaihe tapahtuisi karhun talviunikaudella noin (loka-marraskuulta maaliskuulle), ja hankealueella olisi rakentamisvuonna pennut synnyttäneen karhun pesäpaikka, jonka lähellä noin 200 metrin etäisyyden sisällä tapahtuisi rakentamista talvehtimisaikaan. Tällöin vaikutus karhulle olisi paikallisesti suuri, vaikkakaan tälläkään ei arvioida olevan vaikutusta karhun suotuisan suojelun tasoon. Tämä epätodennäköinen mahdollisuus voidaan välttää, mikäli rakentaminen ajoitetaan karhun talviunikauden ulkopuolelle eli huhtikuun ja lokakuun väliseen aikaan.

Ilves

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

Ahma

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

Metsäpeura

Tuulivoimapuiston 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. Hankkeeseen laaditun kasvillisuusselvityksien (Granroth & Ahlman 2022; Granroth & Ahlman 2023b) perusteella voidaan todeta, ettei hankealueella ei ole lajille tyypillistä elinympäristöä. MML maastokarttatarkastelun perusteella myöskään tuulipuiston vaikutusalueella ei ole erityisesti metsäpeuralle tyypillisiä elinympäristöjä, kuten laajoja luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia suoalueita. Hankealueen 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 välillisiäkään vaikutuksia hankkeesta.

9.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Liito-orava

Liito-oravan suhtautumisesta tuulivoimaloihin ei ole tutkittua tietoa, mutta tuulivoimaloiden aiheuttama melu voi karkottaa niitä alueelta.

Hankealueen liito-oravaselvitysten (Ahlman 2022b, Ahlman 2023a) ja lähtötietojen perusteella hankealueella ei kuitenkaan ole liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai muita lajin asuttamia alueita tai lajin käyttämiä keskeisiä kulkuyhteyksiä. Näin ollen hankkeella ei arvioida olevan suoraa tai välillistä vaikutusta liito-oravaan.

Viitasammakko

Jyskylammen itärannalta tunnetaan havainto vuodelta 2019 (Suomen Lajitietokeskus 2022), jolloin paikalla havaittiin kymmenien yksilöiden soidin (Ahlman 2022i). Koko Jyskylampi on rajattu hankkeen viitasammakoselvityksessä (Ahlman 2022i) kokonaisuudessaan viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi, jota koskee luonnonsuojelulain 78 § n mukainen heikennys- ja hävityskielto. Sekä hankevaihtoehdossa VE 1 (Kuva 106) että VE2 (Kuva 107) lähin voimalapaikka (voimala 3) sijaitsee noin 135 metrin etäisyydellä Jyskylammen lisääntymis- ja levähdyspaikasta. Missään hankevaihtoehdossa lisääntymis- ja levähdyspaikkaan ei aiheudu suoria toiminnanaikaisia vaikutuksia. Välillisenä vaikutuksena lähimmästä voimalasta aiheutuu lisääntymis- ja levähdyspaikkaan melua. Mallinnetut keskiäänitasot (L_{Aeq}) sijoitus suunnitelmalla VE1 ovat Jyskylammen luoteisosassa hiukan yli ja kaakkoisosassa hiukan alle 50 dB (A) (kuva 56). Vastaavasti mallinnetut keskiäänitasot (L_{Aeq}) sijoitus suunnitelmalla VE2 ovat koko Jyskylammella hiukan yli 50 dB (A) (kuva 57). Viitasammakon soidinäänen kuuluvuus voi hiukan heiketä melun takia. Jyskylampi on kuitenkin suhteellisen pienialainen (2,5 ha) vesistö muuten viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi soveltumattomalla alueella. Näin ollen arvioidaan, että vaikka soidinpulputuksen kuuluvuusetäisyys hiukan heikentyisi tuulivoimahankkeen toiminnan aikana, viitasammakot löytävät soidinpaikan ja pariutumiskumppanit ongelmitta. Siksi viitasammakoiden ei arvioida merkittävästi häiriintyvän tuulivoimalan melusta, eikä lisääntymis- ja levähdyspaikan arvioida heikkenevän tai häviävän. Näin ollen hankkeella ei arvioida olevan viitasammakkoon välillisestikään merkittäviä toiminnanaikaisia vaikutuksia.

Lepakot

Voimaloiden ympärillä olevat puuttomat aukeat eivät laajuutensa vuoksi ole saalistusalueeksi sopivia alueita. Suurin riski törmäyksiin on muuttavilla lepakoilla. Muuton aikana lepakot lentävät tavallista korkeammalla, myös voimaloiden lapakorkeudella. Muuttavien lepakoiden esiintymistä alueella ei ole tutkittu.

Lepakkomuutto tunnetaan yleisesti Suomessa hyvin huonosti. Muuton on arvioitu painottuvan voimakkaasti suurempien vesistöjen rantavyöhykkeille. Havaintoja lepakoiden muutosta on tehty hyvin vähän lintujen muuttohavainnoinnin yhteydessä, joten muuton on arveltu olevan vähäistä. Ilmeisesti lyhyen matkan muuttoa kesäisten elinympäristöjen ja talvehtimispaikkojen välillä tapahtuu yleisesti, mutta tätäkään ei juuri tunneta (Lappalainen 2002). Hankealueella lepakkotiheys on pieni ja alueella ei ole suurien vesistöjen rantavyöhykkeitä, joten lepakkomuuton ei arvioida olevan hankealueella määrältään merkittävää.

Lepakkoselvitysten havaintojen perusteella neljä pienialaista aluetta voidaan tulkita luokkaan III. Uusimman luontoselvityksiä koskevan viranomaisoppaan Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi (Mäkelä & Salo 2021) 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 luontokohteina. Joka tapauksessa lepakkoselvityksissä rajatut luokan III lepakkoalueet sijoittuvat sekä hankevaihtoehdossa VE1 että VE2 satojen metrien päähän maankäytönmuutosalueiden ulkopuolelle (Kuva 106 ja Kuva 107) eikä niille aiheudu suoria vaikutuksia. Lepakkotiheyksien ja -aktiivisuuden on tutkimuksissa havaittu olevan matalampi muutaman sadan metrin säteellä tuulivoimaloista kuin muualla boreaalisissa metsissä (Gaultier ym. 2023). Tämä saattaa johtua joko heikentyneestä elinympäristön laadusta lepakoiden kannalta, tai aktiivisesta välttämiskäyttäytymisestä. Vähäisiä kielteisiä välillisiä vaikutuksia lepakoille voi aiheutua, mikäli voimalamelu vaikeuttaa niiden ultraääneen perustuvaa saalistus- ja lentoreittitunnistuskäyttäytymistä. Joka tapauksessa mahdolliset lepakkovaikutukset kohdistuvat elinvoimaisiksi luokiteltuihin lajeihin.

Saukko

Tukkimäen hankealueen vesistöissä oli saukkoselvityksen havaintojen perusteella liikkunut ainakin kaksi saukkoa. Jälkiä löydettiin Jyskypurosta, Petäjäpurosta ja Horonpurosta. Selvityksessä ei kuitenkaan löydetty saukon levähdys- tai lisääntymispaikkaan viittaavia paikkoja. (Sweco Finland Oy 2023d.) 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, sillä suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 useiden satojen metrien päässä saukon reviiriin kuuluvista Jyskypurosta, Petäjäpurosta ja Horonpurosta.

Suurpedot

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 suurpetoihin myös välillisesti. Monet saaliseläimet ovat arkoja ja voivat välttää alueita, joilla melu haittaa saalistajien havaitsemista. Toisaalta tuulivoimapuiston vesakoituvat uusien teiden varret ja nostoalueet voivat houkutella hirviä ruokailemaan alueelle.

Tuulipuistoalueella suden, ilveksen ja ahman esiintyminen on varsin satunnaista, ja hankkeen vaikutukset näihin lajeihin arvioidaan jo siitä syystä vähäisesti kielteisiksi. Lähtötietojen perusteella karhu tai karhuja liikkuu hankealueella säännöllisesti. Tuulivoimapuisto voi toimintansa aikana muuttaa karhujen reviirin käyttöä, elinympäristön valintaa sekä hiukan myös ravinnon saatavuutta, joten hanke voisi periaatteessa vaikuttaa välillisesti karhun lisääntymismenestykseen. Toiminnan aikaiset vaikutukset kaikkiin suurpetoihin arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisesti kielteisiksi, mikäli rakentamisen ajoituksessa huomioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti rakentamisen ajoittaminen karhun talviunijan ulkopuolelle, mitä on käsitelty tarkemmin luvussa 9.3.8.

Hankkeen vaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on käsitelty kappaleessa 9.4.

Metsäpeura

Tuulivoimapuiston toiminnan vaikutukset rajoittuvat lähiympäristöön. Tuulivoimapuiston 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. Hankkeeseen laaditun kasvillisuus selvityksien (Granroth & Ahlman 2022; Granroth & Ahlman 2023b) perusteella voidaan todeta, ettei hankealueella ei ole lajille tyypillistä elinympäristöä. MML maastokarttatarkastelun perusteella myöskään tuulipuiston vaikutusalueella ei ole erityisesti metsäpeuralle tyypillisiä elinympäristöjä, kuten laajoja luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia suoalueita. Etäämmällä sijaitseville metsäpeurapopulaation kannalta tärkeille kesälaidun- ja vasomis- sekä talvilaidunalueille ei muodostu suoria eikä välillisiääkään vaikutuksia hankkeesta.

9.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

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

9.3.6 Yhteisvaikutukset

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

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

Suurpedoille voi aiheutua heikentäviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen tai suunnitteilla olevien sähkönsiirtoreittien, metsätalouden ja ympäristön vapaa-ajan-, asuin- ja muun rakentamisen kanssa sitä kautta, että näille laajoja yhtenäisiä revierejä vaativille lajeille on yhä vähemmän sopivia, häiriöttömiä alueita saatavilla. Nykytilanteessa vaikutukset katsotaan vähäisiksi etenkin ilveksen, suden ja ahman osalta, sillä näiden lajien esiintyminen hankealueella on satunnaista. Karhu esiintyy hankealueella suurpeidoista säännöllisimmin, ja sille hankkeesta aiheutuvat kielteiset vaikutukset yhteisvaikutukset huomioiden arvioidaan kohtalaisiksi.

Noin kymmenen kilometrin säteelle Tukkimäen hankkeesta on suunnitteilla (vähintään YVA-/kaavavaiheessa, Kuva 23) yksi muu tuulivoimapuisto. Jos oletetaan metsäpeurojen pitävän kolmen kilometrin varoetäisyyttä tuulivoimaloihin, jää metsäpeurojen kulkureitti niiden välillä ahtaaksi hankealueen eteläpuolella, mutta riittäväksi hankealueen muilla puolilla. Tukkimäen tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan metsäpeuran tämänhetkiselällä levinneisyydellä merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa. Metsäpeuran esiintymisalueen pääpaino on Suomenselällä selvästi hankealueen länsi- ja pohjoispuolella. Yhteisvaikutuksia alueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa saattaa syntyä, mikäli metsäpeura leviittäytyy uusille elinalueille.

Yhdessä tuulivoimahankkeet, niiden sähkönsiirtoreitit ja metsätalouden ja rakentamisen vaikutuksesta pirstaloituneet metsäalueet voivat muodostaa ainakin paikallisia leviämisesteitä Keski-Suomen maakunnan sisäosien potentiaalisille laidunalueille vaeltaville peuroille, mikäli niille ei löydy myös yhtenäisiä ja häiriöttömiä leviämisreittejä (Sweco Finland Oy 2023e). 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.

9.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue on nykyisellään metsätaloustaloudessa olevaa aluetta, jossa on useita metsäteitä. Alueella on myös turvetuotantoalue. Häiriötä on jonkin verran nykyisinkin. Rakennusaikainen melu ja liikenne sekä toiminnan aikainen tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja mahdollinen parantuneet tiestön myötä lisääntyvä liikenne voivat aiheuttaa alueen välttämistä tuulivoimaloiden vaikutusalueella.

Hankealueen liito-oravaselvitysten (Ahlman 2022b, Ahlman 2023a) ja lähtötietojen perusteella hankealueella ei ole liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai muita lajin asuttamia alueita tai lajin käyttämiä keskeisiä kulkuyhteyksiä. Näin ollen hankkeella ei arvioida olevan suoraa tai välillistä vaikutusta liito-oravaan.

Koko Jyskylampi on rajattu hankkeen viitasammakkoselvityksessä kokonaisuudessaan viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi, jota koskee luonnonsuojelulain 78 § n mukainen heikkens- ja hävityskielto. Sekä hankevaihtoehdossa VE 1 (Kuva 106) että VE2 (Kuva 107) lähin voimalapaikka (voimala 3) sijaitsee noin 135 metrin etäisyydellä Jyskylammen lisääntymis- ja levähdyspaikasta. Missään hankevaihtoehdossa lisääntymis- ja levähdyspaikkaan ei aiheudu suoria toiminnanaikaisia vaikutuksia. Välillisenä vaikutuksena lähimmästä voimalasta aiheutuu lisääntymis- ja levähdyspaikkaan melua. Mallinnetut keskiäänitasot (L_{Aeq}) sijoitus suunnitelmalla VE1 ovat Jyskylammen luoteisosassa hiukan yli ja kaakkoisosassa hiukan alle 50 dB (A) (kuva 56). Vastaavasti mallinnetut keskiäänitasot (L_{Aeq}) sijoitus suunnitelmalla VE2 ovat koko Jyskylammella hiukan yli 50 dB (A) (kuva 57). Viitasammakon soinnin kuulumuus voi hiukan heikentää melusta johtuen kuuluvuuden heikentyminen on hiukan isompaa Jyskylammen kaakkoisosassa vaihtoehdossa VE2 kuin vaihtoehdossa VE1. Jyskylampi on kuitenkin suhteellisen pienialainen (2,5 ha) vesistö muuten viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi soveltumattomalla alueella. Näin ollen arvioidaan, että vaikka soindipulputuksen kuuluvuusetäisyys hiukan heikentyisi tuulivoimahankkeen toiminnan aikana, viitasammakot löytävät soinninpaikan ja pariutumiskumppanit ongelmitta. Siksi viitasammakoiden ei arvioida merkittävästi häiriintyvän tuulivoimalan melusta, eikä lisääntymis- ja levähdyspaikan arvioida heikkenevän tai häviävän. Näin ollen hankkeella ei arvioida olevan millään vaihtoehdolla viitasammakkoon välillisestikään merkittäviä toiminnanaikaisia vaikutuksia.

Lepakkotiheyksien ja -aktiivisuuden on tutkimuksissa havaittu olevan matalampi muutaman sadan metrin säteellä tuulivoimaloista kuin muualla boreaalisissa metsissä (Gaultier ym. 2023). Tämä saattaa johtua joko heikentyneestä elinympäristön laadusta lepakoiden kannalta, tai aktiivisesta välttämiskäyttäytymisestä. Mahdollisesti välillisiä vaikutuksia lepakoille voi aiheutua, mikäli voimalamelu vaikeuttaa niiden ultraäänen perustuvaa saalistus- ja lentoreittitunnistuskäyttäytymistä. Joka tapauksessa mahdolliset lepakkovaikutukset kohdistuvat elinvoimaisiksi luokiteltuihin lajeihin.

Tukkimäen tuulivoimapuiston vaikutukset saukkoihin arvioidaan molemmilla hankevaihtoehdoilla vähäisesti kielteiseksi. Jyskypuro, Petäjäpuro ja Horonpuro kuuluvat saukkoreviiriin. Selvityksessä ei kuitenkaan löydetty saukon levähdys- tai lisääntymispaikkaan viittaavia paikkoja. Rakentamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikenne sekä voimaloiden toiminnan aikainen melu, väke ja huolto- ja mahdollinen muu lisääntynyt liikenne voi aiheuttaa alueen välttämistä. Häiriövaikutuskin arvioidaan vähäiseksi, sillä suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 useiden satojen metrien päässä saukon reviiriin kuuluvista Jyskypurosta, Petäjäpurosta ja Horonpurosta.

Tukkimäen tuulivoimapuiston vaikutukset suteen, ilvekseen ja ahmaan arvioidaan kokonaisuutena vähäisesti kielteiseksi, sillä lähtötietojen perusteella näiden lajien esiintyminen on satunnaista ja hankealue ei kuulu niiden keskeiseen reviiriin. Suurpedoille voi aiheutua heikentäviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen tai suunnitteilla olevien sähkönsiirtolinjojen kanssa sitä kautta, että näille laajoja yhtenäisiä reviirejä vaativille lajeille on yhä vähemmän sopivia, häiriöttömiä alueita saatavilla. Nykytilanteessa vaikutukset katsotaan vähäisesti kielteiseksi etenkin ilveksen, suden ja ahman osalta, sillä näiden lajien esiintyminen hankealueella on satunnaista.

Karhulle hankkeesta aiheutuvat kielteiset vaikutukset yhteisvaikutukset huomioiden arvioidaan kohtalaisiksi. Tuulivoimapuisto voi toimintansa aikana muuttaa karhujen reviiriin käyttöä, elinympäristön valintaa sekä hiukan myös ravinnon saatavuutta, joten hanke voisi periaatteessa vaikuttaa välillisesti karhun lisääntymismenestykseen. On mahdollista, vaikkakin ihmisasutuksen läheisyyden takia suhteellisen epätodennäköistä, että

jossakin hankealueella sijaitsee karhun talvipesä, joka on luonnonsuojelulain 78 §:n tarkoittama levähdyspaikka. Koska salassa pidettävyyden vuoksi Luonnonvarakeskus eivätkä metsästysseurojen suurpetoyhdyskunnat saa luovuttaa hankkeen käyttöön edes salassa pidettävää viranomaisliitettä varten, tarkempia tietoja mahdollisten karhun lisääntymis- ja levähdyspesäpaikkojen sijainnista ei ole saatavilla. Pahimmassa tapauksessa rakentaminen saattaisi aiheuttaa karhun pentujen kuoleman, sillä pesästä paennut naaras ei yleensä palaa pesään takaisin (Nieminen & Ahola 2017). Näin voisi tapahtua, mikäli rakentamisvaihe tapahtuisi karhun talviunikaudella noin (loka-marraskuulta maaliskuuhun), ja hankealueella olisi rakentamisvuonna pennut synnyttäneen karhun pesäpaikka, jonka lähellä noin 200 metrin etäisyyden sisällä tapahtuisi rakentamista talvehtimisaikaan. Tällöin vaikutus karhulle olisi paikallisesti suuri, vaikkakaan tälläkään ei arvioida olevan vaikutusta karhun suotuisan suojelun tasoon. Tämä epätodennäköinen mahdollisuus voidaan välttää, mikäli rakentaminen ajoitetaan karhun talviunikauden ulkopuolelle eli huhtikuun ja lokakuun väliseen aikaan, ja näin tulisivat toimia.

Nykytilanteessa metsäpeuraan kohdistuu korkeintaan vähäisiä haitallisia vaikutuksia, koska lajin keskeiset elinalueet eivät sijoitu hankealueelle tai sen lähiympäristöön. Erityisesti tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset maakunnallisella tasolla voivat vaikuttaa metsäpeuran mahdolliseen tulevaan esiintymisalueen laajenemiseen ja liikkeisiin nykyisten ja mahdollisten tulevien esiintymisalueiden välillä.

Hankkeen vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 34).

Taulukko 34. Luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.
VE1	
–	Rakentaminen/toiminta aiheuttavat häiriötä eläimistöille. Ei vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mikäli huomioidaan seuraava lievennyskeino: Rakentaminen tulee varovaisuusperiaatteen mukaisesti ajoittaa karhun talviunikauden ulkopuolelle eli huhtikuun ja lokakuun väliseen aikaan. Rakennusaikainen melu ja liikenne sekä toiminnan aikainen tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja mahdollinen parantuneet tiestön myötä lisääntyvä liikenne voivat aiheuttaa arkojen eläinten osalta alueen välttämistä tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Voimaloiden toiminnanaikainen melu rajoittaa viitasammakon soidinpulputuksen kuuluvuusetäisyyttä. Mallinnetut keskiäänitasot (L_{Aeq}) sijoitus suunnitelmalla VE1 ovat Jyskylämen luoteisosassa hiukan yli ja kaakkoisosassa hiukan alle 50 dB (A). Lepakkotiheyksien ja -aktiivisuuden on tutkimuksissa havaittu olevan matalampi muutaman sadan metrin säteellä tuulivoimaloista kuin muualla boreaalisissa metsissä (Gaultier ym. 2023). Tämä saattaa johtua joko heikentyneestä elinympäristön laadusta lepakoiden kannalta, tai aktiivisesta välttämiskäyttäytymisestä. Mahdollisesti väliillisiä vaikutuksia lepakoille voi aiheutua, mikäli voimalamelu vaikeuttaa niiden ultraääneen perustuvaa saalistus- ja lentoreittitunnistuskäyttäytymistä. Joka tapauksessa mahdolliset lepakko-vaikutukset kohdistuvat elinvoimaisiksi luokiteltuihin lajeihin. Tukkimäen tuulivoimapuiston vaikutukset suteen, ilvekseen ja ahmaan arvioidaan kokonaisuutena vähäisesti kielteisiksi, sillä lähtötietojen perusteella näiden lajien esiintyminen on satunnaista ja hankealue ei kuulu niiden keskeiseen reviiriin.

--	Karhulle voi aiheutua heikentäviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen tai suunnitelluilla olevien sähkönsiirtolinjojen metsätalouden ja ympäristön vapaa-ajan-, asuin- ja muun rakentamisen kanssa sitä kautta, että tarjolla on yhä vähemmän sopivia, häiriöttömiä alueita saatavilla. Tuulivoimapuisto voi toimintansa aikana muuttaa karhujen reviirin käyttöä, elinympäristön valintaa sekä hiukan myös ravinnon saatavuutta, joten hanke voisi periaatteessa vaikuttaa välillisesti karhun lisääntymismenestykseen.
VE2	
-	Rakentaminen/toiminta aiheuttavat häiriötä eläimistölle. Ei vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mikäli huomioidaan seuraava lievennyskeino: Rakentaminen tulee varovaisuusperiaatteen mukaisesti ajoittaa karhun talviunikauden ulkopuolelle eli huhtikuun ja lokakuun väliseen aikaan. Rakennusaikainen melu ja liikenne sekä toiminnan aikainen tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja mahdollinen parantuneet tiestön myötä lisääntyvä liikenne voivat aiheuttaa arkojen eläinten osalta alueen välttämistä tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Voimaloiden toiminnanaikainen melu rajoittaa viitasammakon soidinpulputuksen kuuluvuusetäisyyttä. Mallinnetut keskiäänitasot (L_{Aeq}) sijoitussuunnitelmalla VE2 ovat koko Jyskylammella hiukan yli 50 dB (A). Lepakkotiheyksien ja -aktiivisuuden on tutkimuksissa havaittu olevan matalampi muutaman sadan metrin säteellä tuulivoimaloista kuin muualla boreaalisissa metsissä (Gaultier ym. 2023). Tämä saattaa johtua joko heikentyneestä elinympäristön laadusta lepakoiden kannalta, tai aktiivisesta välttämiskäyttäytymisestä. Mahdollisesti välillisiä vaikutuksia lepakoille voi aiheutua, mikäli voimalamelu vaikeuttaa niiden ultraääneen perustuvaa saalistus- ja lentoreittitunnistuskäyttäytymistä. Joka tapauksessa mahdolliset lepakkovaikutukset kohdistuvat elinvoimaisiksi luokiteltuihin lajeihin. Tukkimäen tuulivoimapuiston vaikutukset suteen, ilvekseen ja ahmaan arvioidaan kokonaisuutena vähäisesti kielteisiksi, sillä lähtötietojen perusteella näiden lajien esiintyminen on satunnaista ja hankealue ei kuulu niiden keskeiseen reviiriin.
--	Karhulle voi aiheutua heikentäviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen tai suunnitelluilla olevien sähkönsiirtolinjojen metsätalouden ja ympäristön vapaa-ajan-, asuin- ja muun rakentamisen kanssa sitä kautta, että tarjolla on yhä vähemmän sopivia, häiriöttömiä alueita saatavilla. Tuulivoimapuisto voi toimintansa aikana muuttaa karhujen reviirin käyttöä, elinympäristön valintaa sekä hiukan myös ravinnon saatavuutta, joten hanke voisi periaatteessa vaikuttaa välillisesti karhun lisääntymismenestykseen.

9.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentaminen tulee varovaisuusperiaatteen mukaisesti ajoittaa karhun talviunikauden ulkopuolelle eli huhtikuun ja lokakuun väliseen aikaan, jotta vältetään (epätodennäköinen) mahdollisuus, että rakentamisaikainen saattaisi aiheuttaa karhun pentujen kuoleman. Näin voisi käydä, mikäli rakentamisvaihe tapahtuisi karhun talviunikaudella ja hankealueella olisi rakentamisvuonna pennut synnyttäneen karhun pesäpaikka.

9.4 Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin

Tässä kappaleessa on käsitelty vaikutuksia alueen nisäkäslajistoon ja ekologisiin yhteyksiin. Luontodirektiivin liitteiden II ja IV a lajeja on käsitelty erikseen kappaleessa 9.3.

9.4.1 Nykytila

Hankealueella, suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä tai viidensadan metrin säteellä näistä ei ole uhanalaisten tai lakisääteisesti suojeltujen eläinlajien (poislukien linnut) Lajitietokeskuksen tietokantoihin kirjattuja esiintymispaikkoja (Suomen Lajitietokeskus 2023a).

Hankealueen eläimistö

Hankealueen nisäkäslajistoon kuuluu mm. hirvi. Hirven elinympäristöjen käyttö vaihtelee vuodenaikojen mukaan. Osa hirvistä 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 hirvistä suuri osa samalla lyöttäytyy yhteen pieniksi laumoiksi. Paikallisten metsästysseurojen edustajien haastattelujen perusteella hankealueen koillisrajan paikkeilla oleva vesistöinen seutu on hirvien talvilaidunalueita. Hirvikannan kokoon vaikuttaa eniten metsästys. Metsästysseurojen edustajien haastatteluiden perusteella hankealueella metsästetään etenkin hirviä. Hirvitiheys vuonna 2022 on Tukkimäen alueella ollut 2,93 yksilöä/1000 ha (Luke 2023f). Muuta metsien nisäkäslajistoa voivat olla mm. jänis, rusakko, valkohäntäkauris, metsäkauris, kettu, supikoira, näätä ja muut pienpedot, orava ja pienet nisäkkäät, kuten myyrät. Hankealueen ympäristössä. Hankkeen yhteydessä tehtyjen metsästysseurojen edustajien haastattelujen perusteella hirveä pienemmät sorkkaeläimet, jotka eivät viihdy pellotomilla seuduilla, ovat alueella harvinainen näky. Saarijärven kunnan puolella on tilastoissa useita liikenneonnettomuuksia valkohäntäkauriin kanssa (Luke 2023f).

Lumijälkilaskenta

Alueelle on tehty lumijälkiselvitys tammikuussa 2023 (Ahlman 2023h) yhdeltä ennalta suunnitellulta reitiltä, jonka pituus oli noin 6,2 km. Lumijälkilaskennoissa merkittiin yhteensä neljän nisäkäslajin jälkihavaintoja, joita kertyi peräti 162. Lajistoa havaittiin kokonaisuutena niukasti, mutta erityisesti metsäjänisten jälkiä oli laskentareitin varrella hyvin runsaasti (138). Runsaus heijastuu myös kettujen jälkiin, joita havaittiin poikkeuksellisen runsaasti (34). Hirvien (17) ja oravien (8) jälkiä havaittiin tavanomaisia määriä. Suunnitellulla tuulivoimapuistoalueella havaittiin hyvin tavanomaisten lajien lumijälkiä, eikä merkittäviä lajeja havaittu.

Ekologiset yhteydet

Hankealue 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.

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, kuten 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.

9.4.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutusarviointi on tehty asiantuntija-arviona huomioiden lajien herkkyys ja vaikutuksen suuruus, joiden perusteella on arvioitu vaikutuksen merkittävyys. Arvioinnissa on sovellettu Imperia-mallin (Syke 2015) ja oppaan Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi (Mäkelä & Salo 2021) ohjeita.

Lähtötietoina vaikutusten arvioinnissa eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on käytetty hankkeeseen laadittuja luonto- ja lajiselvityksiä sekä maasto- ja puustokartta- sekä ilmakuvatarkasteluita. Vaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Epävarmuutta arviointiin aiheuttaa se, että eläinten suhtautumisesta tuulivoimaloiden aiheuttamaan häiriöön on melko niukasti tutkittua tietoa.

Yhteisvaikutusarvioinnissa on huomioitu Haapalamminkankaan, Kannonkosken Vuorijärven, Koiramäen ja Mustalamminkankaan tuulivoimahankkeet, Sammakkokankaan jäteasema, Tukkimäen lähialueen tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreitit (Kuva 31), sekä muu maankäyttö, kuten hankealueella olevat turvetuotantoalueet, ympäristön vapaa-ajan-, asuin- ja muut rakennukset sekä metsien metsätalouskäyttö.

9.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimarakentaminen voi vaikuttaa eläinlajeihin suoran elinympäristön muutoksen tai häirintävaikutuksen kautta. Maankäytön muutos tapahtuu voimalapaikkojen, teiden ja sähkönsiirtoreitin osalta rakennusvaiheessa, mutta elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana. Tuulivoimapuiston häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen ja toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin koneiden 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.

Ekologisten yhteyksien kannalta yhtenäisten elinalueiden väheneminen ja pirstoutuminen aiheuttaa eläinten ja kasvien elinalueiden eristymistä toisistaan. Metsälajien kantojen säilyminen elinvoimaisina edellyttää ekologisten yhteyksien säilymistä lajille soveliaiden elinalueiden välillä. Yhteyksiä elinalueiden välillä yleisellä tasolla katkaa asutusalueiden laajeneminen ja tiivistyminen, tie- ja rataverkon tihentyminen, mutta myös esimerkiksi vanhojen metsien lajeilla sopivien elinalueiden sijainti erillään toisistaan talousmetsien ympäröiminä. Ekologisten yhteyksien säilyminen ja luominen ovat tärkeitä keinoja säilyttää alueilla luontaisesti esiintyvien metsälajien kannat elinkykyisinä (Kuuluvainen 2004). Elinympäristöjen muutoksen vaikutuksen merkittävyys riippuu siitä, onko kyseessä niiden elinkierron kannalta merkittävä paikka, kuten lisääntymiseen, levähtämiseen tai ruokailuun käytettävä alue, vai reviirin muu osa. Elinympäristöjen muutoksilla voi myös olla vaikutusta ekologisiin yhteyksiin alueiden välillä.

Hanke aiheuttaa metsäalueiden pirstoutumista, mutta rakentamisen aiheuttama metsäalueiden pirstoutuminen ei juuri eroa alueella jo harjoitettavasta metsätaloudesta hakkuineen. Aluetta ei aidata, joten tuulipuisto kokonaisuudessaan ei muodosta fyysistä estettä. Suunniteltu tuulivoimapuisto kuitenkin aiheuttaa häiriötä ympäristöön. Alue on jo nykyisellään metsätalouskäytössä, mutta tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö on luonteeltaan jatkuvampaa. Hankkeen pirstoutumista lisääviä ja ekologisista yhteyksiä katkovia vaikutuksia vähentää tie- ja sähkönsiirtolinjojen kulkeminen mahdollisuuksien mukaan jo olemassa olevien teiden linjoja pitkin.

9.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

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, kuten karhun, ilveksen, ahman ja suden, mahdollisuuksia käyttää aluetta elinympäristönään.

Eläimet voivat myös tottua voimaloiden aiheuttamaan häiriöön. Tottumiseen vaikuttaa laji, sukupuoli, ikä, yksilölliset ominaisuudet, vuodenaika, häiriön tyyppi ja toistuvuus. Uudet tiet voivat aiheuttaa häiriötä, mutta toisaalta helpottaa eläinten liikkumista. Tien pientareet voivat luoda uusia ruokailupaikkoja esimerkiksi hirvälle. Hirven arvioidaan ennen pitkää tottuvan tähän häiriötekijään samoin kuin se tottuu vaikkapa liikenteeseen. Pitempiaikaista tutkimusaineistoa laajempien tuulipuistojen vaikutuksesta eläimistön liikkumiseen ja hirven esiintymiseen tuulipuistojen alueella ei vielä ole saatavissa.

Tuulivoimaloiden välinen etäisyys toisistaan on noin yksi kilometriä. Ympäröivillä alueilla on samankaltaista metsäistä aluetta, joten eläimillä on mahdollisuus liikkua alueelta toiselle, vaikka ne välttäisivätkin tuulivoimapuiston aluetta sen aiheuttaman häiriön vuoksi.

9.4.6 Yhteisvaikutukset

Tuulivoimapuistojen 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. Hankealue 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 Mäkilän tienoille. Alueella on useita Natura-alueita. Hankealueen lähialueille on suunnitteilla useita muita tuulivoimahankkeita. Ei voida täysin sulkea pois sitä, että kaikkien tuulivoimahankkeiden toteutuessa niillä voi olla yhteisvaikutuksia ekologiin yhteyksiin erityisesti yhtenäisiä asumattomia alueita suosivien lajien kannalta.

Metsänhakkuut voivat aiheuttaa eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin yhteisvaikutuksia tuulivoimahankkeen 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.

Yhteisvaikutusarvioinnissa on huomioitu Haapalamminkankaan, Kannonkosken Vuorijärven, Koiramäen ja Mustalamminkankaan tuulivoimahankkeet, Sammakkokankaan jäteasema, Tukkimäen lähialueen tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreitit (Kuva 31), sekä muu maankäyttö, kuten hankealueella olevat turvetuotantoalueet, ympäristön vapaa-ajan-, asuin- ja muut rakennukset sekä metsien metsätaloustyö.

9.4.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakennusaikaan. Purkutyöt ja lisääntynyt liikenne voivat karkottaa eläimiä alueelta.

Hanke aiheuttaa metsien pirstoutumista ja sen vaikutus jatkuu vielä pitkään toiminnan loputtua. Vaikutukset eivät kuitenkaan ole merkittäviä metsätaloustyössä olevalla alueella, jossa hakkuut joka tapauksessa muuttavat ympäristöä.

9.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue on nykyisellään metsätalouskäytössä olevaa aluetta, jossa on useita metsäteitä. Häiriötä on satunnaisesti nykyisinkin sekä liikenteestä että metsätaloustoimista. Rakennusaikainen melu ja liikenne sekä toiminnan aikainen tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja mahdollinen parantuneet tiestön myötä lisääntyvä liikenne voivat aiheuttaa alueen välttämistä tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Hankevaihtoehtoilla VE1 ja VE2 ei ole olennaista eroa eläimistön tai ekologisten yhteyksien näkökulmasta.

Tuulivoimapuistojen lisäksi häiriötä eläimistölle aiheuttavat mm. liikenne, asutus, metsätalous ja turvetuotanto. Yleisesti ottaen tuulivoimarakentaminen nykyisellään on painottunut kauas asutuista alueista, mikä vähentää häiriöttömien metsäalueiden määrää. Hankealue 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. Hankealueen lähialueille on suunnitteilla useita muita tuulivoimahankkeita. Ei voida täysin sulkea pois sitä, että kaikkien tuulivoimahankkeiden toteutuessa niillä voi olla yhteisvaikutuksia ekologisiin yhteyksiin erityisesti yhtenäisiä asumattomia alueita suosivien lajien kannalta. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti yhteisvaikutukset huomioiden hankeen vaikutukset eläimiin ja ekologisiin yhteyksiin arvioidaan kohtalaisiksi.

Eri vaihtoehtoista aiheutuvat eläimiin ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvat vaikutukset on esitetty alla olevassa taulukossa 35.

Taulukko 35. Eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.
VE1	
–	Alueellinen vaikutus vähäinen kielteinen, lajisto tavanomaista ja lajimäärä vähäinen elinympäristöjen yksipuolisuuden vuoksi. Häiriö voi aiheuttaa alueen välttämistä aroilla lajeilla.
--	Ei voida täysin sulkea pois sitä, että kaikkien tuulivoimahankkeiden toteutuessa niillä voi olla yhteisvaikutuksia ekologisiin yhteyksiin erityisesti yhtenäisiä asumattomia alueita suosivien lajien kannalta. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti yhteisvaikutukset huomioiden hankeen vaikutukset eläimiin ja ekologisiin yhteyksiin arvioidaan kohtalaisiksi.
VE2	
–	Alueellinen vaikutus vähäinen kielteinen, lajisto tavanomaista ja lajimäärä vähäinen elinympäristöjen yksipuolisuuden vuoksi. Häiriö voi aiheuttaa alueen välttämistä aroilla lajeilla.
--	Ei voida täysin sulkea pois sitä, että kaikkien tuulivoimahankkeiden toteutuessa niillä voi olla yhteisvaikutuksia ekologisiin yhteyksiin erityisesti yhtenäisiä asumattomia alueita suosivien lajien kannalta. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti yhteisvaikutukset huomioiden hankeen vaikutukset eläimiin ja ekologisiin yhteyksiin arvioidaan kohtalaisiksi.

9.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää pyrkimällä ajoittamaan rakentaminen eläinten lisääntymisajan ulkopuolelle.

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

9.5.1 Nykytila

Hankealueen itäpuolelle sijoittuu Pyhä-Häkin Natura 2000 -alue (FI0900069), joka koostuu kahdesta erillisestä alueesta ja on suojeltu sekä luonto- että lintudirektiivin mukaisena alueena (SAC, SPA) (Ympäristöministeriö 2018a). Natura-alueen läntisempi osa, Kylmämäki sijaitsee hieman alle kahden kilometrin päässä hankealueelta itään. Se kuuluu suurilta osin myös vanhojen metsien suojeluohjelmaan nimillä Kylmämäki (AMO000073) ja Kylmämäen metsä (AMO09470) (Syke 2022a). Suurempi varsinainen Pyhä-Häkin osa-alue sijoittuu noin 6 km hankealueen itäpuolelle. Itäpuolisen suuremman osan keskeisimmät alueet muodostavat Pyhä-Häkin kansallispuiston (KPU090013) (Kuva 108) (Syke 2022b). Natura-alueelle on laadittu luonnonsuojelulain 35 § mukainen Natura-arviointi (Sweco Finland Oy 2023a).

Pyhä-Häkin Natura-alueen suojeluperusteena olevat luontodirektiivin liitteen I luontotyytit ovat humuspitoiset järvet ja lammet (3160), pikkujöet ja purot (3260), keidassuot (7110), vaihtumissuot ja rantasuot (7140), lähteet ja lähdesuot (7160), letot (7230), aapasuot (7310), boreaaliset luonnonmetsät (9010), harjumetsät (9060), puustoiset suot (91D0). Edustavuudeltaan kaikki luontotyytit kuuluvat Natura-tietolomakkeen mukaan luokkiin erinomainen tai hyvä. (Ympäristöministeriö 2018a.)

Pyhä-Häkin Natura-alueen suojeluperusteena mainitaan luontodirektiivin liitteen II lajeista nisäkkäistä liito-orava, selkärangattomista lahokapo, korpikolva, haavansahajumi sekä kasveista hitupihtisammal (Ympäristöministeriö 2018a).

Pyhä-Häkin Natura-alueen suojeluperusteena mainitaan alueen Natura-tietolomakkeella 30 lintulajia, jotka kaikki ovat joko alueella esiintyviä tai pesiviä lajeja: suojeluperusteissa ei ole muutolla levähtäviä lajeja. Suojeluperustelajit ovat helmipöllö, suopöllö, pyy, hiirihaukka, kehrääjä, laulujoutsen, palokärki, pohjansirkku, ampuhaukka, nuolihaukka, pikkusieppo, kuikka, kaakkuri, varpuspöllö, kurki, pikkulepinkäinen, keltävästäräkki, kivitasku, mehiläishaukka, idänuunilintu, pohjantikka, kapustarinta, kalatiira, viirupöllö, sinipyrstö, teeri, metso, liro. Pyhä-Häkin Natura-alueen suojeluperusteena on lisäksi kaksi lajia, joiden esiintymistiedot ovat salassa pidettäviä. (Ympäristöministeriö 2018a.)

Varsinaisten Natura-alueen suojeluperusteena olevien lajien lisäksi Pyhä-Häkin alueen Natura-tietolomakkeella on mainittu tärkeinä seuraavat lajit: **Jäkälistä** korpiluppo, kuusenpiilojäkäälä, koivunlehtojäkäälä, jalolehtojäkäälä, kanadanluppo, kelonuppijäkäälä, viherneulajäkäälä, varjojäkäälä, hentoneulajäkäälä, ruskoneulajäkäälä, jauheneulajäkäälä, kuusenneulajäkäälä, koturineula, kätköhytelöjäkäälä, aarninokijäkäälä, kantosomujäkäälä, samettikesijäkäälä, hentokesijäkäälä, raidankehkojäkäälä, aarnikaihejäkäälä, varjoparakka, silomunuaisjäkäälä, nukkamunuaisjäkäälä, karstajäkäälä ja sammallimijäkäälä. **Kasveista** kantoraippasammal, ketonoidanlukko, ahonoidanlukko, vaaleasara, lettokilpisammal, suopunakämmekkä, kaitakämmekkä, ketoneilikka, metsänemä, hoikkavilla, suovalkku, rimpivihvilä, metsälövisammal, haapariippusammal, suomenlumme, ruskopiirtoheinä, karjalanruusu ja aarnisammal. **Käävistä ja käävääkkäistä** kypäläkääpä, riekonkääpä, kalkkikääpä, erakkokääpä, sitruunakääpä, sirppikääpä, aihkinahka (aihkirypykkä), lohkokääpä, heterusokas, rusokantokääpä, harjasorakas, raidantuoksukääpä, mäntyraspikka, ruostekääpä, riukukääpä, pohjanrypykkä, tippakääpä, hentokääpä, kitukääpä, rustikka, kultarypykkä, lumokääpä, korpiludekääpä, valkkyludekääpä ja punakarakääpä. **Selkärangattomista** liekohärkä, lovikerri, isohukka, pitkähukka, kuusenlaakavilistäjä, idänlahopoukko, haavantuhoja, rimpiputkisirvikäs, idänräätäli, kaarnajäärä, helojäärä, pötkykaarnakuoriainen, isopehkiäinen, murroskolva, siulasirvikäs ja nahkuri. (Ympäristöministeriö 2018a.)

Hankealueen kaakkoispuolella noin 6,6 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Pyhäjärven Natura-alue (FI0900027), joka on suojeltu sekä luonto- että lintudirektiivin mukaisena alueena (SAC & SPA) (Ympäristöministeriö 2018c). Pyhäjärven keskeisimmät osat kuuluvat myös rantojensuojeluohjelmaan kohteena Pyhäjärvi (Keski-Suomen lääni) (RSO090071) (Syke 2022a). 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-Kaupilan (YSA202777), Kurjensaaren (YSA093502), Kurkelan (YSA2049414), lissalon (YSA093469) ja Saarelan (YSA093128) luonnonsuojelualueet. (Syke 2022b.) Natura-alueelle on laadittu luonnonsuojelulain 35 § mukainen Natura-arviointi (Sweco Finland Oy 2023a).

Pyhäjärven Natura-alueen suojeluperusteena olevat luontodirektiivin liitteen I luontotyytit ovat karut kirkasvetiset järvet (3110), vaihtumissuot ja rantasuot (7140), lähteet ja lähdesuot (7160), kallioiden pioneerikasvillisuus (8230), boreaaliset luonnonmetsät (9010), boreaaliset lehdot (9050) sekä puustoiset suot (91D0). Edustavuudeltaan luontotyytit kuuluvat Natura-tietolomakkeen mukaan luokkiin hyvä tai merkittävä. (Ympäristöministeriö 2018c.)

Pyhäjärven Natura-tietolomakkeella ei ole mainittu luontodirektiivin liitteen II lajeja. Natura-alueen suojeluperusteena mainitaan alueen Natura-tietolomakkeella 11 lintulajia, jotka kaikki ovat joko alueella pesiviä lajeja: suojeluperusteissa ei ole muutolla levähtäviä lajeja. Suojeluperustelajit ovat kuikka, härkälintu, tuulihaukka, ampuhaukka, nuolihaukka, teeri, naurulokki, kalatiira, helmipöllö, palokärki ja selkälökki. Muina huomionarvoisina lajeina Pyhäjärven Natura-tietolomakkeella on mainittu riekko (Ympäristöministeriö 2018c).

Hankealueen länsipuolella hieman yli 2 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Kummunpuron Natura-alue (FI0900133), joka on suojeltu luontodirektiivin mukaisena alueena (SAC) (Ympäristöministeriö 2018b). Osa Natura-alueesta kuuluu yksityisiin suojelualueisiin Taka-Ahon luonnonsuojelualue (YSA200174) ja Kummunpuron helmi luonnonsuojelualue (YSA201446) (Syke 2022b). Alueen suojeluperusteena on neljä luontotyytiä: pikkujöet ja pörot (3260), lähteet ja lähdesuot (7160), letot (7230) sekä puustoiset suot (91D0). Edustavuudeltaan luontotyytit kuuluvat Natura-tietolomakkeen mukaan luokkiin erinomainen tai hyvä. Kummunpuron suojeluperusteena ei ole luontodirektiivin liitteen II lajeja, eikä Natura-tietolomakkeella mainita muita huomionarvoisia lajeja. (Ympäristöministeriö 2018b.)

Hankealueen lounaispuolella noin 6 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Julmatlammit-Kitukorven Natura-alue (SACFI0900017), joka on suojeltu luontodirektiivin mukaisen alueena (SAC) (Ympäristöministeriö 2018d). Osa Natura-alueesta kuuluu yksityisiin suojelualueisiin Lisä-Sivula (YSA231628) ja Julmatlammit-luonnon- ja maisemansuojelualue (YSA092045) (Syke 2022b). Natura-alueen suojeluperusteena olevat luontodirektiivin liitteen I luontotyytit ovat karut kirkasvetiset järvet (3110), pikkujöet ja pörot (3260), vaihtumissuot ja rantasuot (7140), lähteet ja lähdesuot (7160), letot (7230), kasvipeitteiset silikaattikalliot (8220), boreaaliset luonnonmetsät (9010), boreaaliset lehdot (9050), harjumetsät (9060) sekä puustoiset suot (91D0). Edustavuudeltaan luontotyytit kuuluvat Natura-tietolomakkeen mukaan luokkiin erinomainen, hyvä tai merkittävä. (Ympäristöministeriö 2018d).

Julmalammit-Kitukorven Natura-alueen suojeluperusteena on luontodirektiivin liitteen II lajeista saukko. Muina huomionarvoisina lajeina Natura-tietolomakkeella on mainittu kantoraippasammal, lehtosuikerosammal, lehtoväkäsammal, tierakivisammal, korpikaltiosammal, kantokorvasammal, ripsilovisammal, metsälovisammal, pohjanpussisammal, pikkupussisammal, itupyörösammal, kallioghiippasammal, pikkuliuskasammal, kantokinnassammal, etelänhopeasammal, sormikesijäkälä, raidankeuhkojäkälä, nukkamunuaisjäkälä, äimäsara ja viitasara. (Ympäristöministeriö 2018d). Natura-alueelle on laadittu Karstulan Tukkimäen tuulivoimahankkeen huomioiva luonnonsuojelulain 35 § mukaisen Natura-arvioinnin tarveharkinta Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 yhteydessä (Sweco Finland Oy 2023f).

Noin 9 kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle sijoittuu Saarijärven reitin Natura-alue (SACFI0900025), joka on suojeltu luontodirektiivin mukaisena alueena (SAC). Natura-alueen suojeluperusteena olevat luontodirektiivin liitteen I luontotyytit ovat humuspitoiset järvet ja lammet (3160), Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210), kosteat suurruohonitit (6430), vaihtumissuot ja rantasuot (7140), lähteet ja lähdesuot (7160), boreaaliset luonnonmetsät (9010), boreaaliset lehdot (9050), metsäluhdat (9080), tulvametsät (91E0) sekä puustoiset suot (91D0). Edustavuudeltaan luontotyytit kuuluvat Natura-tietolomakkeen mukaan luokkiin hyvä tai merkittävä. (Ympäristöministeriö 2018e.) Natura-alue kuuluu myös rantojensuojeluohjelmaan kohteena Saarijärven reitti (RSO090072) ja maisemakokonaisuutena Saarijärven reitin kulttuurimaisemat (MAO090075). Saarijärven reitin vesistön varrella on myös lähes 40 yksityistä suojelualuetta. (Syke 2022b.)

Saarijärven reitin Natura-alueen suojeluperusteena on luontodirektiivin liitteen II lajeista saukko ja liito-orava. Muina huomionarvoisia lajeina Natura-tietolomakkeella on mainittu helmipöllö, pyy, koskikara, palokärki, nuolihaukka, tuulihaukka, kuikka, varpuspöllö, kalatiira, metso, ruohokanukka ja jokileinikki. (Ympäristöministeriö 2018e.)

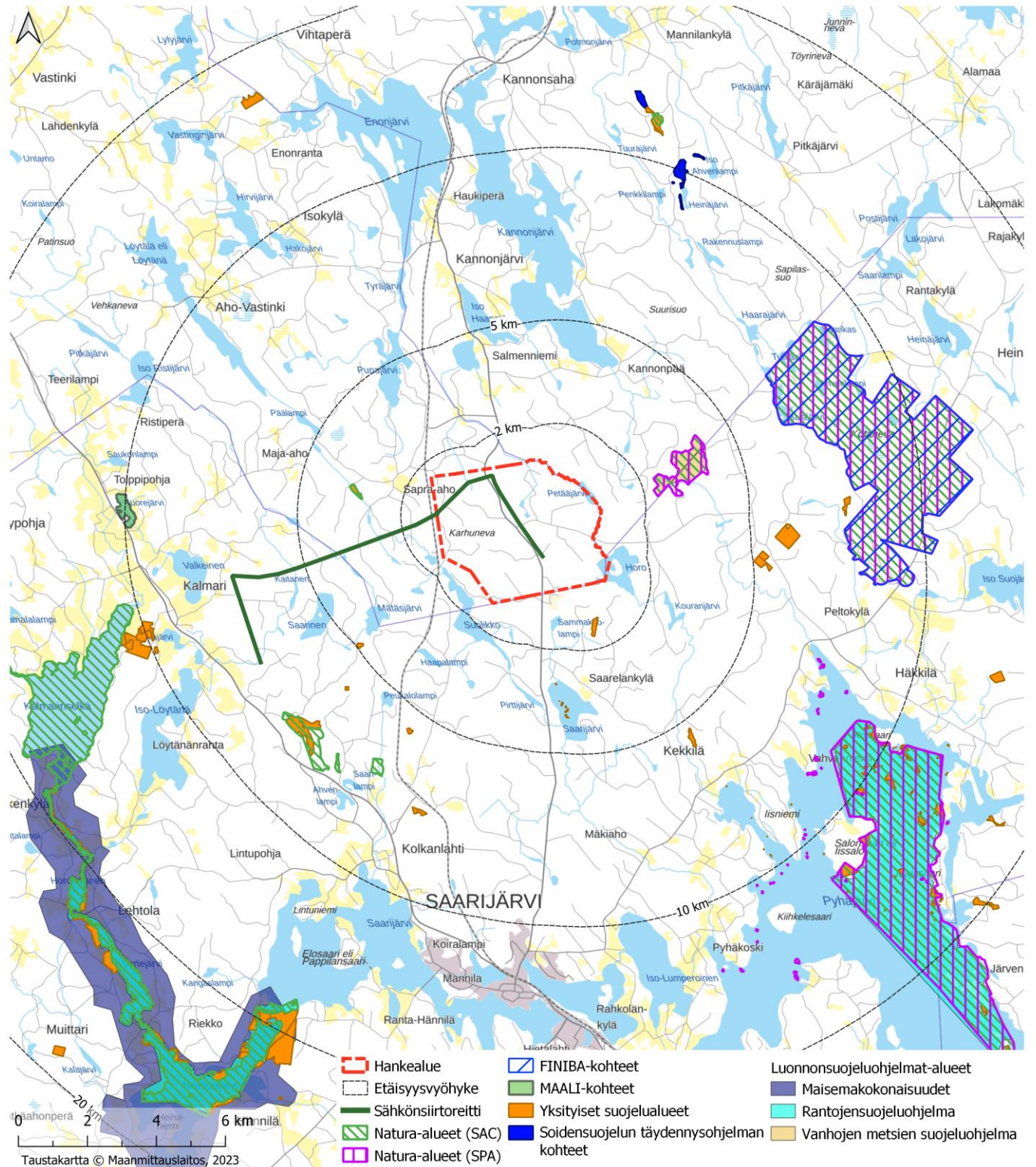
Noin 17 kilometrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella sijaitsee Kivetyt alueen Natura-alue (SACFI0900121), joka on suojeltu sekä luonto- että lintudirektiivin mukaisena alueena (SAC, SPA). Natura-alueen suojeluperusteena ovat luontodirektiivin liitteen I luontotyytit ovat niukka-keskiravinteiset järvet (3130), humuspitoiset järvet ja lammet (3160), vaihettumissuot ja rantasuot (7140), lähteet ja lähdesuot (7160), boreaaliset luonnonmetsät (9010) sekä puustoiset suot (91D0). Edustavuudeltaan luontotyytit kuuluvat Natura-tietolomakkeen mukaan luokkiin erinomainen, hyvä tai merkittävä. (Ympäristöministeriö 2018f). Natura-alue kuuluu osittain myös vanhojen metsien suojeluohjelmaan kohteina Kivetty-Patvikonmäki (AMO090095) ja Räihänniemi (AMO000079) (Syke 2022a).

Kivetyt alueen Natura-alueen suojeluperusteena on luontodirektiivin liitteen II lajeista liito-orava. Natura-alueen suojeluperusteena on 14 lintulajia: helmipöllö, tukkasotka, pyy, palokärki, nuolihaukka, tuulihaukka, kuikka, kaakkuri, varpuspöllö, kurki, pohjantikka, viirupöllö, metso, liro. Natura-alueen suojeluperusteena on lisäksi laji, jonka esiintymistiedot ovat salassa pidettäviä. Muina huomionarvoisia lajeina Natura-tietolomakkeella on mainittu rusokantokääpä ja äimäsara. (Ympäristöministeriö 2018f.)

Viiden kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu lisäksi kuusi yksityismaiden luonnonsuojelualuetta: neljään osaan jakautuva Saarijärven pikkusuot (YSA092044) lähimmillään noin kilometrin hankealueen eteläpuolella, Taka-Ahon luonnonsuojelualue (YSA200174) noin 2 km hankealueelta länteen, Pienen Saarijärven saarten luonnonsuojelualue (YSA239615) noin 2,5 km hankealueelta etelään, Kuukkelibaari (YSA207732) ja Lisä-Mäkelä (YSA251848) noin 4 km hankealueelta itään, Lähteenmäen luonnonsuojelualue (YSA203908) noin 4,3 km hankealueelta lounaaseen, Ruohoneva (YSA207691) noin 4,9 km hankealueelta itään (Syke 2022b).

Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta tai suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä ei sijaitse muita Natura-alueita.

Hankealuetta lähimmät Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet, tärkeät lintu-alueet (IBA, FINIBA, MAALI) ja soidensuojelun täydennysohjelman kohteet on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa Kuva 108. Tärkeitä lintualueita (IBA, FINIBA, MAALI), käsitellään tarkemmin luvussa 9.2 Vaikutukset linnustoon.



Kuva 108. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmat sekä kansainvälisesti (IBA) Suomen (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeät lintualueet.

9.5.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Natura-alueita Pyhä-Häkin alue (SAC/SPA FI0900069) ja Pyhäjärvi (SAC/SPA FI0900027) koskien on tehty luonnonsuojelulain 35 § mukaiset Natura-arvioinnit. Natura-arviointiraportti ja sen viranomaiskäyttöön tarkoitettu sensitiivisen lajitiedon liite ovat YVA-selostuksen liitteenä (liite 35 ja 36).

Natura-arviointi perustuu olemassa olevaan tietoon eikä tässä yhteydessä ole tehty mallinnuksia tai luontotyyppien inventointia Natura-alueella.

Arviointi vaikutuksista Natura-alueisiin, suojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelma-alueisiin on tehty asiantuntija-arviona olemassa olevan lähtöaineiston, hanketietojen ja hankkeeseen tehtyjen selvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella.

YVA-selostuksen liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa on kuvattu Natura-arvioinnin yhteisvaikutusarvioinnissa huomioitavat hankkeet ja suunnitelmat. Muuten tässä luvussa käsitellyssä yhteisvaikutusarvioinnissa on huomioitu Haapalamminkankaan, Kannonkosken Vuorijärven, Koiramäen ja Mustalamminkankaan tuulivoimahankkeet, Sammakkokankaan jäteasema, Tukkimäen lähialueen tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreitit (Kuva 31), sekä muu maankäyttö, kuten hankealueella olevat turvetuotantoalueet, ympäristön vapaa-ajan-, asuin- ja muut rakennukset sekä metsien metsätalouskäyttö.

9.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tukkimäen suunnittelualue sijaitsee lähimmillään 1,6 kilometrin etäisyydellä Pyhä-Häkin Natura-alueeseen kuuluvasta Kylmämäen vanhojen metsien suojelualueesta. Näin ollen suoria heikentäviä vaikutuksia Pyhä-Häkin alueen Natura-alueeseen ja sen suojelun perusteena oleviin luontotyypeihin esim. tuulivoimaloiden, teiden tai sähkökaapeloinnin rakentamisen muodossa ei kohdistu. Myöskään välillisiä vaikutuksia, kuten rakentamisesta johtuvia vesitalouden muutoksia alueen luontotyypeihin ei etäisyyden ja vesien valumissuuntien tarkastelun perusteella arvioida muodostuvan. Natura-arvioinnin mukaan rakentamisaikana Pyhä-Häkin alueen Natura-alueen tuulivoimapuistoa lähimmälle alueelle, Kylmämäen vanhojen metsien suojelualueelle voi mahdollisesti kantautua melua, mutta sen ei arvioida aiheuttavan häiriöitä alueen linnustolle eikä liito-oravalle.

Natura-arvioinnin mukaan Tukkimäen tuulivoimapuisto sijaitsee yli kuuden kilometrin etäisyydellä Pyhäjärven Natura-alueesta, jolloin suoria heikentäviä vaikutuksia ei kohdistu Natura-alueeseen ja sen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin, esim. tuulivoimaloiden rakentamisen muodossa. Myöskään välillisiä vaikutuksia, kuten vesitalouden muutoksia alueen luontotyyppeihin ei etäisyydestä johtuen muodostu.

Natura-arvioinnin perusteella Karstulan Tukkimäen tuulivoimapaiston toteuttamisella ei rakennusvaiheessa-
kaan arvioida olevan yhteisvaikutuksetkaan huomioiden eikä millään hankevaihtoehdolla (VE1 tai VE2) mer-
kittäviä heikentäviä vaikutuksia Pyhä-Häkin alueen tai Pyhäjärven Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin
luontotyyppeihin tai lajeihin. Tuulivoimapaiston toteutumisen ei arvioida vaikuttavan Natura-alueiden ehey-
teen heikentävästi. Karstulan Tukkimäen tuulivoimapaiston toteutuminen ei kokonaisuutena vaaranna niitä
luontoarvoja, joiden perusteella Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven Natura-alueet on liitetty Natura 2000 -verkostoon.

Tarkempi Natura-arviointi on esitetty YVA-selostuksen liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa. Pyhä-Häkin alueen Natura-alueen suojeluperusteena olevista lajeista hiirihaukan, mehiläishaukan ja kanahaukan sekä kahden salassa pidettävän lajin arviointi on esitetty erillisessä Natura-arvioinnin viranomaisliitteessä.

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

9.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Natura-arvioinnin perusteella sekä hankevaihtoehdolla VE1 että VE2 hankkeesta aiheutuu vähäistä heikentävää vaikutusta Pyhä-Häkin alueen Natura-alueen suojeluperusteena oleville kaakkurille ja kalatiirille.

Kaakkurille ja kalatiiralle aiheutuvat haitalliset vaikutukset johtuvat törmäysriskistä. Kaakkurille voi aiheutua vähäisiä haitallisia vaikutuksia myös voimaloiden kiertämistarpeen takia. Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutumisesta arvioidaan aiheutuvan hankevaihtoehdolla VE1 että VE2 kohtalaisia haitallisia vaikutuksia törmäysriskin takia Pyhä-Häkin Natura-alueen suojeluperusteena oleville hiirihaukalle ja mehiläishaukalle. Näidenkin lajien esiintymisen elinkelpoisena Pyhä-Häkin Natura-alueella ei arvioida kuitenkaan vaarantuvan Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutuessa.

Natura-arvioinnin perusteella sekä hankevaihtoehdolla VE1 että VE2 hankkeesta aiheutuu vähäistä heikentävää vaikutusta Pyhäjärven Natura-alueen suojeluperusteena olevalle kaakkurille.

Natura-arvioinnin perusteella Karstulan Tukkimäen tuulivoimapuiston toteuttamisella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksetkaan huomioiden eikä millään hankevaihtoehdolla (VE1 tai VE2) merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Pyhä-Häkin alueen tai Pyhäjärven Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Tuulivoimapuiston toteutumisen ei arvioida vaikuttavan Natura-alueiden eheyteen heikentävästi. Karstulan Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutuminen ei kokonaisuutena vaarana niitä luontoarvoja, joiden perusteella Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven Natura-alueet on liitetty Natura 2000 -verkostoon.

Tarkempi Natura-arviointi on esitetty YVA-selostuksen liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa. Pyhä-Häkin alueen Natura-alueen suojeluperusteena olevista lajeista hiirihaukan, mehiläishaukan ja kanahaukan sekä kahden salassa pidettävän lajin arviointi on esitetty erillisessä Natura-arvioinnin viranomaisliitteessä.

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

9.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

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 tuulivoimapuiston toteuttamisella ei eri vaiheet, myös lopettaminen, mukaan lukien arvioida olevan yhteisvaikutuksetkaan huomioiden eikä millään hankevaihtoehdolla (VE1 tai VE2) merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Pyhä-Häkin alueen tai Pyhäjärven Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Tuulivoimapuiston toteutumisen ei arvioida vaikuttavan Natura-alueiden eheyteen heikentävästi. Karstulan Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutuminen ei kokonaisuutena vaarana niitä luontoarvoja, joiden perusteella Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven Natura-alueet on liitetty Natura 2000 -verkostoon.

9.5.6 Yhteisvaikutukset

Tukkimäen tuulivoimahankkeesta ei millään hankevaihtoehdolla (VE1 ja VE2) yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden, sähkönsiirtohankkeiden sekä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa aiheudu yhteisvaikutuksia Kummunpuron, Julmalammit-Kitukorven, Saarijärven reitin tai Kivetyn Natura-alueille.

Natura-arvioinnin perusteella Karstulan Tukkimäen tuulivoimapuiston toteuttamisella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksetkaan huomioiden eikä millään hankevaihtoehdolla (VE1 tai VE2) merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Pyhä-Häkin tai Pyhäjärven Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Tuulivoimapuiston toteutumisen ei arvioida vaikuttavan Natura-alueiden eheyteen heikentävästi. Karstulan Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutuminen ei kokonaisuutena vaarana niitä luontoarvoja, joiden perusteella Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven Natura-alueet on liitetty Natura 2000 -verkostoon.

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

Tarkempi Natura-arviointi on esitetty YVA-selostuksen liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa. Pyhä-Häkin alueen Natura-alueen suojeluperusteena olevista lajeista hiirihaukan, mehiläishaukan ja kanahaukan sekä kahden salassa pidettävän lajin arviointi on esitetty erillisessä Natura-arvioinnin viranomaisliitteessä.

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

9.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeesta ei millään hankevaihtoehdolla etäisyydenkään vuoksi aiheudu vaikutuksia suojelu- ja suojeluohjelma-alueille.

Natura-arvioinnin perusteella sekä hankevaihtoehdolla VE1 että VE2 hankkeesta aiheutuu vähäistä heikentävää vaikutusta Pyhä-Häkin alueen Natura-alueen suojeluperusteena oleville kaakkurille ja kalatiiralle. Kaakkurille ja kalatiiralle aiheutuvat haitalliset vaikutukset johtuvat törmäysriskistä. Kaakkurille voi aiheutua vähäisiä haitallisia vaikutuksia myös voimaloiden kiertämistarpeen takia. Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutumisesta arvioidaan aiheutuvan hankevaihtoehdolla VE1 että VE2 kohtalaisia haitallisia vaikutuksia törmäysriskin takia Pyhä-Häkin Natura-alueen suojeluperusteena oleville hiirihaukalle ja mehiläishaukalle. Näiden tai muidenkaan lajien esiintymisen elinkelpoisena Pyhä-Häkin Natura-alueella ei arvioida kuitenkaan vaarantuvan Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutuessa.

Natura-arvioinnin perusteella sekä hankevaihtoehdolla VE1 että VE2 hankkeesta aiheutuu vähäistä heikentävää vaikutusta Pyhäjärven Natura-alueen suojeluperusteena olevalle kaakkurille.

Tukkimäen tuulivoimahankkeella ei kuitenkaan millään arvioinnissa mukana olleella hankevaihtoehdolla huomioiden yhteisvaikutukset muiden lähialueen olemassa olevien tai suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa ole merkittävää haitallista vaikutusta Pyhäjärven eikä Pyhä-Häkin alueen Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin, lajeihin eikä alueiden eheyteen. Myöskään eri hankevaihtoehdoilla ei ole eroa Natura-alueiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydsluokan tai todennäköisyysluokan suhteen. VE1:ssä on enemmän voimaloita ja hiukan laajemmalla alueella, joten VE1:stä aiheutuu määrällisesti jonkin verran enemmän linnustoon kohdistuvia vaikutuksia mm. törmäysmallinuksissa arvioitujen suurempien törmäysmäärien ja laajemman häiriöalueen ja muuttuvan alueen kautta hankevaihtoehtoon VE2 verrattuna, mutta ei kuitenkaan niin paljoa, että se muuttaisi vaikutuksen suuruusluokkaa tai todennäköisyysluokkaa.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu on esitetty taulukossa 36. Pyhä-Häkin alueen Natura-alueen suojeluperusteena olevista lajeista hiirihaukan, mehiläishaukan ja kanahaukan tarkempi arviointi sekä kahden salassa pidettävän lajin arviointi on esitetty erillisessä Natura-arvioinnin viranomaisliitteessä. Näidenkään kuten ei minkään muunkaan lajien esiintymisen elinkelpoisena Pyhä-Häkin Natura-alueella ei arvioida vaarantuvan Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutuessa.

Taulukko 36. Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin, suojeluohjelmakohteisiin ja linnustollisesti arvokkai-
siin alueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
0	Luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelma-alueille ei aiheudu vaikutuksia.
–	Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutumisesta arvioidaan aiheutuvan vähäisiä ja epätodennäköisiä vaikutuksia Pyhä-Häkin alueen Natura-alueen suojeluperusteena oleville kaakkurille ja kalatiiralle. Kaakkurille ja kalatiiralle aiheutuvat haitalliset vaikutukset johtuvat törmäysriskistä. Kaakkurille voi aiheutua vähäisiä haitallisia vaikutuksia myös voimaloiden kiertämistarpeen takia. Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutumisesta arvioidaan aiheutuvan Pyhjärven Natura-alueen suojeluperusteena olevalle kaakkurille hyvin vähäistä ja epätodennäköistä haittaa. Yhteisvaikutukset muiden tuulivoima-alueiden kanssa arvioidaan kaakkurille vähäisiksi.
– –	Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutumisesta arvioidaan aiheutuvan kohtalaisia haitallisia vaikutuksia törmäysriskin takia Pyhä-Häkin Natura-alueen suojeluperusteena oleville hiirihaukalle ja mehiläishaukalle. Näidenkään lajien esiintymisen elinkelpoisena Pyhä-Häkin Natura-alueella ei arvioida kuitenkaan vaarantuvan Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutuessa.
VE2	
0	Luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelma-alueille ei aiheudu vaikutuksia.
–	Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutumisesta arvioidaan aiheutuvan vähäisiä ja epätodennäköisiä vaikutuksia Pyhä-Häkin alueen Natura-alueen suojeluperusteena oleville kaakkurille ja kalatiiralle. Kaakkurille ja kalatiiralle aiheutuvat haitalliset vaikutukset johtuvat törmäysriskistä. Kaakkurille voi aiheutua vähäisiä haitallisia vaikutuksia myös voimaloiden kiertämistarpeen takia. Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutumisesta arvioidaan aiheutuvan Pyhjärven Natura-alueen suojeluperusteena olevalle kaakkurille hyvin vähäistä ja epätodennäköistä haittaa. Yhteisvaikutukset muiden tuulivoima-alueiden kanssa arvioidaan kaakkurille vähäisiksi.
– –	Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutumisesta arvioidaan aiheutuvan kohtalaisia haitallisia vaikutuksia törmäysriskin takia Pyhä-Häkin Natura-alueen suojeluperusteena oleville hiirihaukalle ja mehiläishaukalle. Näidenkään lajien esiintymisen elinkelpoisena Pyhä-Häkin Natura-alueella ei arvioida kuitenkaan vaarantuvan Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutuessa.

9.5.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pyhä-Häkin alueen Natura-alueen suojeluperusteena olevia salassa pidettäviä lajeja ja muita viranomaisliitteessä käsiteltyjä lajeja koskevat vaikutusten lievennystoimet on käsitelty erillisessä Natura-arvioinnin viranomaisliitteessä. Näiden lisäksi Natura-arvioinnissa ei esitetä muita haitallisten vaikutusten lievennyskeinoja. Luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelma-alueille ei aiheudu vaikutuksia, joten niiden osalta haitallisten vaikutusten vähentäminen ei ole tarpeen.

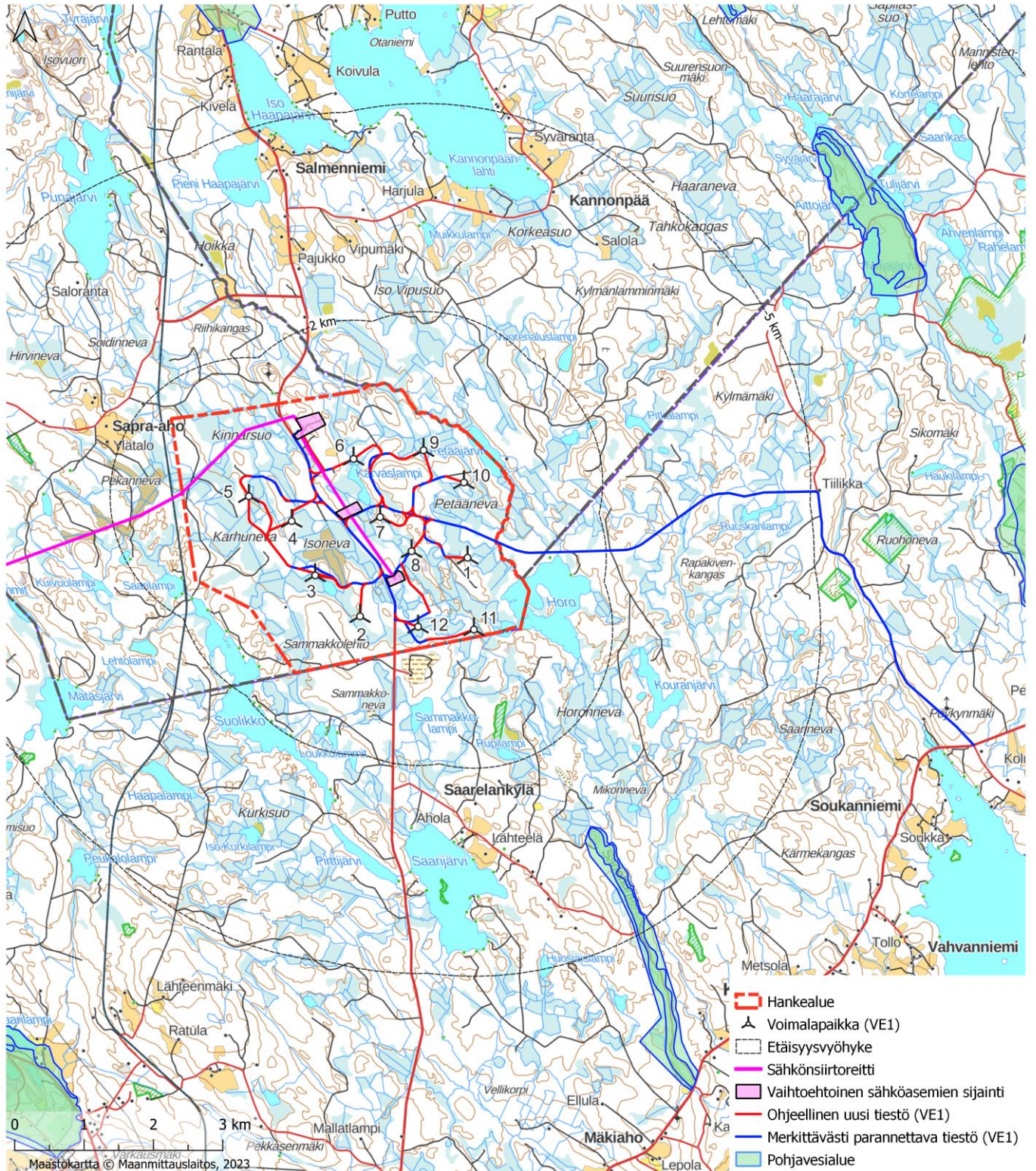
9.6 Vaikutukset pohjavesiin

9.6.1 Nykytila

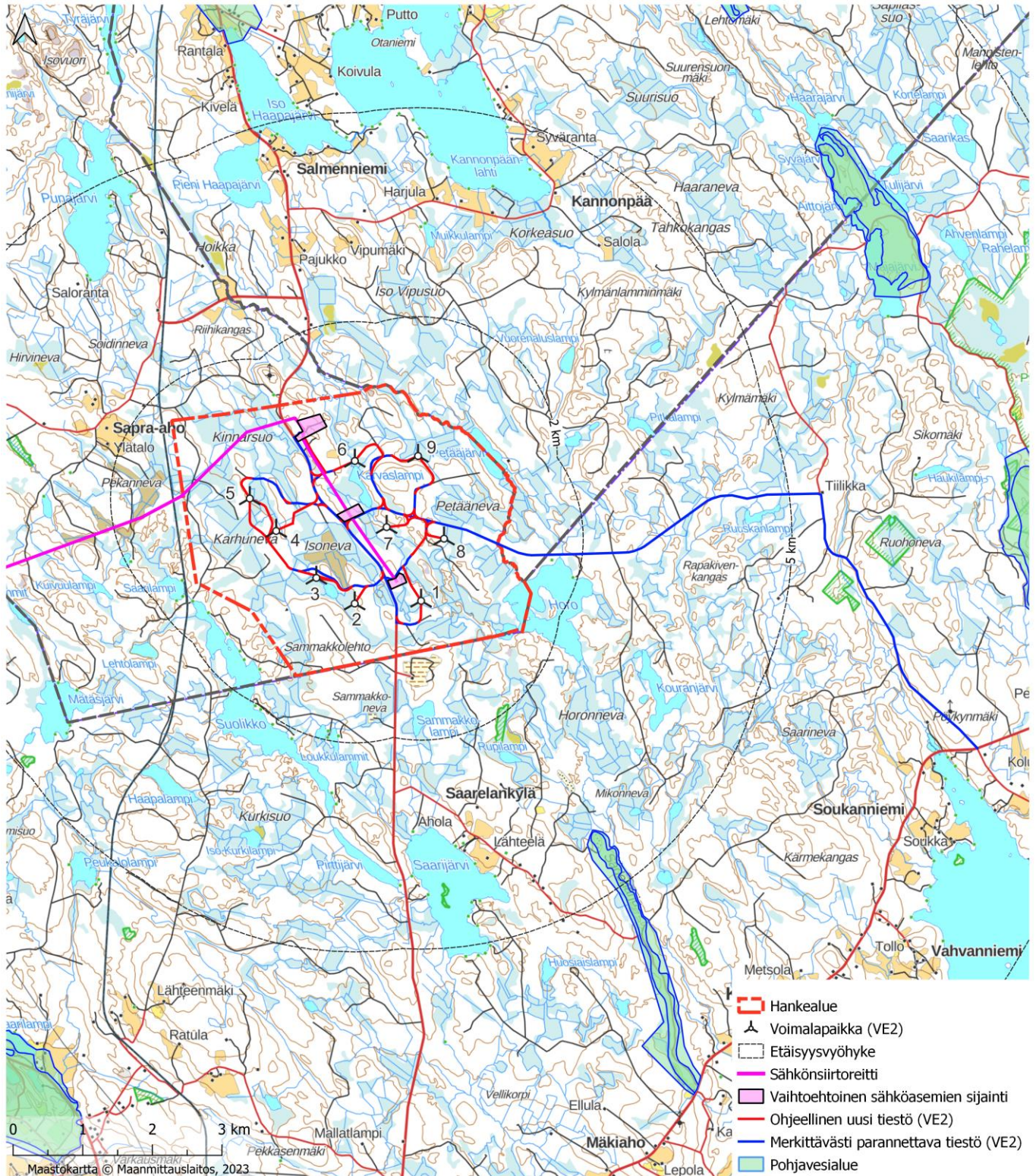
Pohjavesialueiden määrittämisestä ja luokituksesta sekä pohjavesien suojelusuunnitelmista säädetään vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) 2 a luvussa. Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain muutos tuli voimaan 1.2.2015. Lain mukaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus luokittelee pohjavesialueen vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella seuraavasti:

- 1-luokkaan vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen, jonka vettä käytetään tai jota on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin.
- 2-luokkaan muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen, joka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella soveltuu 1 kohdassa tarkoitettuun käyttöön.
- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus luokittelee lisäksi E-luokkaan pohjavesialueen, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Hankealueella ei sijaitse pohjavesialueita (Kuva 109 ja Kuva 110). 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. Tietoja Sadeharjun pohjavesialueesta on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 37). (Syke 2023c.)



Kuva 109. Hankealue ja läheinen pohjavesialue vaihtoehdon VE1 mukaisesti. Hankealueen sisäinen maakaapelointi kulkee tiestön yhteydessä.



Kuva 110. Hankealue ja läheinen pohjavesialue VE2 mukaisesti. Hankealueen sisäinen maakaapelointi kulkee tiestön yhteydessä.

Taulukko 37. Lähin pohjavesialue ja sen pohjavesiluokka, antoisuus, pinta-ala sekä etäisyys hankealueesta ja lähimmästä voimalasta (Lähde: Syke 2023c).

Alueen nimi	Luokka	Antoisuus (m ³ /d)	Pinta-ala (km ²)	Etäisyys hankealueesta (km)	Lisätietoja
Sadeharju	2	250	1,2	n. 3 000 m	Etäisyys lähimpään voimalaan 3 300 m

Tuulivoimalahankkeen pohjavesivaikutukset voivat liittyä esimerkiksi pohjaveden pinnan säätelytarpeeseen tai haitallisten aineiden pääsyyn pohjaveteen. Rakentamisen aikana alueella suoritetaan kuljetuksia ajoneuvoilla ja tehdään töitä työkoneilla, jotka sisältävät dieselöljyä ja voiteluöljyä. Toiminnan aikana hankealueella käsitellään muun muassa tuulivoimaloiden koneistojen voiteluöljyä vähäisiä määriä huoltotöiden yhteydessä. Käyttöön liittyviä öljyjä yhdessä voimalassa on satoja litroja, mutta normaalitilanteessa öljyt eivät pääse leviämään ympäristöön. Öljyjen käsittelyyn liittyy aina pieni pohjaveden ja maaperän pilaantumisriski.

Hankealueen lähin pohjavesialue on etelässä, n. 3 000 m päässä sijaitseva Sadeharju. Sadeharjun kokonaispinta-ala on 1,2 km², muodostumisalueen pinta-ala 0,53 km² ja arvio muodostuvan veden määrästä on n. 250 m³/d. Alueen määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä. Alueelle on tehty pohjaveden suojelusuunnitelma vuonna 2003.

Pohjavesialue sijoittuu luode-kaakkosuuntaiselle pitkittäisharjajaksolle, joka kulkee Äänekosken huutoniemestä Karstulan kunnan puolelle. Harju on kapea, matala ja tasainen. Harjun maaperä on pääasiassa kivistä soraa. Harjun kairauksissa on syvimmillään päästy yli 10 metrin syvyyteen. Pohjavesi virtaa harjussa pääasiassa luoteesta kaakkoon. Koepumppaushavaintojen mukaan piste P7 ei sovellu vedenottoon, koska pumputuksessa pohjavedessä oli alhainen happipitoisuus. Koepumppaushavaintojen mukaan piste P5 soveltuu vedenottoon. siitä on saatavissa jatkuvasti noin 130 m³/d pohjavettä. pumputun pohjaveden laatu oli koepumppauksen aikana hyvä. Antoisuuspumppauksessa havaintoputkesta HP3 pumpattiin enimmillään 85 m³/d pohjavettä. pumputun pohjaveden happipitoisuus oli alhainen ja rautapitoisuus korkeahko. Antoisuuspumppauksessa havaintoputkesta HP4 pumpattiin enimmillään 150 m³/d pohjavettä. Pumputun pohjaveden laatu oli hyvä. (Syke 2023c.)

Hankealueen maaperä on pääosin moreenia. Alueella on myös useita turve- ja suoalueita, sekä joitain kalliopaljastumia. Aluetta halkoo luode-kaakko suuntainen harjuaalue, jonka maalajite on pääosin hiekkaa ja soraa. Harjuaalue kuuluu samaan pitkittäisharjajaksoon kuin Sadeharju. Hankealue rajautuu kaakossa Horonjärveen, sekä lännessä suoalueisiin. Hankealueen pohjaveden arvioitu virtaussuunta on luode-kaakko suuntainen. Pohjaveden pinnan arvioidaan sijaitsevan suhteellisen lähellä maanpintaa johtuen useista soista ja turvealueista.

9.6.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Pohjavesivaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arvioina hyödyntämällä saatavilla olevia aineistoja, kuten ympäristöhallinnon aineistoja, paikkatietotyökaluja, tieteellistä ja muuta ammattikirjallisuutta. Vaikutukset ulottuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle ja arviointi tehdään hankealueelta ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen välittömästä läheisyydestä.

Pohjavesivaikutuksia on arvioitu julkisista lähteistä noudettujen tietojen ja tehtyjen lisätutkimusten pohjalta asiantuntija-arviona. Hankealueelta ei ole tehty laajempia pohjavesiselvityksiä. Sadeharjun pohjavesialueella on tehty pohjavesivarojen inventointia vuonna 2001 (hanke: SSU21) sekä Saarijärven pohjavesien suojelusuunnitelman laatimisen yhteydessä vuonna 2003.

Arvioinnissa tarkastellaan pohjaveden pinnantasoon ja laadun mahdollisiin muutoksiin kohdistuvia vaikutuksia. Lähtökohtaisesti rakentamisen ja normaalit käytönaikaiset toimenpiteet eivät ole sellaisia, että ne voisivat

aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen. Kyseeseen tulee lähinnä häiriö- tai onnettomuustilanne, johon ei ole pystytty ennalta varautumaan.

9.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

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.

Pohjaveden kannalta suurin riski on haitallisten kemikaalien, erityisesti hiilivetyjen, pääseminen pohjaveteen. Rakentamisen aikana alueella suoritetaan kuljetuksia ajoneuvoilla ja tehdään töitä työkoneilla, jotka sisältävät dieselöljyä ja voiteluöljyjä. Nykytilanteeseen verrattuna liikenne tulee lisääntymään suunnittelualueelle voimaloiden rakentamisen myötä.

Myös maarakentaminen, kuten voimaloiden perustusten kaivaminen ja maakaapelien rakentaminen, voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen ja kulkemiseen maaperässä. Rakenneteknisistä syistä perustusrakenteiden kohdalla joudutaan joskus alentamaan pohjaveden korkeutta, jotta saavutetaan pienempi anturakoko. Tämä edellyttää joko luonnollista kuivatussuuntaa eli korkeuseroja tai veden pumppaamista. Suunnitellut voimala-alueet ovat kuitenkin pääosin moreenialueilla, jossa maaperän vedenjohtavuuden takia mahdolliset vaikutusalueet rajautuvat pumppauskohteiden ympäristöön. Turvealueilla voidaan tarpeen vaatiessa suorittaa ojitusratkaisuja tai läjitystä. Yleensä tuulivoimaloiden perustukset pystytään kuitenkin rakentamaan ilman pysyvää pohjavedenpinnan alentamista. Perustusten rakentamisen aikana kaivantoja joudutaan kuitenkin usein pitämään työnaikaisesti kuivana pumppaamalla. Tuulivoimalan maanvaraisen perustuksen (halkeaisija noin 20–30 m, korkeus 3–4 m) perustamissyvyys on noin 2–3 metriä. Perustamistavan valinta riippuu voimalapaikan pohjaolosuhteista. Pohjanvahvistusmenetelmänä käytetään teräsbetonipaalutusta, mikäli kyseessä on pehmeikkö, jossa kantava maakerros on syvällä. Kallioon ankkuroitavia paalutyypppejä käytetään, mikäli kalliopinta on lähellä maanpinnan tasoa.

GTK:n maaperätietojen perusteella alueella ei sijaitse vettä pidättäviä savikerroksia, jotka mahdollistaisivat paineellisen pohjaveden esiintymisen. Turvealueilla voi olla paineellista pohjavettä. Pohjaveden hallitsematon purkautuminen esimerkiksi paalutusten aikana ei kuitenkaan ole todennäköistä. Mahdollisesta paalutuksesta syntyvät pohjaveden purkautumiset ovat myös lyhytkestoisia. Pohjaveden pinnan alentaminen voi vaatia vesiluvan, jonka yhteydessä määrätään myös pohjaveden seurannasta.

Tierakentamisen vaikutukset pohjavesiin ovat samakaltaisia kuin voimalarakentamisen vaikutukset. Rakennustoista voi konerikon seurauksena päätyä haitta-aineita maaperään ja mahdollisesti pohjaveteen. Mahdolliset vaikutukset jäävät kuitenkin paikallisiksi. Teiden rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta muodostuvan pohjaveden määrään tai veden virtaukseen, jos tiet rakennetaan moreenialueille. Suo- ja turvealueille rakennettaessa voi pohjaveden virtaussuunta muuttua, joka on otettava huomioon rakentamisessa. Mahdolliset kuivatukset ja ojitukset tulee suunnitella niin, että niillä ei ole merkittävää vaikutusta pohjaveden määrään.

Pohjavesihaittaa voi tässä hankkeessa syntyä pääasiassa onnettomuuden seurauksena. Riskiä lähimmälle luokitellulle pohjavesialueelle ei arvioida syntyvän. Sadeharjun pohjavesialuetta lähimmät voimalapaikat vaihtoehdossa VE1 sijoittuvat noin 3 300 m etäisyydelle (nro 11) sekä lisäksi vaihtoehdossa VE2 noin 4 100 m etäisyydelle (nro 1). Lähin uusi tielinjaus sijoittuu noin 3 000 m etäisyydelle lähimmän pohjavesiesiintymän (Sadeharju) rajasta.

9.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vettä läpäisemättömien pintojen määränkasvu vähentää maahan suodattuvan sadeveden määrää ja vaikuttaa siten muodostuvan pohjaveden määrään. Vaikutus on kuitenkin laajuuden perusteella merkityksetön. Voimalaitoksen perustukset voivat vaikuttaa pohjaveden virtaukseen maaperässä, mutta vain paikallisesti.

Voimalat voidaan perustaa pohjavesiolosuhteista riippuen joko maanvaraisina anturoina tai paalutettuina rakenteina, mutta perustuksilla ei arvioida olevan vaikutusta pohjaveteen toiminnan aikana. Riskit toiminnan aikaisista vaikutuksista pohjavedelle ovat rakennusaikaisia riskiä vähäisemmät ja liittyvät häiriö- ja onnettomuustilanteisiin.

Liikennemäärät tulevat olemaan käytön aikana rakennusaikaista liikennettä vähäisempiä. Liikennettä syntyy huolto- ja käyttöhenkilökunnan kuljetuksista, jonka tarve on vähäistä. Normaalitilanteessa merkittäviä päästöjä ei synny, mutta esim. onnettomuustilanteessa voi syntyä öljypäästöjä maaperään ja edelleen pohjaveteen.

Voimalassa on satoja litroja vaihteistoöljyä sekä hydraulikka- ja jarruöljyä. Turbiinityypistä riippuen kumpakin on tyypillisesti noin 300–400 litraa voimalaa kohden ja lisäksi voimaloissa käytetään voiteluaineita. Normaalitilanteessa öljyä tai voiteluaineista ei pääse ympäristöön, mutta laitteiden rikkoutuessa tai muussa onnettomuustilanteessa kemikaaleja voi päästä ulos voimalasta. Lisäksi tuulipuiston sähköaseman muuntajissa on arviolta öljyä noin 20–25 tonnia. Muuntaja asennetaan betoniseen varoaltaaseen muuntajan rikkoontumisen ja öljyvuodon varalta. Vuotoaltaat ovat nestetiiviitä. Mahdollisen sähköaseman onnettomuustilanteessa syntyvät sammutusvedet ohjataan joko varoaltaaseen tai vaihtoehtoisesti alueella sijaitsevaan säiliöön. Onnettomuustilanteessa öljypäästö maaperään ja pohjaveteen voi aiheuttaa pitkäaikaisia tai jopa pysyviä vaikutuksia. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia. Sähköasemat eivät sijaitse pohjavesialueella. Hankealueella sähköasemilla on kaksi paikkavarausta.

Haitallisten aineiden päästö on mahdollinen myös tilanteessa, jossa tuulivoimala syttyy palamaan (laitevika, metsäpalo, salama). Sammuttaminen on syrjäisen sijainnin ja korkean palokohteen vuoksi hankalaa (CFPA 2012). Todennäköisesti palavaa tuulivoimalaa päästäisiin sammuttamaan vasta voimalan kaaduttua tai palavan materiaalin pudottua maahan. Sammutusjätevedet voivat sisältää korkeita pitoisuuksia haitallisia aineita riippuen palon kestosta, palavista materiaaleista ja käytetyn sammutusveden määrästä (Paloposki ym. 2005). Tuulivoimaloiden tulipalot ovat kuitenkin erittäin harvinaisia. Voimaloiden etäisyys ja pohjaveden virtaussuunnat lähimpiin pohjavesialueisiin huomioiden vaikutuksia näihin ei arvioida syntyvän.

9.6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen yhteydessä riskit pohjavedelle liittyvät mahdollisiin purkutöissä tapahtuviin kemikaalipäästöihin maaperään työkoneista, ajoneuvoista, säiliöstä tai voimaloista. Riskiä nykyisille pohjavesialueille ei arvioida syntyvän.

9.6.6 Yhteisvaikutukset

Hankealuetta lähimpänä sijaitsee Haapalamminkankaan hanke lounaassa. Haapalamminkankaan lähin voimala on noin neljän kilometrin etäisyydellä Tukkimäen lähimmästä voimalapaikasta. Pohjaveden virtaussuunta huomioiden hankkeella ei katsota olevan pohjaveden osalta yhteisvaikutuksia ympäröiviin hankkeisiin.

Rakentaminen ja maanmuokkaus saattaa vaikuttaa pohjaveden kulkeutumiseen paikallisesti. Vaikutusten arvioidaan kuitenkin jäävän pieniksi. Maakaapelireitit pyritään sijoittamaan teiden yhteyteen, joten maanmuokkauksesta johtuva pohjaveden purkautuminen tai mahdollinen pilaantuminen jää pieneksi. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita, joten merkittävää riskiä tärkeän pohjavesialueen pilaantumiseen ei ole. Yhteisvaikutuksia voi syntyä mm. turve- ja suoalueille rakennettaessa, jolloin kysymykseen tulee maaperän kantavuus. Maaperän kantavuutta voidaan parantaa esimerkiksi stabiloimalla, mutta lähtökohtaisesti hankkeen maa-aines tuodaan hankealueen ulkopuolelta, koska hankealueen kiviaineksen laatu on epävarmaa. Maata muokattaessa on huomioitava pohjaveden pilaantumisen riski. Maan- ja kallioperän muokkauksella ei katsota olevan yhteisvaikutusta muihin hankkeisiin.

Hankkealueen läpi kulkee Jyskypuro, joka haarautuu hankealueen ulkopuolella uomasta (nro: 1006012600510) ja laskee Jyskylampeen sekä Karvaslampeen. Kyseinen uoma haarautuu myös

hankealueen itäpuolella Petaapuroksi ja Horonpuroksi, jotka laskevat Petäjäjärveen. Purolinja jatkuu Petäjäjärvestä aina hankealueen 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. Hankkeessa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä, ja uuden tiestön rakentamisessa pyritään minimoimaan vaikutukset pohjavesiin. Vaikutuksia voidaan myös ehkäistä ennallistavalla suunnittelulla ja uomaverkoston vedenlaadun tarkkailulla tarvittaessa. Hankealueen läpi kulkeutuva uomaverkosto ei ulotu muille hankealueille, joten yhteisvaikutuksia ei katsota syntyvän.

Hankealueen 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 arvioida syntyvän. Onnettomuustilanteissa myös suoalueiden kuntoa ja laatua voidaan seurata. Maanmuokkauksen ei odoteta lisäävän hakkuita hankealueella.

Hankealue on hyvin soinen, mutta suot eivät ole pääasiassa luonnontilaisia. Suoalueista johtuen pohjavedenpinnan arvioidaan olevan lähellä maanpintaa. Hankealueen luoteisosissa nimettömän puron ympäristöön sijoittuu noin 1,3 km matkalle arvokas pienvesistöjen välitön lähiympäristö. Lisäksi idässä hankealuetta rajaavan Horonpuron varrelle sijoittuu kaksi arvokasta pienvesistöjen välitöntä lähiympäristöä, joista eteläisemmän itäpuolinen osa sijoittuu hankealueelle ja muut osat aivan sen rajalle. Hankkeella ei ole vaikutusta pienvesistöjen tilaan.

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

9.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE1 toteutetaan 12 voimalan hanke. Vaihtoehdossa VE1 lähin voimala sijoittuu n. 3 300 m päähän Sadeharjun pohjavesialueesta. Toiminnan ei arvioida aiheuttavan riskiä pohjavesialueille määrän tai laadun heikentymisen kautta, koska lähin pohjavesialue on kaukana voimaloista ja pohjaveden virtaus ei sijoitu kohti herkkiä kohteita. Lisäksi rakentamisen seurauksena paikallisen pohjaveden mahdollinen laadun heikentyminen on tilapäistä eikä toiminnan aikana pohjaveden laatuun tai määrään kohdistu vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE2 lähin voimala sijoittuu n. 4 100 m päähän Sadeharjun pohjavesialueesta. Vaihtoehdossa VE2 toiminnan ei arvioida aiheuttavan riskiä pohjavesialueille määrän tai laadun heikentymisen kautta, koska lähin pohjavesialue on kaukana voimaloista ja pohjaveden virtaus ei ole kohti herkkiä kohteita. Lisäksi rakentamisen seurauksena paikallisen pohjaveden mahdollinen laadun heikentyminen on tilapäistä eikä toiminnan aikana pohjaveden laatuun tai määrään kohdistu vaikutuksia.

Tuulivoimahankkeen VE1 ja VE2 vaikutukset pohjavesiin ovat paikallisia ja vähäisiä negatiivisia mahdollisen voimalan perustuksen kaivamisen aiheuttaman pohjaveden tilapäisen määrän tai laadun heikentymisen tai onnettomuusriskin vuoksi. Mikäli rakentamisen yhteydessä tapahtuisi pohjaveden laadun tai määrän heikentymistä vaikutus olisi tilapäinen ja paikallinen (Taulukko 38). Lähimmälle pohjavesialueelle ei katsota kohdistuvan vaikutuksia.

Taulukko 38. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.
VE1	
–	Paikallisesti pohjaveden laatuun tai määrään voi kohdistua lieviä tilapäisiä vaikutuksia rakentamisen aikana. Vähäinen onnettomuusriski. Ei riskiä pohjavesialueille.
VE2	
–	Paikallisesti pohjaveden laatuun tai määrään voi kohdistua lieviä tilapäisiä vaikutuksia rakentamisen aikana. Vähäinen onnettomuusriski. Ei riskiä pohjavesialueille.

9.6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikkei voimaloita rakenneta pohjavesialueelle, pätee ympäristönsuojelulain (527/2014, 17 §) mukainen ehdoton pohjavesien pilaamiskielto. Pohjavesien pilaantumista voidaan ehkäistä rakentamisen aikana seuraavilla polttoaineiden ja voiteluaineiden päästöjä ehkäisevillä toimilla:

- Työmaaturvallisuudesta ja koneturvallisuudesta huolehtiminen
- Nopeusrajoitukset työmaille johtavilla teillä
- Koneiden ja ajoneuvojen säännöllinen huolto ja asianmukainen säilytys
- Polttoainesäiliöiden varustaminen keräysaltaalla vuotojen keräämiseksi
- Imeytysturpeen tai muun vastaavan materiaalin järjestäminen tankkauspaikoille mahdollisten tankkauksessa tapahtuvien vuotojen varalle
- Pohjaveden pinnankorkeuden ja laadun seurannan järjestäminen kaivantojen kuivauksen ja pohjavedenpinnan alentamisen vaikutusten seuraamiseksi
- Perustukset tulee suunnitella siten, että pohjaveden hallitsematonta purkautumista ei pääse syntymään
- Alueilla tulee maanrakentamisessa käyttää vain puhtaita maa-aineksia
- Luonnontilaisten lähteiden ja purojen vedenlaatua voidaan tarkkailla erikseen

Tuulivoimaloissa on käytön aikana joitakin satoja litroja öljyä. Öljyä voi poikkeuksellisesti laitteiden rikkoutuessa päästä ulos voimalasta. Tuulivoimaloita ei suunnitella rakennettavaksi pohjavesialueelle, jolloin voimaloille ei esitetä rakennettavaksi öljyvahingon varmistussuojausta. Varmistussuojaus voitaisiin toteuttaa esim. rakentamalla perustuksen ympärille öljyn imeytyskerros moreenista.

Tulipaloista koituvia pohjavesihaittoja torjutaan käytännössä parhaiten sijoittamalla tuulivoimalat pohjavesialueiden ulkopuolella ja varustamalla voimalat sammutusjärjestelmin.

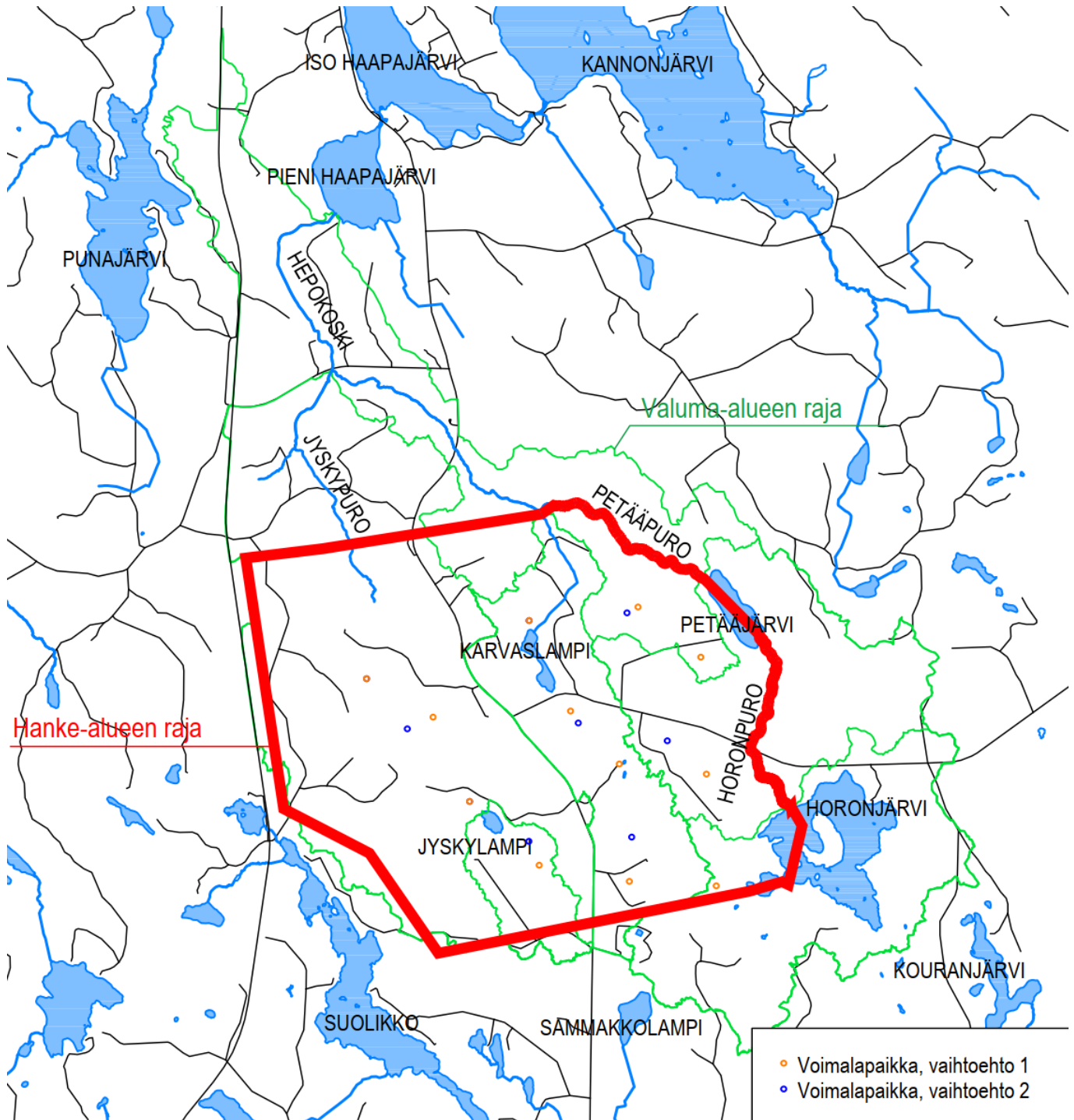
Tulipaloissa tai tuulivoimalan teoreettisessa kaatumisessa tapahtuviin öljypäästöihin ei käytännössä voida varautua suojauksilla, koska tällöin suojauksen koko olisi noin 300 metriä halkaisijaltaan. Tällaisen suojauksen rakentamisen kustannukset muodostuisivat suureksi ja laajalla suojauksella olisi myös vaikutuksia pohjaveden muodostumiseen. Lisäksi mahdollisesti maankäytön rajoitukset tai luonnonsuojeluarvot estäisivät sen toteuttamisen. Tuulivoimalan kaatuminen on luonnollisesti heti havaittavissa, jolloin siihen on mahdollista reagoida nopeasti. Öljyvuoto voidaan tällaisessa tapauksessa estää esim. turpeeseen tai muuhun materiaaliin imeyttämällä tai ylös kaivamalla.

9.7 Vaikutukset pintavesiin

9.7.1 Nykytila

Hankealue sijaitsee Kymijoen (14) päävesistössä Kannonselän vesistön alueella (14.461). Hankealue kuuluu kokonaan Petääpuron osavaluma-alueeseen (14.464). Petääpuron ja Hepokosken uoma laskee pohjoisen suuntaan Pieneen Haapajärveen (14.461.1.007) ja edelleen Pienisalmen kautta Isoon Haapajärveen (14.461.1.006) ja edelleen Isosalmen kautta Kannonjärveen (14.461.1.001). (Syke 2023c.)

Hankealue rajautuu idässä Petääpuroon, Petääjärveen, Horonpuroon ja Horonjärveen (Kuva 111). 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 puro uomia.



Kuva 111. Vesistöt ja pienvedet Tukkimäen hankealueella ja sen alapuolisella valuma-alueella

Koko Tukkimäen tuulivoimahankkeen alue sijaitsee Petäjäpuron valuma-alueella (14.464). Valuma-alueen pinta-ala on kokonaisuudessaan 33 km². Valuma-alueen pinta-alasta on järviä 3,23 % ja soita 35,0 %. Hankealue kattaa noin 47 % koko Petäjäpuron valuma-alueen pinta-alasta (Syke 2023c). Petäjäpuron valuma-alueen pintavesien kuormitus tulee pääosin metsätalouden ja laskeuman hajapäästöinä. Luokittelemattomia metsätalouden maita on valuma-alueesta 94 %. Siitä noin kolmasosa on suoaluetta, joka on lähes kokonaan