



ABO Wind Oy

Vuorijärvien tuulivoimapuisto ja sähkönsiirto

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Finnish Consulting Group Oy

Vuorijärvien tuulivoimapuisto ja sähkönsiirto

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Finnish Consulting Group Oy

Ulkoasu

FCG

Kannen kuva

Ilmakuva hankealueelta, FCG

Painopaikka

Grano

Pohjakartat: Maanmittauslaitos

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on arvio Kannonkosken kunnan alueelle suunnitellun tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy ABO Wind Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat:

Asiantuntija	Kokemus- vuodet	Tehtävä ja vastuualue
Kylli Eensalu DI, vesi- ja ympäristötekniikka	28	YVA-projektipäällikkö 12/2022 asti. Projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin Suunnitelma-asiakirjat, vaikutusarvioinnit
Essi Kuisma Ins. (AMK), ympäristötekniikka	8	YVA-projektipäällikkö 1/2023 lähtien. YVA-koordinaattori
Tuuli Lahin, luonnontieteiden kandidaatti (LuK), maantiede	1	Paikkatiedot, kartat
Minna Takalo, FM, biologi	18	Riistatalous, metsästys ja virkistyskäyttö
Jari Kärkkäinen, FM, biologi	30	Luontoselvitykset ja vaikutusten arvioinnit Natura-alueet ja muut suojelualueet
Ville Suorsa, FM, biologi	14	Linnusto- ja luontoselvitykset sekä vaikutusten arvioinnit
Minna Eskelinen, FM, biologi	20	Luontoselvitykset ja vaikutusten arvioinnit
Maija Aittola, FM, geologi	20	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin
Taina Ollikainen, FM, maantiede	30	Sosiaaliset vaikutukset, elinkeinot, matkailu Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön
Timo Leskinen, DI	30	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakentamiseen
Riikka Ger, maisema-arkkitehti (MARK)	22	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
Essi Tanskanen, FM, KTM, ympäristötiede ja yritysten ympäristöjohtaminen	3	Vaikutukset ilmastoon
Saara Aavajoki, DI, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät	10	Liikennevaikutukset
Keski-Pohjanmaan Arkeologia- palvelu	20	Arkeologinen inventointi

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:



ABO Wind Oy
Itämerentori 2, 11. krs
00180 Helsinki

Yhteyshenkilö:
Karoliina Oksanen, projektijohtaja
p. 050 305 21221
karoliina.oksanen@abo-wind.fi

YVA-konsultti:



FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34
00601 Helsinki
www.fcg.fi

Projektipäällikkö
Essi Kuisma, projektipäällikkö
p. 040 559 5183
essi.kuisma@fcg.fi

Yhteysviranomainen:



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus
Cygnæuksenkatu1,
PL 250, 40101 JYVÄSKYLÄ

Arja Koistinen
limnologi
p. 0295 024 760
arja.koistinen@ely-keskus.fi

Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa ympäristöhallinnon internet-sivuilla osoitteessa:

<https://www.ymparisto.fi/ymparistovaikutusten-arviointi/vuorijarvien-tuulivoimahanke-kannonkoski>

Tiivistelmä

Hanke ja hankealue

ABO Wind Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Kannonkosken kunnan kaakkoisosaan Vuorijärvien alueelle. Hankealueelle suunnitellaan yhteensä enintään 47 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on noin 300 metriä.

Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimapuisto kattaa noin 5 400 hehtaarin laajuisen alan. Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat pääasiassa UPM Kymmenen omistuksessa. Tuulivoimapuistohanke muodostuu tuulivoimapuistosta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta.

Hankealueella tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon joko alueen länsipuolella kulkevan Fingridin 400 kV-sähkölínjan, Metsälínja 2:sen varteen rakennettavan sähköaseman tai itäpuolisen Elenian 110 kV-sähkölínja kautta.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on ABO Wind Oy. ABO Wind on toiminut tuulipuistojen hankekehittäjänä vuodesta 1996. Suomeen ABO Wind laajeni vuonna 2013. Suomessa ABO Wind kehittää tuulipuistoja itsenäisesti sekä yhdessä suomalaisten yhteistyökumppaneiden kanssa. ABO Wind kattaa kaikki tuulipuiston kehityksen vaiheet aina rakennuspaikan valinnasta ja maanhankinnasta rakentamiseen saakka. Lisäksi ABO Wind tarjoaa toiminnan valvontaa sekä huolto- ja muita teknisiä palveluja. Tähän mennessä ABO Windin kehittämien tuuli-, aurinko- ja biovoima-projektien yhteiskapasiteetti on yli 3 500 megawattia.

Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

Hankkeen taustalla on tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joi-

hin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että sen osuus energian loppukäytöstä nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on 5–10 MW. Kokonaisteho tulisi tällöin olemaan noin 210–470 MW. Tuulivoimapuiston arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 600–1350 GWh.

Arvioitavat vaihtoehdot

Tarkasteltavana on kaksi vaihtoehtoa ja niin kutsuttu 0-vaihtoehto. Toteutusvaihtoehtoina tarkastellaan 47 tai 42 voimalan tuulivoimapuistovaihtoehtoja.

VE 0 Tuulivoimalat

Uusia tuulivoimalaitoksia ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.

VE 1 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan enintään 47 uutta tuulivoimalaa.

VE 2 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan enintään 42 uutta tuulivoimalaa.

Sähkönsiirron osalta YVA-selostusvaiheessa tarkastellaan kolmea reittivaihtoehtoa joko tuulivoimapuistosta länteen (SVE A ja SVE C) tai itään (SVE B) päin.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (YVA-laki

252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli 10 tuulivoimalan kokonaisuuksille. YVA-menettelyä ohjaa yhteysviranomaisen, joka tässä hankkeessa on Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. YVA-konsulttina on FCG Finnish Consulting Group Oy.

Arviointimenettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Arviointimenettelyssä kuullaan viranomaisia, heitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimintaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole lupa- eikä päätöksentekomenettely, vaan sen tarkoituksena on tukea hankkeen suunnittelua ja myöhempiä päätöksentekoprosesseja tuottamalla hankkeen ympäristövaikutuksiin liittyvää tietoa.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on suunnitelma siitä, miten hankkeen ympäristövaikutukset aiotaan arvioida. Toisessa vaiheessa toteutetaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi, jonka tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus). Hankkeen osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointiohjelma on jätetty Keski-Suomen ELY-keskukselle syyskuussa 2020 ja ELY-keskus on antanut siitä lausuntonsa lokakuussa 2020. Nyt käsillä oleva työ on hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 47 yksikköteholtaan noin 5–10 MW tuulivoi-

malasta. Kukin tuulivoimala muodostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään noin 200 metriä ja kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

Kunkin tuulivoimalan ympäriltä on rakennus- ja asennustöitä varten raivattava puustoa noin hehtaarin kokoiselta alueelta. Osa puustosta saa kasvaa takaisin rakentamisen jälkeen.

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta muuntoasemille tapahtuu maakaapeleilla. Hankealueen sisäiseltä sähköasemalta rakennetaan joko 400 kV ilmajohto (52 km) hankkeen liittämiseksi Fingridin 400 kV sähkölinjaan, 400 kV ilmajohto (27 km) hankkeen liittämiseksi Metsälinja 2:sen varteen rakennettavaan sähköasemaan tai vaihtoehtoisesti maakaapeli (3 km) liittämiseksi Elenian 110 kV sähkölinjaan.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Maankäyttö

Hankealue sijaitsee Kannonkosken kunnassa noin 14 kilometriä kuntakeskuksesta kaakkoon. Alue rajautuu Saarijärven, Äänekosken ja Viitasaaren kaupunkeihin. Läntinen sähkönsiirtoreitti SVE A sijoittuu Kannonkosken kunnan lisäksi myös Karstulan kunnan ja Saarijärven kaupungin alueelle, ja itäinen reitti SVE B Äänekosken kaupungin alueelle.

Hankealue on kooltaan noin 5400 hehtaaria, ja se on pääosin metsätalousmaata. Hankealueen metsät ovat pääosin suhteellisen nuoria, ja alueen suot ovat pääosin ojittettu. Alueella on melko kattava metsäautotieverkko. Alueen sisälle rajautuvat myös Ylimmäinen, Keskimmäinen, ja Alimmainen Vuorijärvi sekä useita pienempiä vesistöjä.

Hankealue on pääosin metsätalousaluetta lukuun ottamatta sen länsireunaan rajautuvaa maaseutualuetta. Myös hankealueen lähiympäristö on metsätalousaluetta ja maaseutua. Lähin taajama-asutus sijoittuu tuulivoimapuiston luoteispuolelle Kannonkosken keskusta noin 12 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Sähkönsiirtolinjaa SVE A lähin taajama sijoittuu Saarijärven keskusta lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle siirtolinjasta. Tällä osuudella johtoreitti sijoittuu kuitenkin jo olemassa olevaan johtokäytävään.

Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu kaksi kylää: Kalaniemi noin 7,5 kilometriä kaakkoon sekä Ilmolahti noin 8 kilometriä koilliseen. Pienkyliä alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kolme.

Asutus ja rakennukset

Hankealueen ympäristössä asutus on keskittynyt pääasiassa hankealueen länsi- ja pohjoispuolelle. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu neljä asukasta, ja alle viiden kilometrin etäisyydellä 124 asukasta vuoden 2020 lopussa.

Lähimmät asuinrakennukset alle kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsevat hankealueen länsipuolella Saarijärvellä Rajakylän alueella ja Kannonkoskella Lakomäen, Ruuhijärven ja Kotalammen alueilla sekä hankealueen pohjoispuolella Viitasaarella Valkeapuron alueella. Alle viiden kilometrin etäisyydellä asutusta sijaitsee edellisten lisäksi myös hankealueen länsipuolella Kannonkoskella Alamaan alueilla, länsipuolella Saarijärvellä Rantakylässä, pohjoispuolella Viitasaarella Vuorilahdessa, sekä itäpuolella Viitasaarella Mäntylän alueella. Yhteensä alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista on 16 asuinrakennusta ja alle viiden kilometrin etäisyydellä 195.

Loma-asutus hankealueen ympäristössä on painottunut läheisten vesistöjen rannoille.

Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 10 lomarakennusta, hankealueen eteläpuolelle Kohmujärven rannan- noille sekä länsipuolella Mustalammen, Lakojärven ja Ruuhilammen rannoille. Alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 162 lomarakennusta, ja alle 10 kilometrin etäisyydelle 420.

Sähkönsiirtoreitin SVE A ympäristö on suhteellisen tiivistä Saarijärven kohdalla, mutta muuten harvaan asuttua. Alle sadan metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtoreitistä SVE A sijoittuu 10 vakituista asukasta, kolme asuinrakennusta ja kaksi vapaa-ajan asuntoa. Alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä SVE C ei sijaitse asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia.

Kaavoitus

Kannonkosken kunnan alueella on voimassa Keski-Suomen maakuntakaava, joka on hyväksytty Keski-Suomen maakuntavaltuustossa 1.12.2017 ja tullut lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden 28.1.2020 tekemällä päätöksellä. Maankäyttö- ja rakennuslain muutos, jonka mukaan ympäristöministeriö ei enää vahvista maakuntakaavoja, on tullut voimaan 1.2.2016. Nykyisin maa-kuntakaavasta päättää maakunnan liitto.

Keski-Suomen maakuntakaavan tarkastus koski Keski-Suomen maakuntakaavaa sekä 1., 2., 3. ja 4. vaihemaakuntakaavoja sekä Pirkanmaan 1. maakuntakaavaa Jämsän Läkipohjan osalta. Tarkastus koski kaikkia maakuntakaavan teemoja (asutusrakenne, liikenne, tekninen huolto, luonnonvarat, erityistoiminnot, kulttuuriympäristö, luonnonsuojelu ja virkistys) ja lopputuloksena saatiin kaikki edellä mainitut kaavat koonnut Keski-Suomen tarkistettu maakuntakaava. Tarkistetun maakuntakaavan yhteydessä kumottiin kaikki aiemmat maakuntakaavat. Maakuntakaavassa on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti osoitettu tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvia alueita.

Kannonkosken Vuorijärven tuulivoimapuiston kaava-alue on maakuntakaavassa osoitettu pääosin biotalouteen tukeutuvaksi alueeksi sekä matkailun ja virkistuksen veto-voima-alueeksi.

Suunnitellun kaava-alueen läpi on osoitettu maakuntakaavassa pohjois-eteläsuunnassa kulkeva ulkoilureitti sekä alueen etelä- ja itäpuolisilla alueilla moottorikelkkareitit.

Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 valmisteluaineisto oli nähtävillä 7.3. – 5.5.2022.

Keski-Suomen maakuntakaava 2040 käsittelee seudullisesti merkittävää tuulivoiman tuotantoa, hyvinvoinnin aluerakennetta ja liikennettä. Kaavaluonnos muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa näiden teemojen osalta, muilta osin voimassa oleva maakuntakaava jää voimaan sellaisenaan.

Keski-Suomen maakuntakaava 2040 luonnoksessa Vuorijärven tuulivoimapuiston alue on osoitettu tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi (tv). Vireillä olevan maakuntakaavan toteutuessa luonnoksen mukaisena suunnitellussa aikataulussa Vuorijärven tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei ole ristiriidassa maakuntakaavan kanssa.

Kannonkosken kunnassa on kolme oikeusvaikutteista rantaosayleiskaavaa sekä 19 ranta-asetusta. Kunnan alueella on voimassa Kivijärven rantaosayleiskaava (v. 1994), Vuosjärven, Pudasjärven ym. järvien rantaosayleiskaava (v. 1999) sekä Eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaava (v. 2006), joista viimeinen koskee hankealuetta.

Hankealueella on vesialueita, joissa on voimassa Kannonkosken eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaava, joka on hyväksytty kunnanvaltuustossa 18.9.2006 (14 §) ja tullut lainvoimaiseksi vuonna 2007. Hankealueen sisällä sijaitsevat rantaosayleiskaavat sisältävät maa- ja metsätalousalueen, loma-asuntoalueen, virkistysalueen sekä luonnonsuojelualueen merkintöjä.

Myös hankealueen ulkopuolelle, siihen kiinni ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuu muita ranta-alueiden rantaosayleiskaavoja. Äänekosken puolella hankealueeseen

rajautuvat Ahvenisen järven sekä Ylimmäisen Vuorijärven alueet kuuluvat Äänekosken rantaosayleiskaavaan (2012/2013). Saarijärven puolella hankealueeseen rajautuva Koukkujärvi kuuluu Saarijärven kaupungin pienvesistöjen rantaosayleiskaavaan (2020).

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVE A sijoittuu usean eri kunnan rantayleiskaava-alueille. Sähkönsiirtoreitti SVE A kulkee tai sivuaa Kannonkosken eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaavan alueita (2006), Saarijärven kaupungin pienvesistöjen rantaosayleiskaavan alueita (2020), Karstulan itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaavan alueita sekä Saarijärven reitin rantaosayleiskaavan alueita. Näiden lisäksi sähkönsiirtoreitti sivuaa Saarijärven kaupungin Kolkanlahden kyläyleiskaavaa (2015).

Hankealueella ei sijaitse voimassa olevia asemakaavoja. Lähin asemakaavoitettu alue (Tevillan rantakaava on hyväksytty vuonna 1973) sijoittuu Viitasaaren puolelle Vuosjärven Vuorilahteen.

Vuorijärven tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuistot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta energiantuotantoalueeksi.

Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja ranta-alueiden tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuistojen alueesta nykyinen maa- ja metsätalouskäyttö voivat kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Tuulivoimapuiston suunnitellut voimat sijaitsevat riittävän etäällä nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Keskimmäisen ja Ylimmäisen Vuorijärven ranta-alueella on rantaosayleiskaavaan osoitettu uusia lomarakennuspaikkoja, joista on sovittu kiinteistön omistajan kanssa esisopimuksella. Heinäjärven rannalla on yleiskaavassa osoitettu olemassa olevien rakennusten yhteyteen lomarakennuspaikka, josta on myös sovittu kiinteistön omistajan kanssa.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealueen maasto on pääasiassa metsätalousmaata, jossa maaston korkeusvaihtelut ovat suuret. Hankealueella ei sijaitse asuinkiinteistöjä. Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Edellä mainittuja arvoalueita ei myöskään sijoitu hankealueen lähiympäristöön. Sähkönsiirtoreitti sen sijaan halkoo valtakunnallisesti arvokasta Saarijärvenreitin kulttuurimaisemat -aluetta. Sähkönsiirtoreitin lähistölle sijoittuu myös yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Kolkanneimen pappila.

Hankealueen lähialueen (0-7 km) maisema ei ole rakenteeltaan erityisen pienipiirteinen, vaikka maasto onkin topografialtaan vaihtelevaa. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on melko hyvä. Lähialueelle sijoittuu yksi maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö ja yksi paikallinen arvokohde. Seitsemän kilometrin säteellä uloimmista tuulivoimaloista on suhteellisen vähän asutusta. Voimaloista koituu vaikutuksia lähinnä joillekin melko pienille viljelyalueille sekä järville ja näiden tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneille rantaosuuksille. Voimaloiden suureen lukumäärään verrattuna voimaloita näkyy tavallisesti melko maltillinen määrä.

Maisemallisella dominanssivyöhykkeellä, joka on lähialueen osa (0-2,4 km), joihinkin asuinrakennuksiin kohdistuu merkittäviä vaikutuksia.

Pyhä-Häkin kansallispuisto sijoittuu osin lähialueelle. Virkistyskäytön näkökulmasta kansallispuiston alueella vaikutuksia kohdistuu eniten Riihinevan pitkospuureittiin.

Hankealueen välialuevyöhykkeen (7-14 km) maisema on rakenteeltaan vähän lähialuetta pienipiirteisempi. Vyöhykkeelle sijoittuu enemmän vesistöjä. Vesialueita lukuun ottamatta välialueen maasto on pääsääntöisesti sulkeutunutta. Viljelyalueet ovat pieniä. Vesistöjen ja viljelyalueiden osalta muutosten sietokyky ei ole kovin hyvä. Viljelyalueiden pienestä koosta ja maaston vaihtelevuudesta johtuen näkymäalueet jäävät pieniksi ja rajoittuneiksi. Maiseman sietokyky ei ylitä, mutta muutoksen voimakkuus on paikoin, esimerkiksi Vuosjärvellä, Keiteleellä Niinilahdella ja Iisjärvellä melko suuri. Muutoksen voimakkuus on suurin Vuosjärvellä, jonne voimaloita näkyy eniten. Lukuisat saaret ja rikkonainen ranta- viiva tekevät kyseisestä vesistöstä erityisen pienipiirteisen.

Välialueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Huopanankosken kulttuuriympäristö. Lisäksi välialueelle sijoittuu kymmenen maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä.

Voimaloita näkyy kaukoalueella (14-25 km) lähinnä vesistöalueille. Todennäköisempää on kuitenkin lentoestevalojen näkyminen pimeällä.

Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY2009), Saarijärven vanha osa sekä neljä maakunnallisesti arvokasta maisema- aluetta. Myös valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Saarijärven reitin kulttuuri- maisemat, yltää vähäisessä määrin vyöhykkeelle.

Sähkönsiirtovaihtoehtoja on kolme. Vaihtoehtossa SVE A hankealueella tuotettu sähkö siirretään uuden rakennettavan 400 kV ilmajohdon avulla Multialle. Johtoreitin

pituus on yhteensä noin 52 kilometriä, josta 25 kilometriä sijoittuu uuteen maastokäytävään ja 27 kilometriä nykyisen voimajohdon kanssa samaan käytävään. Uuden maastokäytäväosuuden osalta vaikutukset jäävät pääasiassa hyvin paikallisiksi.

Enimmät maisemavaikutukset kohdistuvat osuudelle, joka sijoittuu olevan voimajohdon rinnalle. Maisemavaikutuksia kohdistuu muun muassa valtakunnallisesti arvokkaaseen Saarijärvenreitin kulttuurimaisemat -alueeseen lähinnä viljelysmaiseman osalta sekä viljelysmaiseman reuna-alueilla ja saarekkeissa olevaan asutukseen. Voimajohtoreitin sijoittuminen Saarijärven Elosaareen ja Saarijärven ylitys Pappilansalmen ja Kevätsalmen kohdilla aiheuttaa myös selviä maisemavaikutuksia. Voimajohto tulee näkymään järvellä ja osin rannoilla kauas sekä ylityskohdissa, että saariosuudella. Multian puolella vaikutuksia kohdistuu Jokihaaran tilakeskukseen.

Vaihtoehdossa SVE B sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla idän suuntaan. Maakaapeliosuutta on noin 2,5 kilometriä. Maakaapeloinnista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia.

Vaihtoehto SVE C muistuttaa paljon alkupäässä vaihtoehtoa SVE A mutta on tätä huomattavasti lyhyempi. Vaihtoehto SVE C sijoittuu lähes koko matkalla uuteen johtokäytävään. Vaikutukset ovat pääasiassa hyvin paikalliset.

Muinaisjäännökset

Ennen arkeologista inventointia hankealueelle sijoittui aiemman tiedon mukaan yksi mahdollinen vedenalainen muinaisjäännös. Alle kilometrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä muinaisjäännösrekisteriin oli merkitty viisi aiemmin tunnettua muinaisjäännöskohdetta.

Hankealueelle tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa hankealueelta löytyi yksi uusi muinaisjäännöskohde, neljä kulttuuriperintökohdetta ja yksi muu kohde. Sähkönsiirtoreitille tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa kartoitettiin kaksi uutta muuta kohdetta. Muinaisjäännökset on otettu huomi-

oon voimalasijoittelussa sekä tiesuunnitelmissa ja ne huomioidaan myös hankkeen jatkosuunnittelussa ja jätetään rakennustöiden ulkopuolelle.

Kallio- ja maaperä

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta vain paikoin ongelmallista turvemaa-alueetta, jossa rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on pääasiassa rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Tuulipuiston toiminnan aikana vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja vähäisiä rajoittaen lähinnä maa- ja kallioperän muuta käyttöä. Maaperän pilaantumisriski on hyvin vähäinen.

Hankealueelle sijoittuu kaksi arvokasta kivikko- ja moreenimuodostumakohdetta, joista toinen on hankealueen eteläosissa sijaitseva uhkurakkakivikko (Pitkäsen kivikot, KIVI-13-019) ja toinen valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (Pilkkanevan kumpu-moreenialue, MOR-Y09-069) sijaitsee hankealueen keskellä. Voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu yksi geologinen arvokohde, valtakunnallisesti arvokas kallioalue Julmatlammit (KAO090230), joka sijoittuu noin 50 metrin etäisyydelle johtoreitistä.

Geologian tutkimuskeskuksen yleiskartotusaineiston mukaan hankealueella, voimajohtosiirtoreitin ja maakaapelireitin alueilla on happamien sulfaattimaiden esiintymien hyvin epätodennäköistä. Hankealue ei myöskään sisälly GTK:n happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartituksen alueelle. GTK:n Happamat sulfaattimaat -karttapalvelun perusteella hankealueella, voimajohtoreitin-, eikä maakaapelireittien alueella esiinny mustaliuskeita, joka aiheuttaa sulfaattimaiden tavoin riskin maaperän happamoitumiselle.

Pinta- ja pohjavedet

Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Rakentamisen aikaiset toiminnot saattavat hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja sen mukana tapahtuvaa kiintoaineskuormitusta. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitetun metsätalouden kuivatustarpeisiin hyödynnettyihin ojastoihin.

Tuulivoimapuiston hankealue tai maakaapelireitti ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, mutta voimajohtoreitille sijoittuu yksi 2-luokan pohjavesialue (Haukilampi, 0972903). Suoria vaikutuksia pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Pohjavesialueelle sijaitsevalle voimajohtoreitille rakennettavien voimajohtopylväiden vaikutus pohjaveteen on paikallinen ja lyhytaikainen.

Tuulipuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin liittyvät puiston rakennusvaiheeseen eli voimaloiden perustusten, huoltoteiden ja maakaapelien rakentamiseen. Vaikutuksen merkittävyys liittyy paljolti perustamistapaan, kaivettavien massojen määrään ja kaivantojen kuivanapitoon. Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ovat epätodennäköisiä.

Tuulipuiston toiminta-aikaan liittyy riski voimaloiden öljypäästöistä. Päästöriskiin kuuluu voimalan vaurioituminen siten, että öljyä pääsee maaperään tai huoltotoimintaan liittyvä öljyvahinko. Voimalat on suunniteltu siten, että vuodot jäävät rakenteiden sisään. Toiminta-aikana vaikutukset pohjaveteen ovat epätodennäköisiä.

Ilmasto

Tuulivoimahankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä hanke

vähentää hiilidioksidipäästöjen määrää nol-lavaihtoehtoon, eli haitallisemmilla polttoaineilla toteutettuun sähköntuotantoon verrattuna. Ilmastopäästöjen kannalta tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheista merkittävimpiä ovat tuulipuiston ja sen vaatiman infran, materiaalien ja tuotteiden valmistus, tuulipuiston ja sen vaatiman sähkönsiirron rakentaminen sekä tuulipuiston purkaminen ja siinä syntyvien jätteiden käsittely. Varsinaisesta tuulienergian tuotannosta tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana aiheutuvat kasvihuonekaasu- ja muut ilmapäästöt sen sijaan ovat vähäiset.

Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

Vuorijärven hankealueen luontoarvot keskittyvät yli 60 luontokohteelle. Merkittävimmät kasvillisuuskohteet ovat edustavia virtavesiä, lähdeympäristöjä, noro- ja puronvarsilehtoja ja reheviä korpia sekä luonnontilaisten soiden muodostamia luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita, joiden arvoa lisäävät uhanalaisten luontotyyppien esiintyminen kohteella. Lisäksi hankealueella on pienialaisia, luonnontilaisia korpi- ja rämesoita.

Rajatut luontokohteet on huomioitu voimaloiden ja niihin liittyvien uusien tielinjausten sijoittelussa. Hankealueen inventoinneissa ei havaittu yhtään uhanalaisia kasvilajeja, mutta alueella esiintyy erittäin uhanalainen hiuskoukkusammal ja vaarantunut ryytisammal. Huomionarvoisen kasviston osalta hankealueella on aiemmin tiedossa olevia kantokorvasammaleen, musta-apilan, suopunakämmekän ja suovalkun esiintymiä.

Luontotyyppien ja kasvillisuuden osalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat etupäässä tavanomaiseen talousmetsäluontoon pirstoutumisen ja reunavaikutuksen lisääntymisen kautta, ja merkittävyydeltään ne ovat pääosin vähäisiä.

Hankkeen sähkönsiirtoreitin alueilla on hyvin tavanomaisia talousmetsiä, ja niiden osalta paikannettiin 25 erityisiä huomioitavaa tai lakisääteisiä luontokohteita.

Hankealueelta tunnistetuille luontokohteille aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisiä ja ilmenevät pääasiassa reunavaikutuksen lisääntymisen, tiestön sekä sähkönsiirtoreitin raivauksen takia kohteiden pirstomisenä.

Virtavesien, lähteiden ja suoluonnon osalta hankkeen vaikutukset eivät heikennä näiden kohteiden nykyistä luonnontilaa hydrologisten muutosten vuoksi.

Linnusto

Vuorijärven tuulivoimapuiston hankealue on lähes täysin ihmistoiminnan muokkaama metsätaloussympäristöä eikä siellä ole juuri lainkaan luonnontilaisia elinympäristöjä. Hankealueen lähialueelle ei sijoitu merkittäviä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita, joilla olisi seudullista merkitystä. Linnuston elinympäristön muuttuminen ja pirstoutuminen sekä häiriövaikutus kohdistuu pääasiassa tavanomaiseen pesimälajistoon ja on merkittävydeltään vähäistä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Alueella esiintyy ns. suojellisesti arvokasta lintulajistoa, joka on kuitenkin pääosin myös yleistä talousmetsiin sopeutunutta lajistoa. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat metson soidinpaikeille, kuukkelin elinympäristöihin sekä kaakkurin pesimälammille ja niiden ruokailulentoihin, jossa hankevaihtoehdossa VE1 vaikutukset ovat edelleen voimakkaammat kuin pienemmässä hankevaihtoehdossa.

Hankealue ei sijaitse lintujen keskeisillä muuttoreiteillä, mutta alueelle saattaa sääolosuhteiden myötä suuntautua satunnaisesti hajanaisempaa kurkien ja hanhien syysmuuttoa, mutta niiden arvioidaan helposti kiertävän tai ylittävän suunnitellut tuulivoimalat. Alueen kautta muuttavaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkitykseltään vähäisiksi.

Muu eläimistö

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä eläimistä, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla.

Direktiivilajiston osalta alueella havaitut lepakkotiheydet ovat hyvin alhaisia. Alueella toteutetuissa lepakkoselvityksissä havaittiin vain hyvin vähän lepakoita (pohjanlepakko, viiksisiippa/isoviiksisiippa), eikä alue ole elinympäristöjen rakenteen perusteella lepakoille tärkeää aluetta. Tuulivoimahankkeen vaikutukset lepakoille arvioitiin vähäiseksi kummassakin hankevaihtoehdossa.

Hankealueelta ei paikannettu liito-oravan, saukon tai viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueita. Liito-oravaa todettiin Vuorijärven rannalta, Vuoripuron ja Lammaspuron varrelta sekä Lammaspuron metsästä, jotka toimivat lajin kulkureitteinä. Vuoripuron kohde pirstoutuu sisäisen sähkönsiirron vaihtoehdoissa.

Saukko käyttää todennäköisesti alueen isompia virtavesi kulkureittinä ja ruokailualueina.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvien elinympäristön muutosten sekä häiriöiden vaikutukset alueella eläville eläimille arvioidaan pääasiassa vähäisiksi. Lampien ja avosoiden olosuhteiden säilyessä, myös alueen viitasammakolle potentiaaliset elinympäristöt säästyvät. Samoin saukon mahdollisuus ravinnonhankintaan tai liikkumiseen ei nykyisestä muutu.

Hankealue on osa karhujen reviiriä. Hankealuetta ei ole todettu vuosittain tulkittavien susireviirin alueeksi.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

Hankealueella ei ole Natura 2000 -ohjelman kohteita, valtakunnallisiin luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia kohteita (soiden, lintuvesien, harjujen, lehtojen, rantojen ja vanhojen metsien suojeluohjelmat), eikä perusteilla olevia luonnonsuojelualueita (mm. METSO-ohjelman rahoituksella perustetut

suojelualueet). Hankealueelle sijoittuu Vuorijoen hiuskoukkusammasiintymä (ERA204249), joka on erityisesti suojeltavan lajin suojelualue.

Selvitysalueen läheisyydessä on kaksi Natura-aluetta. Pyhä-Häkin Natura-alue (FI0900069) on hankealueen lounaspuolella. Selvitysalueen rajalta on noin 3,3 km Natura-alueen rajalle. Kivetyn alue (FI0900121) on 1,3 km päässä selvitysalueen rajalta kaakkoon. Molemmat alueet ovat sekä erityisten suojelutoimien alueita (SAC-alue) että lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita (SPA-alue).

Selvitysalueella on kansallisesti arvokas Pilkkanevan kumpumoreenialue (MOR-Y09-069) ja Pitkäsen kivikot (KIVI-13-019). Hankkeessa Pilkkanevan kumpumoreenialue ja Pitkäsen kivikot säilyvät. Mikäli Vuorijoen hiuskoukkusammasiintymä kohdalla ei tehdä tiereunapuuston raivausta, kohteen suojelun arvot säilyvät. Reunametsän raivaus vaatii poikkeusta kohteen suojelusta. Muut luonnonsuojelualueet kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että edes potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin ei muodostu.

Kelkkamäen pohjoispuolella sähkönsiirto-
linjan (SVE A) itäpuolelle sijoittuvat Julmat-
lammit (Luonnon- ja maisemansuojelualue,
YSA092045), Lisä-Sivula (YSA231628) ja Ri-
ihenaluslammen luonnonsuojelualue
(YSA202427) sekä Julmatlammit-Kitukorpi
Natura-alue (FI0900017). Julmatlammit-Ki-
tukorpi Natura-alueen raja on lähimmillään
noin 130 m päässä nykyistä voimajohtolin-
jaa. Uuden voimajohdon rakentaminen ei
heikennä Natura- ja suojelualueiden luonto-
arvoja. Reunavaikutus ei ulotu Natura-alu-
eelle.

Hankealueen tai suunniteltujen sähkönsiir-
toreittien läheisyyteen ei sijoitu kansainvä-
lisesti (IBA) valtakunnallisesti (FINIBA) tai

maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualu-
eita. Lähimmille Natura-alueille kohdistuu
enintään vähäisiä vaikutuksia linnustovaiku-
tusten kautta

Riistalajisto, metsästys ja virkistyskäyttö

Alue sijoittuu Kannonkosken-Kivijärven RHY:n alueelle ja hankealueella toimii kau-
pallista jahtia järjestävä metsästysrytittäjä
Erä Manninen, joka on vuokrannut Lako-
mäen alueella maanomistajalta (UPM) suur-
riistan metsästysoikeuden. Hankealueella
tapahtuva kaupallinen jahti voi edelleen jat-
tua. Virkistys- ja metsästysmahdollisuudet
jossain määrin muuttuvat nykytilanteeseen
verrattuna. Muutos ei liity metsästettävien
riistakantojen heikkenemiseen, vaan enem-
män toimintaympäristön muutokseen.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä
hankealueella sen lähialueella liikkumista,
metsästystä eikä alueen muuta virkistys-
käyttöä. Tuulivoimaloiden rakentaminen
muuttaa kuitenkin alueen metsäistä ympä-
ristöä ja maisemaa, jolloin voimaloiden
ääni, varjostus ja taustamaisemassa näky-
minen voidaan kokea virkistyskäyttöä häirit-
sevänä. Toisaalta nykyisen tiestön parane-
minen ja uusien tieyhteyksien rakentami-
nen parantavat alueen saavutettavuutta ja
helpottavat alueella liikkumista sekä lisää-
vät osaltaan myös turvallisuutta kaupallisen
jahdin toteuttajan kannalta.

Tuulivoimamalat, niiden vaatima tiestö sekä
rakentamisen- ja käytönaikainen ihmistoi-
minta saattavat jonkin verran muuttaa hir-
vien totunnaisia kulkureittejä ja talvehti-
mistä alueella. Talvehtivaa hirvikantaa on
todettu jo rakennettujen tuulipuistojen alu-
eilla (mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikko-
seutu, Meri-Lappi), joten myös Lakomäen
alueella talvehtivan hirvikannan arvioidaan
edelleen säilyvän. Pienriistalle aiheutuvat
vaikutukset ovat vähäisiä. Tuulivoimapuis-
ton ja sähkönsiirron kaapelireittien rakenta-
misesta aiheutuva häiriövaikutus voi kar-

kottaa riistaa hankealueelta, mutta vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja tyypiltään metsänkäsittelytoimien kaltaisia. Kanalintujen elinympäristöjen pirstoutuminen ja soidin-alueille kohdistuvat häiriövaikutukset yhdessä metsätalouden kanssa saattavat heikentää, mm. metson paikallispopulaatiota alueella. Vaikutus arvioidaan kuitenkin enintään kohtalaiseksi lajilla, jonka kannat vaihtelevat luontaisesti ja johon kohdistuu metsästyspainetta.

Alueellisesti tarkastellen tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan vaikutus metsästyksen harjoittamiseen ja järjestelyihin sekä paikallisiin riistakantoihin arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi. Arvioinnin johtopäätös todetaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi, johtuen nykytilassaan riistalajiston elinympäristönä aiemmin melko häiriöttömästä alueesta. Laajempi hankevaihtoehto VE2 on riistan elinympäristöjä pirstovan vaikutuksen puolesta haitallisempi, mutta ei nosta vaikutusarvioinnin lopputulosta merkittäväksi.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,4 kilometrin ja lähin lomarakennus noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista hankealueen luoteispuolella.

Suunnitellun sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE A ympäristössä on suhteellisen tiivistä asutusta Saarijärven kohdalla, muuten reittivaihtoehtojen ympäristö on harvaan asuttua.

Tuulivoimapuisto ja voimajohdot vaikuttavat hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa ja äänimaisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Myös voimaloiden aiheuttama varjostus ja välke voidaan kokea häiritseväksi. Maisemassa tapahtuvat muutokset voidaan kokea myös virkistyskäyttöä häiritseväksi, vaikka hanke ei muutoin estä

hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Molemmissa vaihtoehtoissa vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on varsin suuri. Kokonaisuutena Vuorijärven tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu kohtalaisiksi molemmissa toteutusvaihtoehtoissa.

Tuulivoimapuiston elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääoin koettuja. Asukkaat kokevat vaikutukset aina yksilöllisesti. Esimerkiksi kaikki tuulivoimapuiston lähellä asuvat eivät koe hankkeen vaikutuksia kielteisiksi, mutta toisaalta varsin kaukanakin asuvat voivat kokea vaikutukset kielteisiksi. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti eniten tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat tuulivoimaloiden näkymisen ja maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja lentoestevalot häiritseväksi.

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointityön tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä loka-marraskuussa 2021. Asukaskyselyn kohderyhmänä olivat tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin lähialueen vakituiset asukkaat ja vapaa-ajan asuntojen omistajat. Postitse toteutetussa kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä näkemyksiä hankkeen vaikutuksista. Kysely lähetettiin 500 kotitalouteen. Vastauksia kyselyyn saatiin 253 kpl, joten kyselyn vastausprosentti oli 51 %. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty tuulivoimahankkeen merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Yleinen hyväksyntä ja suhtautuminen tuulivoimaan olivat asukaskyselyyn vastanneiden mukaan varsin myönteistä. Kyselyyn vastanneista 49 % pitää tuulivoimaa hyvänä ilmastomuutoksen torjuntakeinona ja 44

% kestävästä ja energiaa säästävää energiamuotona. Kyselyyn vastanneista 53 % pitää tärkeänä, että energiaa tuotetaan paikallisesti. Paikallisen hyväksyttävyyden näkökulmasta vain 28 % vastaajista oli sitä mieltä, että Vuorijärvien alue soveltuu tuulivoimaloiden rakentamiseen. Tuulivoimaloiden lähellä asuvat suhtautuvat tuulivoimaloiden rakentamiseen kielteisemmin kuin kauempana asuvat.

Kyselyyn vastanneista 73 % ilmoitti perehtyneensä tuulivoiman vaikutuksiin. Enemmistöllä oli myös omakohtaista kokemusta tuulivoimaloista, sillä 70 % oli käynyt voimalan juurella tai nähnyt voimaloita lähietäisyydeltä.

Hankealueen nykyinen käyttö on asukaskyselyn mukaan kohtalaista, sillä yli puolet vastaajista (53 %) ilmoitti käyttävänsä hankealuetta päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti. Tärkeimmät käyttömuodot ovat marjastus ja sienestys, luonnon tarkkailu ja ulkoilu. Metsästyksen hankealuetta ilmoitti käyttävänsä 8 % kyselyyn vastanneista. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta. Yksittäisistä käyttömuodoista Vuorijärvien tuulivoimapuiston rakentamisen kyselyyn vastanneet arvioivat vaikuttavan kielteisimmin luonnon tarkkailuun, ulkoiluun, marjastukseen ja sienestykseen sekä metsästysmahdollisuuksiin.

Myös voimajohdon rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta. Yksittäisistä käyttömuodoista Vuorijärvien sähkönsiirtoreitin rakentamisen kyselyyn vastanneet arvioivat vaikuttavan kielteisimmin luonnon tarkkailuun sekä marjastukseen ja sienestykseen.

Asukaskyselyyn vastanneista 55 % oli sitä mieltä, että voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella ja 64 % sitä mieltä, että tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella on kielteisiä tai erittäin kielteisiä

vaikutuksia omaan elämään. Vastaajat arvioivat asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuudet sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkeiksi asioiksi asukkailla. Erityisesti suunniteltuja voimaloita ja suunniteltuja sähkönsiirtoreittejä lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

Melu ja varjostus

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa. Rakentamisen aikana melua aiheuttaa työkoneista ja melu on lyhytaikaista ja liikkuvaa. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriesseen aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva "humina") syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Syntyvää melua on mallinnettu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Hankealueella vallitsevat tuulet puhaltavat lounaasta kohti koillista, jolloin mallinnusten keskiäänitasot toteutuvat todennäköisimmin tuulivoimaloiden koillispuolella. Etelä- ja lounaispuolen mallinnetut keskiäänitasot toteutuvat epätodennäköisemmin ja harvemmin.

Vuorijärvien tuulivoimalat eivät aiheuta valtioneuvoston asetuksen mukaisen yöajan melutason 40 dB eikä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) toimenpiderajojen ylitystä yhdenkään asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

Vuorijärvien tuulivoimapuiston varjostusvaikutukset aiheuttavat kummassakin hankevaihtoehdossa kahdeksan tunnin vuotuisen varjostusvaikutuksen ylityksen yhden loma- ja neljän asuinrakennuksen alueella ilman puuston suojaavaa vaikutusta. Kun puuston

suojaava vaikutus otetaan huomioon neljään asuinrakennukseen kohdistuva vuotuisen varjostuksen määrä ylittää kahdeksan tuntia vaihtoehdossa VE1 ja vaihtoehdossa VE2 kolmeen asuinrakennukseen kohdistuva vuotuisen varjostuksen määrä ylittää kahdeksan tuntia.

Yhteenvedo vaikutuksista terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vuorijärven tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä on suurempi ja vaikutusten merkittävyys hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE2.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai loma-asutukselle kummassakaan vaihtoehdossa. Viimeisimpien tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden infraäänillä ei ole terveysvaikutuksia ihmisille.

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai sen lähiympäristöstä, mikä vähentäisi hankealueen ympäristön maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Rakentamisajaksi on oletettu noin kaksi vuotta. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurempi isomman voimalamäärän takia ja myös vuorokausikohtaiset kuljetusmäärät on arvioitu suuremmiksi.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin valtatiellä 4 ja hankealueelle johtavalla Murontielle sekä kantatiellä 77 tai valtatiellä 13. Liikennemäärät lisääntyvät

myös mahdollisesti hankealuetta ympäröivillä yhdysteillä 6510 ja 6501, mikäli kiviaineskuljetuksia ajetaan niitä pitkin. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueella Murontielle sekä muilla yksityis- ja metsäautoteillä. Todennäköisinä kuljetusreiteinä toimivista tarkastelluista maanteistä suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten kantatiellä 77 ja vähiten valtatiellä 4. Mikäli kiviaineskuljetuksia ajetaan yhdysteitä 6510 tai 6501 pitkin, on liikenteen suhteellinen lisääntyminen niillä suurempaa. Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteistä eniten valtatiellä 4, sillä hankealueen sisäänajotielle Murontielle kuljetaan valtatieltä 4. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja kantatien 77 raskaan liikenteen määrä voi reilu puoli-toistakertaistua. Yhdysteillä 6510 ja 6501 raskaan liikenteen suhteellinen lisääntyminen on suurta, mikäli niitä käytetään kuljetuksiin, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat pienet. Valtatiellä 4 suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienintä, mutta tiellä on kuljetuksia koko rakentamisajan. Muilla tarkastelluilla kuljetusreiteillä kuljetuksia on todennäköisesti vain osan aikaa. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi/suuraksi ja kantatielle 77, valtatielle 13 sekä yhdysteille 6510 ja 6501 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Mikäli kiviaineskuljetuksista ei aiheudu liikennettä yhdysteille 6510 ja 6501, ei teiden liikenteeseen kohdistu vaikutuksia. Kantatielle 77 tai valtatielle 13 puolestaan arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia vain tuuli-

voimaloiden perustusten ja itse tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa. Valtatiellä 4 kuljetuksia on koko rakentamisaajan. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin molemmissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi.

Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat huoltokäynteistä ja ovat siten vähäiset.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirrolla ei ole erityisiä vaikutuksia liikenteeseen, kun voimajohdon risteämissä maanteiden ja radan kanssa otetaan huomioon riittävät alikulkukorkeudet ja pylväiden etäisyysvaatimukset. Kun nämä huomioidaan, eivät voimajohdot vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

Elinkeino toiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Kannonkosken kunnassa oli vuoden 2020 lopussa 364 työpaikkaa. Työpaikoista 59,6 % oli palvelualoilla, 22,0 % jalostuksessa ja 17,3 % alkutuotannossa.

Hankealue ja suunnitellut sähkönsiirtoreitit ovat pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa metsätalouskäytössä olevan alueen osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön, maakaapeleiden ja sähköasemien vaatima maa-ala poistuu metsätalouden käytöstä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alan osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni, mutta vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Valtaosalla hankealueesta entinen maankäyttö voi jatkua eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Matkailu on Kannonkoskella ja naapurikunnissa merkittävä elinkeino ja painottuu erityisesti luontomatkailuun. Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä luontomatkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset

maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa voivat heikentää yritysten ja alueen uskottavuutta luontomatkailukohteenä. Tuulivoimaloiden vaikutus matkailijoiden kohdevalintaan on kuitenkin todennäköisesti varsin pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia.

Hankealueella voi edelleen marjastaa ja sienestää sekä metsästää kuten aikaisemminkin, ainoastaan rakentamisen aikana alueella liikkumista joudutaan rajoittamaan turvallisuussyistä. Nykyisen tiestön parantaminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat Vuorijärven tuulivoimapuiston alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät.

Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Hankealuetta lähin lentoasema on Jyväskylän Tikkakosken lentoasema, joka sijaitsee noin 50 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään. Tuulivoimapuisto ja voimajohdoreitti sijoittuvat osittain Tikkakosken lentokentän lentoestealueelle. Lähin lentoasema on Viitasaaren yksityinen lentoasema, joka sijaitsee hankealueen pohjoispuolella noin 20 km etäisyydellä. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloilla.

Digita Oy:n AntenniTV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pihtiputaan ja Jyväskylän sijaitsevalta lähetasemilta, joiden raja-alueelle tuulivoimapuisto sijoittuu. Tuulivoimapuisto voi aiheuttaa häiriötä antenni-tv-vastaanotossa hankealueen eteläpuolella, mutta tälle alueelle sijoittuu limittäin myös

Jyväskylän radio- ja tv-aseman näkyvyys-alue sekä Konginkankaan ja Lähdekujan täydelähetinasemat. Hankealueen eteläpuolelle sijoittuu lisäksi vain vähän vakituista asutusta. Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriöitä voidaan poistaa suuntaamalla antennit uudelleen, rakentamalla uusi täydelähetinasema tai hankkimalla häiriölle alttiille kotitalouksille antennivahvistimet. Häiriön aiheuttajan tulee huolehtia tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastata kustannuksista.

Puolustusvoimien pääesikunnan operatiivisen osaston lausunnon mukaan Vuorijärven tuulivoimahankkeesta aiheutuvat tutkavaikutukset ovat ennalta arvioiden niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle. Ilmatieteen laitoksen lähimmät säätutkat sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että hankkeen toteuttaminen ei aiheuta vaikutuksia säätutkien toimintaan.

Turvallisuus ja ympäristöriskit

Tuulivoimalat sijoittuvat etäälle yleisistä teistä, joten toiminnanaikaisia vaikutuksia liikenteelle ei synny. Rakentamisen aikana liikennöinti hankealueelle lisääntyy ja saat-
taa vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen hankealueen lähiteillä.

Tuulivoimaloiden rakenteisiin saattaa muodostua talviaikaan jäätä. Irrotessaan jää yleensä putoaa suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista jää saattaa sinkoutua kauemmaksi. Tuulivoima-alueelle tulee jään irtoamisesta varoittavia kylttejä.

Tuulivoimaloissa käytetään öljyä, jäähdytysnesteitä ja voiteluaineita. Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan ympäri vuorokauden etäyhteydellä. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala pysäyttää itsensä välittömästi. Konehuone on osastoitu niin, että mahdollisen vuodon sattuessa nesteitä ei pääse valumaan konehuoneen ulkopuolelle, vaan huoltohenkilökunta saa kerättyä ne konehuoneesta talteen.

Tulipalon varalta tuulivoimalamalleissa voi olla esimerkiksi palonilmaisulaitteet, jotka tarvittaessa sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon.

Tuulivoimalat on sijoitettu riittävän turveta-
etäisyyden päähän yleisistä teistä, jolloin mahdolliset tulipalot eivät pääse helposti leviämään ja aiheuttamaan vaaraa sivullisille.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa syntyy pääasiassa maisemavaikutusten osalta. Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yksi tuulivoimapuistohanke, Haapalamminkangas. Haapalamminkangas (rakenteilla) sijoittuu lähimmillään noin 19,5 kilometrin päähän Kannonkosken hankealueesta. Mainittavia yhteisvaikutuksia ei synny Haapalamminkankaan hankkeen kanssa.

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia hankkeita tai suunnitelmia, jotka voimistaisivat hankkeessa yksistään arvioituja linnustovaikutuksia.

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos tuulivoimahankkeiden rakentaminen tai turvetuotantoalueen kuljetuksia tapahtuu yhtä aikaa ja kuljetuksiin käytetään samoja tieyhteyksiä. Yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin lähinnä ylemmän luokan maanteille.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyy-
s- ja elinkeinomahdollisuuksista. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Tuulivoimaloiden rakentamiselle YVA-menet-
telyssä on tarkasteltu kahta varsinaista toteuttamisvaihtoehtoa VE1 ja VE2. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä

hanke on arvioitu ympäristöllisesti toteuttamiskelpoiseksi.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuutta on tarkasteltu useiden eri tekijöiden näkökulmasta. Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hanke vaatii yleiskaavan laatimisen, mutta ei ole merkittävässä ristiriidassa olemassa olevien maankäyttösuunnitelmien tai laadittujen kaavojen kanssa. Keski-Suomen maakunta-kaava 2040 luonnoksessa Vuorijärven tuulivoimapuiston alue on osoitettu tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi (tv). Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Vuorijärvien hankealueen luontoarvot keskittyvät yli 60 luontokohteelle. Rajatut luontokohteet on huomioitu voimaloiden ja niihin liittyvien uusien tielinjausten sijoittelussa. Alue on pääosin tavanomaisessa maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta.

Linnuston elinympäristön muuttuminen ja pirstoutuminen sekä häiriövaikutus kohdistuu pääasiassa tavanomaiseen pesimälajistoon ja on merkittävydeltään vähäistä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Alueen kautta muuttavaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkitykseltään vähäisiksi. Muun direktiivilajiston osalta alueella havaitut lepakkotiheydet ovat hyvin alhaisia. Hankealueelta ei paikannettu liito-oravan, saukon tai viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueita. Lähimmät Natura-alueet ja suojelualueet sijoittuvat riittävän etäälle hankealueesta. Uuden voimajohdon rakentaminen ei heikennä Natura- ja suojelualueiden luontoarvoja.

Hankealueelle sijoittuu kaksi muinaisjäännöskohdetta, neljä kulttuuriperintökohdetta ja yksi muu kohde. Kohteiden olosuhteet ovat säilytettävissä tierakentamisen tarkemmalla suunnittelulla ja lähelle tietä sijoittuvan kohteen merkinnällä. Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Edellä mainittuja arvoalueita ei myöskään sijoitu hankealueen lähiympäristöön. Sähkönsiirtoireitti sen sijaan halkoo valtakun-

nallisesti arvokasta Saarijärvenreitin kulttuurimaisemat -aluetta. Sähkönsiirtoireitin lähistölle sijoittuu myös yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Kolkanniemen pappila.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koetaan usein merkittävänä maiseman ja melun kannalta. Hankkeen aiheuttamat meluarvot alittavat lähimmän asutuksen ja loma-asutuksen luona raja-arvot.

Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä hankkeen rakentaminen vaikuttaa myönteisesti kunnan imagoon, talouteen, elinvoimaisuuteen ja työllisyyteen. Erityisesti suunniteltuja voimaloita ja suunniteltuja sähkönsiirtoireittejä lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta. Paikallisen hyväksyttävyyden näkökulmasta vain 28 % vastaajista oli sitä mieltä, että Vuorijärvien alue soveltuu tuulivoimaloiden rakentamiseen.

Virkistyskäytön kannalta tuulipuistoalueella ja sen lähialueella voi edelleen metsästää, marjastaa, tarkkailla luontoa ja lenkkeillä. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Sähkönsiirtoa varten rakennetaan ilmajohdot. Hankkeen sähkönsiirtoireitin alueilla on hyvin tavanomaisia talousmetsiä, ja niiden osalta paikannettiin 25 erityisiä huomioitavaa tai lakisääteisiä luontokohteita.

Kokonaisuutena tarkasteltaessa hankkeen molemmat toteutusvaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia. Erot hankevaihtoehtojen välillä ovat pieniä, kohdistuvat pääasiassa maisemavaikutuksiin, jolloin isompi voimalamäärä aiheuttaa hieman laajemmat maisemavaikutukset.

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai

etuihin kuten asumiseen, työnteeseen, liikumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ollessa vireillä kansalaiset ovat voineet esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Kansalaiset voivat myös tässä YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä selvitysten riittävydestä ja vaikutusarviointien kattavuudesta.

YVA-menettelyä varten on perustettu seurantaryhmä, johon kutsuttiin vaikutusalueen kunnat ja viranomaistahot sekä alueella toimivia järjestöjä ja yhdistyksiä. Seurantaryhmä on kokoontunut kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana. Lisäksi hankkeesta informoidaan eri tahoja, joiden toimintaan hankkeella saattaa olla vaikutuksia

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana on järjestetty yleisötilaisuus YVA-ohjelmavaiheessa ja yleisötilaisuus tullaan järjestämään myös YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksissa on kaikilla mahdollisuus esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa. Tilaisuuksista tiedotetaan mm. Keski-Suomen ELY-keskuksen kuulutuksissa ja tiedotuksissa sanomalehdessä sekä internet-sivuilla.

YVA-selostuksen nähtävillä olopaikoista kuulutetaan YVA-selostuksen kuulutuksen yhteydessä. Laadittavien raporttien ja yhteysviranomaisen lausuntojen sähköiset versiot ovat nähtävillä ympäristöhallinnon internet-sivuilla osoitteessa:

<https://www.ymparisto.fi/ymparistovaikutusten-arviointi/vuorijarvien-tuulivoimahanke-kannonkoski>

Aikataulu

Kannonkosken kunnanhallitus käynnisti 9.12.2019 Vuorijärven alueelle tuulivoimaa koskevan osayleiskaavan laatimisen ABO Wind Oy:n esityksestä ja toimitti Keski-Suomen ELY-keskukselle Vuorijärven tuulivoimahanketta koskevan ympäristövaikutus-

ten arviointisuunnitelman (YVA-suunnitelma). Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle syksyllä 2022. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan talvella 2023.

Sisällysluettelo

1	HANKE JA SEN PERUSTELUT	31
1.1	HANKKEEN TAUSTAA	31
1.2	HANKKEEN TARKOITUS JA TAVOITTEET	33
1.2.1	<i>Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset</i>	33
1.2.2	<i>Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle</i>	35
1.2.3	<i>Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys</i>	36
1.2.4	<i>Tuulisuus</i>	37
1.3	TUULIVOIMAPUISTON SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU	38
1.3.1	<i>Vuorijärven tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet</i>	38
1.3.2	<i>Hankkeen toteutusaikataulu</i>	38
2	YHTEISMENETTELYN KUVAUS	40
2.1	LAINSÄÄDÄNTÖTAUSTA	40
2.2	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	42
2.2.1	<i>Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet</i>	42
2.2.2	<i>YVA-menettelyn vaiheet</i>	43
2.2.3	<i>Arviointimenettelyn osapuolet</i>	45
2.2.4	<i>Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä</i>	47
2.3	YVA-MENETTELYN AIKATAULU	49
3	ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	50
3.1	ARVIOITAVIEN VAIHTOEHTOJEN MUODOSTAMINEN	50
3.2	MUUTOKSET YVA-OHJELMAVAIHEEN JÄLKEEN JA UUDET HANKEVAIHTOEHDOT	50
3.3	HANKKEEN VAIHTOEHDOT	51
3.3.1	<i>Hankealueen sisäinen sähkönsiirto</i>	53
3.3.2	<i>Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto</i>	55
4	HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	58
4.1	HANKKEEN MAANKÄYTTÖTARVE	58
4.2	TUULIVOIMAPUISTON RAKENTEET	59
4.2.1	<i>Yleistä</i>	59
4.2.2	<i>Tuulivoimaloiden rakenne</i>	59
4.2.3	<i>Tuulivoimaloiden konehuone</i>	60
4.2.4	<i>Lentoestemerkinnot</i>	61
4.2.5	<i>Vaihtoehtoiset perustamistekniikat</i>	63
4.2.6	<i>Huoltotieverkosto</i>	63
4.3	SÄHKÖNSIIRRON RAKENTEET	64
4.3.1	<i>Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit</i>	64
4.3.2	<i>Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto</i>	64
4.4	TUULIVOIMAPUISTON JA SÄHKÖNSIIRRON RAKENTAMINEN	65
4.4.1	<i>Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentaminen</i>	65
4.4.2	<i>Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne</i>	68
4.5	HUOLTO JA YLLÄPITO	69

4.6	KÄYTÖSTÄ POISTO	69
4.7	TURVAETÄISYYDET	71
4.7.1	<i>Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet</i>	71
4.7.2	<i>Voimajohdon turvaetäisyydet</i>	71
5	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT	72
6	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA	75
6.1	ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	75
6.2	TUULIVOIMALOIDEN JA SÄHKÖNSIIRRON TYYPILLISET VAIKUTUKSET	75
6.3	TARKASTELTAVA VAIKUTUSALUE	77
6.4	VAIKUTUSTEN LUONNEHDINTA JA MERKITTÄVYYDEN MÄÄRITTELY	79
6.4.1	<i>Vaikutuskohteen herkkyyks</i>	80
6.4.2	<i>Muutoksen suuruusluokka</i>	81
6.4.3	<i>Vaikutusten merkittävyys</i>	82
6.5	VAIHTOEHTOJEN VERTAILUMENETELMÄT	83
6.6	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	83
6.7	ARVIOINNIN TODENNÄKÖISET EPÄVARMUUSTEKIJÄT	83
6.8	VAIKUTUSTEN SEURANTA	83
7	VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN	84
7.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	84
7.2	VAIKUTUSALUE	84
7.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	84
7.4	VAIKUTUSKOHTTEEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	84
7.5	HANKEALUEEN NYKYTILA	85
7.5.1	<i>Alueen yleiskuvaus</i>	85
7.5.2	<i>Yhdyskuntarakenne</i>	86
7.5.3	<i>Asutus ja väestö</i>	87
7.5.4	<i>Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet</i>	91
7.5.5	<i>Kaavoitus</i>	93
7.6	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	113
7.6.1	<i>Suhde maakuntakaavaan</i>	113
7.6.2	<i>Suhde yleis- ja asemakaavoihin</i>	115
7.6.3	<i>Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön</i>	116
7.6.4	<i>Toiminnanaikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön</i>	117
7.6.5	<i>Toiminnan jälkeiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön</i>	118
7.7	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	118
7.8	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	119
7.9	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	120
8	VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN	121
8.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	121
8.2	VAIKUTUSALUE	121

8.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	124
8.4	VAIKUTUSKOHTEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	125
8.5	NYKYTILA	126
8.5.1	<i>Maisemamaakunta</i>	126
8.5.2	<i>Hankealueen ja sen lähiympäristön maisemarakenne</i>	126
8.5.3	<i>Arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen indeksikartta ja kohdeluettelo</i>	129
8.5.4	<i>Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet</i>	130
8.5.5	<i>Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt</i>	131
8.5.6	<i>Maakunnallisesti arvokkaat maisemat</i>	133
8.5.7	<i>Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt ja kohteet</i>	136
8.5.8	<i>Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt ja kohteet hankealueen vaikutusalueella</i>	136
8.5.9	<i>Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorian ja ympäristön kohteet sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella</i>	139
8.5.10	<i>Perinnemaisemat, paikallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön kohteet</i>	140
8.5.11	<i>Lähi- ja välialuevyöhykkeelle sijoittuvien rantayleiskaavojen mukaiset kulttuuriympäristön arvokohteet</i>	142
8.6	NÄKYMÄALUEANALYYSI JA HAVAINNEKUVAT	142
8.6.1	<i>Näkymäalueanalyysi</i>	142
8.6.2	<i>Laaditut havainnekuvat</i>	142
8.7	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	144
8.7.1	<i>Sähkönsiirron vaikutukset</i>	144
8.7.2	<i>Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin</i>	147
8.7.3	<i>Lentoestevalojen vaikutuksen arviointi ja merkittävyys</i>	164
8.7.4	<i>Tuulivoimapuiston käytöstä poistamisen vaikutukset</i>	164
8.8	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	164
8.9	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	167
8.10	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	167
9	VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN	168
9.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	168
9.2	VAIKUTUSALUE	168
9.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	168
9.4	VAIKUTUSKOHTEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	169
9.5	HANKEALUEEN NYKYTILA	169
9.6	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	175
9.6.1	<i>Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset</i>	175
9.6.2	<i>Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset</i>	176
9.7	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	176
9.8	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	177
9.9	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	177
10	VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN	178
10.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	178

10.2	VAIKUTUSALUE	178
10.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	179
10.4	VAIKUTUSKOHTEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	179
10.5	HANKEALUEEN NYKYTILA	180
10.5.1	<i>Kallioperä</i>	180
10.5.2	<i>Maaperä</i>	180
10.5.3	<i>Geologiset arvokohteet</i>	181
10.5.4	<i>Topografia</i>	181
10.5.5	<i>Pintavedet</i>	186
10.5.6	<i>Pohjavedet</i>	188
10.6	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	191
10.6.1	<i>Rakentamisen aikaiset vaikutukset</i>	191
10.6.2	<i>Toiminnanaikaiset vaikutukset</i>	197
10.6.3	<i>Toiminnan jälkeiset vaikutukset</i>	199
10.7	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	199
10.8	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	200
10.9	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	200
11	VAIKUTUKSET ILMASTOON	201
11.1	TUULIVOIMAHANKKEEN ELINKAARI JA VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	201
11.2	ILMASTON NYKYTILA, ILMASTONMUUTOKSEEN SOPEUTUMINEN JA SÄÄOLOSUHTEIDEN AIHEUTTAMAT RISKIT	202
11.3	ILMASTOVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	203
11.3.1	<i>Arvioinnin lähtökohdat</i>	203
11.3.2	<i>Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta</i>	204
11.3.3	<i>Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe</i>	205
11.3.4	<i>Sähköntuotannon päästökehitys Suomessa</i>	212
11.4	YHTEENVETO PÄÄSTÖISTÄ	213
11.5	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	215
11.6	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	215
12	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOhteisiin	216
12.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN JA VAIKUTUSALUE	216
12.1.1	<i>Vaikutuskohteen herkkyyks ja muutoksen suuruus</i>	216
12.2	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	217
12.2.1	<i>Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset</i>	217
12.3	ALUEEN KASVILLISUUDEN JA LUONTOTYYPPIEN NYKYTILA	218
12.3.1	<i>Kasvillisuus ja luontotyytit</i>	218
12.3.2	<i>Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto</i>	219
12.4	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOhteisiin	220
12.4.1	<i>Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa</i>	220
12.4.2	<i>Vaikutukset arvokkaille luontokohteille</i>	221
12.4.3	<i>Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle</i>	222
12.4.4	<i>Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuudelle ja luontokohteille</i>	222
12.5	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	223
12.6	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	224
12.7	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	225

13	VAIKUTUKSET LINNUSTOON	226
13.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	226
13.2	VAIKUTUSALUE	226
13.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	227
13.3.1	<i>Yleistä</i>	227
13.3.2	<i>Selvitysmenetelmät</i>	227
13.3.3	<i>Arviointimenetelmät</i>	228
13.4	VAIKUTUSKOHTEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	228
13.5	NYKYTILA	228
13.5.1	<i>Pesimälinnusto</i>	228
13.5.2	<i>Muuttolinnusto</i>	230
13.6	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	231
13.6.1	<i>Vaikutukset pesimälinnustoon</i>	231
13.6.2	<i>Vaikutukset muuttolinnustoon</i>	235
13.6.3	<i>Sähkönsiirtoreittien vaikutus linnustoon</i>	236
13.7	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	236
13.8	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	238
13.9	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	239
14	VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN	241
14.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN JA VAIKUTUSALUE	241
14.2	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	241
14.2.1	<i>Yleistä</i>	241
14.2.2	<i>Direktiivilajien erillisselvitykset</i>	241
14.3	VAIKUTUSKOHTEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	242
14.4	NYKYTILA	242
14.4.1	<i>Eläimistön yleiskuvaus</i>	242
14.4.2	<i>EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit</i>	242
14.5	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	244
14.5.1	<i>Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon</i>	244
14.5.2	<i>Vaikutukset direktiivilajistoon</i>	246
14.6	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	247
14.7	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	249
14.8	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	249
15	VAIKUTUKSET NATURA-ALUEILLE, LUONNONSUOJELUALUEILLE JA SUOJELUOHJELMA-ALUEILLE	250
15.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	250
15.2	VAIKUTUSALUE	250
15.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	250
15.4	VAIKUTUSKOHTEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	251
15.5	NYKYTILA	251
15.5.1	<i>Natura-alueet</i>	251
15.5.2	<i>Luonnonsuojelualueet</i>	253
15.5.3	<i>FINIBA- ja IBA-alueet</i>	257
15.5.4	<i>Muut kohteet</i>	258
15.6	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	258

15.6.1	<i>Vaikutukset Natura-alueille</i>	258
15.6.2	<i>Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille</i>	258
15.6.3	<i>Sähkönsiirtoreitin vaikutukset Natura-alueille, suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille</i>	259
15.7	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	259
15.8	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	260
15.9	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	260
16	VAIKUTUKSET RIISTALAJISTOON JA METSÄSTYKSEEN	261
16.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	261
16.2	VAIKUTUSALUE	261
16.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	261
16.4	VAIKUTUSKOHTEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	262
16.5	NYKYTILA	262
16.5.1	<i>Alueella toimivat metsästysseurat ja metsästysrytittäjä</i>	262
16.5.2	<i>Pienriistakannat ja metsästys</i>	264
16.5.3	<i>Hirvieläinkannat ja metsästys</i>	265
16.5.4	<i>Suurpedot ja niiden metsästys</i>	265
16.6	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	266
16.6.1	<i>Rakentamisen aikaiset vaikutukset</i>	266
16.6.2	<i>Toiminnanaikaiset vaikutukset</i>	267
16.7	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	271
16.8	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	273
16.9	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	273
17	VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	274
17.1	VAIKUTUKSET IHMISTEN ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	274
17.1.1	<i>Vaikutusten tunnistaminen</i>	274
17.1.2	<i>Vaikutusalue</i>	274
17.1.3	<i>Lähtötiedot ja arviointimenetelmät</i>	274
17.1.4	<i>Vaikutuskohteen herkkyyys ja muutoksen suuruusluokka</i>	275
17.1.5	<i>Nykytila</i>	275
17.1.6	<i>Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista</i>	276
17.1.7	<i>Vaikutusten arviointi ja merkittävyys</i>	281
17.1.8	<i>Yhteenveto vaikutuksista</i>	289
17.1.9	<i>Haitallisten vaikutusten vähentäminen</i>	291
17.1.10	<i>Arvioinnin epävarmuustekijät</i>	291
17.2	VAIKUTUKSET ÄÄNIMAISEMAAN	291
17.2.1	<i>Vaikutusten tunnistaminen</i>	291
17.2.2	<i>Vaikutusalue</i>	292
17.2.3	<i>Lähtötiedot ja arviointimenetelmät</i>	292
17.2.4	<i>Vaikutuskohteen herkkyyys ja muutoksen suuruusluokka</i>	294
17.2.5	<i>Nykytila</i>	294
17.2.6	<i>Vaikutusten arviointi ja merkittävyys</i>	295
17.2.7	<i>Yhteenveto vaikutuksista</i>	302
17.2.8	<i>Haitallisten vaikutusten vähentäminen</i>	303
17.2.9	<i>Arvioinnin epävarmuustekijät</i>	303

17.3	VAIKUTUKSET VALO-OLOSUHTEISIIN	304
17.3.1	<i>Vaikutusten tunnistaminen</i>	304
17.3.2	<i>Vaikutusalue</i>	305
17.3.3	<i>Lähtötiedot ja arviointimenetelmät</i>	305
17.3.4	<i>Vaikutuskohteen herkkyyys ja muutoksen suuruusluokka</i>	306
17.3.5	<i>Nykytila</i>	306
17.3.6	<i>Vaikutusten arviointi ja merkittävyys</i>	306
17.3.7	<i>Yhteenvedo vaikutuksista</i>	315
17.3.8	<i>Haitallisten vaikutusten vähentäminen</i>	315
17.3.9	<i>Arvioinnin epävarmuustekijät</i>	316
18	VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN	317
18.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	317
18.2	VAIKUTUSALUE	317
18.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	317
18.4	VAIKUTUSKOHTEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	318
18.5	NYKYTILA	318
18.6	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	322
18.6.1	<i>Rakentamisen aikaiset vaikutukset</i>	322
18.6.2	<i>Vaikutuskohteen herkkyyys</i>	323
18.6.3	<i>Muutoksen suuruusluokka</i>	323
18.6.4	<i>Vaikutusten arviointi ja merkittävyys</i>	327
18.6.5	<i>Toiminnanaikaiset vaikutukset</i>	329
18.6.6	<i>Lopettamisen aikaiset vaikutukset</i>	329
18.6.7	<i>Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille</i>	329
18.6.8	<i>Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen</i>	330
18.7	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	331
18.8	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	332
18.9	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	332
19	VAIKUTUKSET ELINKEINOELÄMÄÄN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN	333
19.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	333
19.2	VAIKUTUSALUE	333
19.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	333
19.4	VAIKUTUSKOHTEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	334
19.5	NYKYTILA	334
19.5.1	<i>Elinkeinot</i>	334
19.5.2	<i>Luonnonvarojen hyödyntäminen ja virkistyskäyttö</i>	335
19.6	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	336
19.6.1	<i>Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen</i>	336
19.6.2	<i>Vaikutukset metsätalouteen</i>	339
19.6.3	<i>Vaikutukset matkailuun</i>	339
19.6.4	<i>Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen</i>	340
19.7	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	341
19.8	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	342
19.9	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	342

20	VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN	344
20.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	344
20.2	VAIKUTUSALUE	344
20.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	344
20.4	NYKYTILA	345
20.4.1	<i>Lentoliikenne</i>	345
20.4.2	<i>Tutkat</i>	346
20.4.3	<i>Viestintäyhteydet</i>	346
20.5	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	346
20.5.1	<i>Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen</i>	346
20.5.2	<i>Vaikutukset tutkien toimintaan</i>	347
20.5.3	<i>Vaikutukset viestintäyhteyksiin</i>	347
20.6	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	348
20.7	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	349
21	ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ	350
21.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN JA VAIKUTUSALUE	350
21.2	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	350
21.3	VAIKUTUSKOHTEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	350
21.4	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	350
21.4.1	<i>Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat ympäristö- ja turvallisuusriskit</i>	350
21.4.2	<i>Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit</i>	351
21.4.3	<i>Sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit</i>	353
21.5	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	354
21.6	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	354
21.7	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	355
22	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	356
22.1	LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN	356
22.2	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	356
22.3	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN TUULIVOIMAHANKKEIDEN KANSSA	356
22.4	MUUT HANKKEET	358
22.5	YHTEISVAIKUTUKSET MAISEMAAN	362
22.6	YHTEISVAIKUTUKSET LINNUSTOON	362
22.7	YHTEISVAIKUTUKSET LUONNON MONIMUOTOISUUTEEN	362
22.8	YHTEISVAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN	362
22.9	IHMISIIN KOHDISTUVAT YHTEISVAIKUTUKSET	362
22.10	SÄHKÖNSIIRRON YHTEISVAIKUTUKSET	363
23	VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET	364
24	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS	365
25	EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI	374
25.1	LINNUSTO	374

25.2	MELU	375
25.3	MUU SEURANTA	375
26	LÄHTEET	376

LIITTEET

Liite 1. Arviointikriteerit

Liite 2. OAS/YVA-suunnitelmasta saadun palautteen huomioiminen

Liite 3. Näkymäalueanalyysi ja valokuvasovitteet (FCG, 2022)

Liite 4a. Arkeologinen inventointi, Vuorijärvet (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu, 2020)

Liite 4b. Arkeologinen inventointi, Saarijärvi-Multia (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu, 2021)

Liite 5. Pienvesien arvottaminen (FCG, 2022)

Liite 6. Luontoselvitys (FCG, 2022)

Liite 7. Jokirapuserelvitys (FCG 2022) SALASSA PIDETTÄVÄ

Liite 8. Asukaskyselyn tulokset sekä kyselylomakkeet.

Liite 9. Melu- ja varjostusmallinnusraportti (FCG, 2021)

YVA-menettelyn lähtöaineistoksi ja vaikutusten arvioinnin pohjaksi on laadittu erillisselvityksiä. Erillisselvitysten keskeiset tulokset ja niistä tehdyt johtopäätökset on viety YVA-selostukseen ja varsinaiset erillisselvitysten raportit ovat tämän YVA-selostuksen liitteenä.

YVA-selostus ja liitteet ovat nähtävillä ympäristöhallinnon Vuorijärven tuulivoimapuiston YVA-menettelyä koskevilla nettisivuilla osoitteessa:

<https://www.ymparisto.fi/ymparistovaikutusten-arviointi/vuorijarvien-tuulivoimahankekannonkoski>

Kartta-aineistot:

© Karttakeskus Oy

© Maanmittauslaitos

Valokuvat:

© FCG Finnish Consulting Group Oy

Käytetyt lyhenteet

CR	äärimmäisen uhanalainen laji	
dB	desibeli	
EMV	energiamarkkinavirasto	
EN	erittäin uhanalainen laji	
EVA	Suomen kansainvälinen vastuujaji	
EU	Euroopan unioni	
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue	
GTK	geologinen tutkimuskeskus	
GWh	gigawattitunti	
Hz	hertsi	
IBA	kansainvälisesti tärkeä lintualue	
km	kilometri	
kV	kilovoltti	
kvl	keskimääräinen vuorokausiliikenne	
kvl ras	raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikenne	
LSL	luonnonsuojelulaki	
LUKE	Luonnonvarakeskus (perustettu tammikuussa 2015)	
m	metri	
mpy	merenpinnan yläpuolella	
m ³ /d	kuutiota päivässä	
Metsäl	metsälaki	
MRL	maankäyttö- ja rakennuslaki	
MW	megawatti	
MWh	megawattitunti	
NT	silmläpidettävä laji	
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	
RT	alueellisesti uhanalainen	
SCI	EU:n luontodirektiivin velvoitteiden perusteella Natura 2000	–
verkostoon valittu alue (Sites of Community Importance)		
t	tonni	
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	
Vesil	vesilaki	
VNp	valtioneuvoston päätös	
VTT	Valtion teknillinen tutkimuskeskus	
VU	vaarantunut laji	
TWh	terawattitunti	
YVA	ympäristövaikutusten arviointi	
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma	
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus	

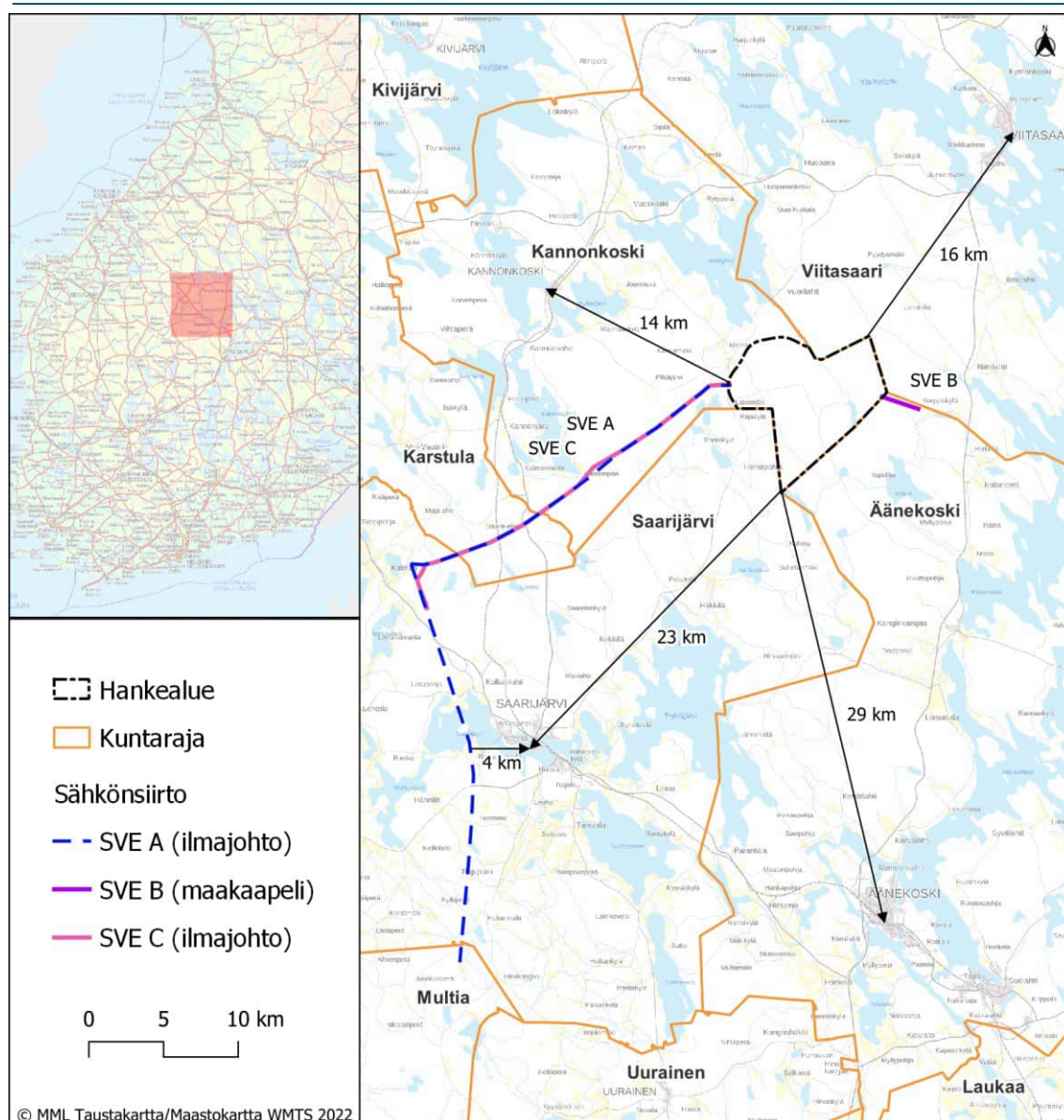
1 HANKE JA SEN PERUSTELUT

1.1 Hankkeen taustaa

ABO Wind Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Kannonkosken kunnan kaakkoisosaan Vuorijärvien alueelle (kuva 1.1). Hankealueelle suunnitellaan yhteensä enintään 47 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on noin 300 metriä.

Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimapuisto kattaa noin 5 400 hehtaarin laajuisen alan. Hankealue sijaitsee noin 14 kilometriä kuntakeskuksesta kaakkoon. Alue rajautuu Saarijärven, Äänekosken ja Viitasaaren kaupunkeihin. Etäisyyttä Viitasaaren keskusta on noin 16 km, Saarijärven keskusta on noin 23 km ja Äänekosken keskusta on noin 29 km.

Tuulivoimapuistohanke muodostuu tuulivoimapuistosta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Voimalasijoittelu ja huoltotielinjaukset tarkentuvat hankesuunnittelun ja ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä. Hankealueella tuotettu sähkö siirretään alustavien suunnitelmien mukaan valtakunnanverkkoon joko alueen länsipuolella kulkevan Fingridin 400 kV voimajohdon, Fingridin Metsälinja 2:sen varteen rakennettavan uuden sähköaseman tai itäpuolisen Elenian 110 kV voimajohdon kautta. Vaihtoehto SVE A edellyttää noin 52 kilometrin pituisen uuden 400 kV voimajohdon rakentamista hankealueelta lounaaseen päin ja vaihtoehto SVE C noin 27 kilometrin pituisen uuden 400 kV voimajohdon rakentamista. Vaihtoehto SVE B Elenian 110 kV-linjaan edellyttää noin 3 kilometrin pituisen maakaapelia hankealueelta itään päin. Sähkönsiirron reittisuunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä.



Kuva 1.1. Hankealueen ja vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien sijainti.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu YVA-suunnitelman sekä siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta sekä arviointimenettelyn tuloksena muodostunut yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arvioinnin pääpaino on ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa, esimerkiksi maisemavaikutuksissa, luontovaikutuksissa sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksissa.

YVA-menettelyn kanssa rinnakkain toteutetaan hankealueen osayleiskaavoitus. Kaavoitus toteutetaan YVA-menettelyssä laadittujen selvitysten, YVA-menettelyn tulosten sekä YVA-menettelystä saadun palautteen pohjalta.

1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Vuorijärvien hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmasto- poliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastратегiat sekä tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 1-1). Taulukossa 1-2 on esitetty muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia.

Taulukko 1-1. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset sopimukset, strategiat ja suunnitelmat.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastopöimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmastolaki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 prosenttia päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55 -paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmastopöimus (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Uusi ilmastolaki (423/2022)	Laki astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopoliitiikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopoliitiikan suunnitelma ja sopeutumis-suunnitelma sekä erillisenä energia- ja ilmastostrategia. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujen vahvistamisesta.
Pitkän aikavälin ilmastopoliitiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökaupasektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaan pitkän aikavälin ilmastopoliitiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskipitkän aikavälin ilmasto- politiikan suunnitelma (KAISU)	Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa ja teollisuuden F-kaasujen suhteen. Suunnitelma sisältää

Strategia	Tavoite
	arviot päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen.
Energia- ja ilmastostrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusi ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Strategia huomioi myös Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.
Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastomuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Nykyinen suunnitelma on voimassa vuoden 2022 loppuun ja uusi valmisteilla oleva suunnitelma ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka.
Maankäyttösektorin ilmasto-suunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.

Taulukko 1-2. Muita tuulivoimahankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia, strategioita ja suunnitelmia.

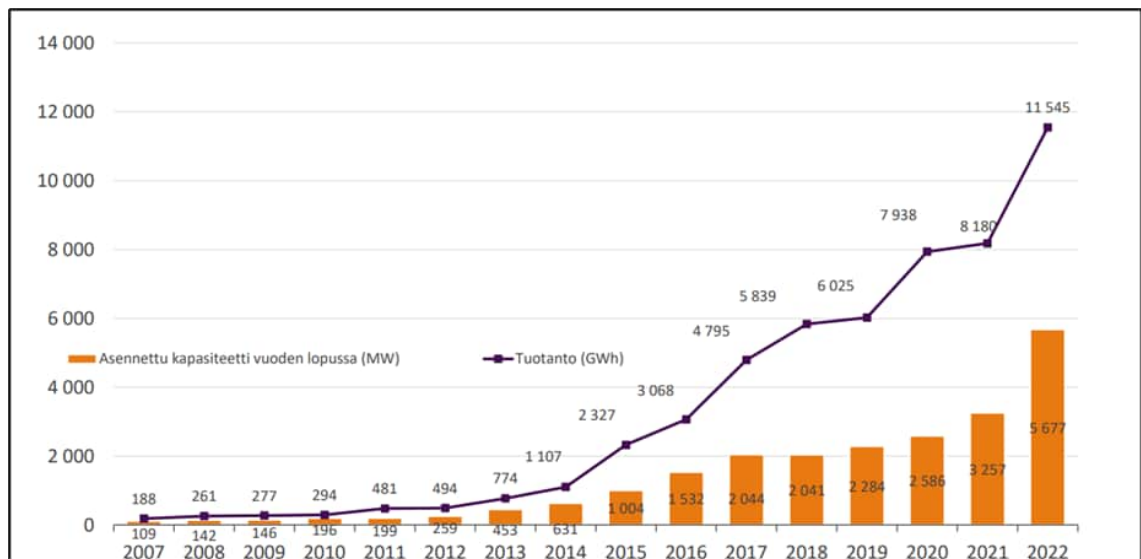
Ohjelma/strategia/suunnitelma	Tavoite
Natura 2000-verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltujen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035	Laaditaan kansallinen biodiversiteettistrategia sekä toimintaohjelma. Strategia ja toimintaohjelma huomioivat YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen osapuolikokouksessa asetettavat tavoitteet vuoteen 2030, EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteet sekä kansallisesti päätettävät tavoitteet.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015)	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.
METSO-ohjelma (2014)	Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittyy toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.

Helmi-elinympäristöohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemi-palveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Vuorijärvien tuulivoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaoma-varaisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa Suomen hallituksen uuden ilmasto- ja energiastrategian toteutumista, jonka valtioneuvosto hyväksyi 30.6.2022. Strategian yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:in vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin (Kuva 1.2). Vuonna 2022 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 11,55 TWh sähköä, jolla katettiin noin 14,1 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta ja 16,7 prosenttia sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2023). Vuonna 2022 rakennettiin ennätysmäärä eli 437 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 2 430 MW. Vuonna 2022 rakennettujen voimaloiden tuotanto tulee näky-mään pääosin vasta kuluvan vuoden tuulivoimatuotannon määrässä (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023).



Kuva 1.2. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energiateollisuus 2023).

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) -hankkeessa on arvioitu uusiutuvan energian käytön kasvavan merkittävästi vuoteen 2050 mennessä; noin 50 prosenttia vuoden 2020 tasoon verrattuna. Erityisen merkittäväksi kasvu arvioitiin tuuli- ja aurinkoenergian osalta (Koljonen ym. 2021). Sitran (2021) muistiossa arvioidaan sähkönkulutuksen kasvavan yli 20 prosenttia vuoteen 2035 mennessä ja tuplaantuvan vuosisadan puoliväliin tultaessa. Ennustettu muutos vaatii yli kolminkertaista sähköntuotantokapasiteettia nykytilaan

verrattuna, ja kapasiteetin arvioidaan kasvavan yli 70 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuu-
livoiman ennustetaan olevan selkeästi merkittävin ratkaisu tähän tarpeeseen, ja se tulee katta-
maan huomattavan osan sähköntuotannosta. Sitra arvioikin maatuu-
livoiman tuotantokapasiteetin nousevan vuoden 2020 3,5 GW:n tasosta 14 GW:iin vuoteen 2030 mennessä ja 47,2
GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuu-
livoimalla tuotetun sähköntuotannon arvioidaan kas-
vavan 8,1 TWh:sta 121 TWh:iin samalla aikavälillä, joka vastaa jopa 72 prosenttia tuotetusta
sähköstä vuonna 2050 (Sitra 2021). Gasum (2020) puolestaan on omassa ennusteessaan hieman
maltillisempi, ja arvioi tuulivoiman tuotantokapasiteetin olevan 7–9 GW:n välillä vuonna 2030.
Tällöin sähköntuotanto olisi noin 25–32 TWh (Siträn ennuste 36,3 TWh vuonna 2030).

1.2.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Keski-Suomen ilmastostrategia on valmistunut vuonna 2011 ja sen tavoitevuosi oli 2020. Ilmas-
tostrategiassa esitettiin Keski-Suomen maakunnan tavoitteet ja toimenpiteet ilmastomuutok-
sen hillintää ja sopeutumiseen. Keski-Suomen ilmastostrategiaan on kirjattu, että sähköntuotan-
non päästöjä pyritään vähentämään 20 % vuoteen 2020 mennessä. Kasvihuonekaasupäästöjä
pyritään vähentämään muun muassa tuulivoimarakentamisen avulla. Strategian mukaan Keski-
Suomeen tulee rakentaa tuulivoimapuistoja (> 30 MW) sekä edistää pienemmän mittakaavan
tuulivoimarakentamista. (Keski-Suomen liitto, 2020a)

Keski-Suomen ilmasto-ohjelma 2030 esittelee keskisuomalaisia hyviä ilmastotyön käytäntöjä.
Ilmasto-ohjelma 2030 toimii jatkeena Keski-Suomen ilmastostrategialle 2020. Ohjelmassa esite-
tyn vision mukaan vuonna 2030 Keski-Suomessa käytetään monipuolisesi uusiutuvaa, paikallista
energiaa. Kaikessa suunnittelussa otetaan huomioon energiatehokkuus ja erilaiset uusiutuvan
energian tuotantomahdollisuudet. Tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 40 %
vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Päästövähennyksen lisäksi tavoitteena on kas-
vattaa uusiutuvilla energiantuotantotavoilla tuotetun energian osuutta, mikä tukee sekä kasvi-
huonekaasujen päästövähennystavoitetta että maakunnan työllisyys- ja elinvoimataavoitteita.
(Keski-Suomen liitto, 2020b)

Keski-Suomen maakuntakaavassa on osoitettu kaksi tuulivoimatuotantoon soveltuvaa aluetta.
Kannonkosken Vuorijärvien alue ei sijoitu kummallekaan näistä. Keski-Suomen liiton mukaan
maakuntakaava ei ole ajantasainen tuulivoiman suhteen. Maakuntaliitto tekee parhaillaan ana-
lyysia maakuntakaavan uudistamistarpeesta tuulivoimaan liittyen. (Keski-Suomen liitto, 2020c)

Tuulivoimapuisto vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritys-
toimintaan. Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta
kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Raken-
nusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa,
maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöi-
den tarvitsemissa palveluissa.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja tei-
den aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäis-
kaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin raken-
taminenkin.

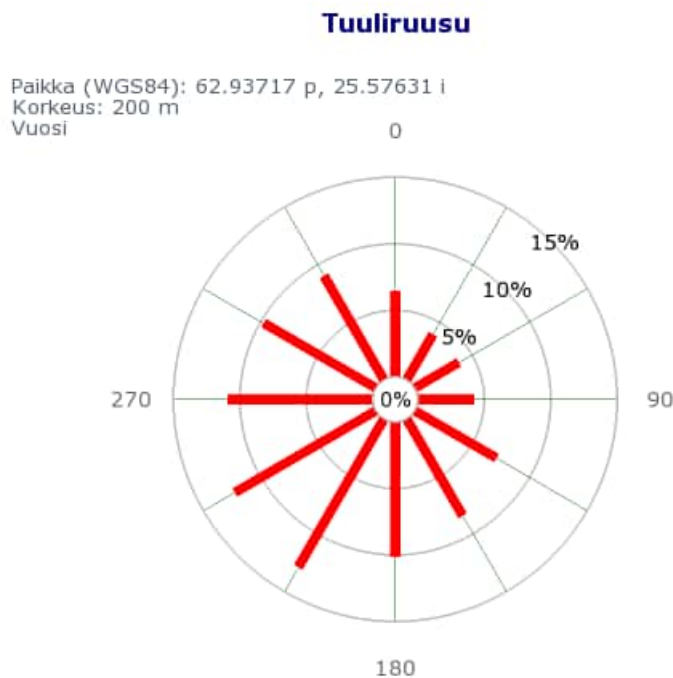
Voimajohdon työllisyysvaikutukset ovat vastaavia kuin itse tuulivoimapuistossakin. Merkittävän
työllisyysvaikutus syntyy rakennusvaiheessa ja toiminnan aikana työllisyysvaikutus kohdistuu
kunnossapidon tehtäviin, esimerkiksi kasvillisuuden raivaukseen voimajohtoalueelta.

1.2.4 Tuulisuus

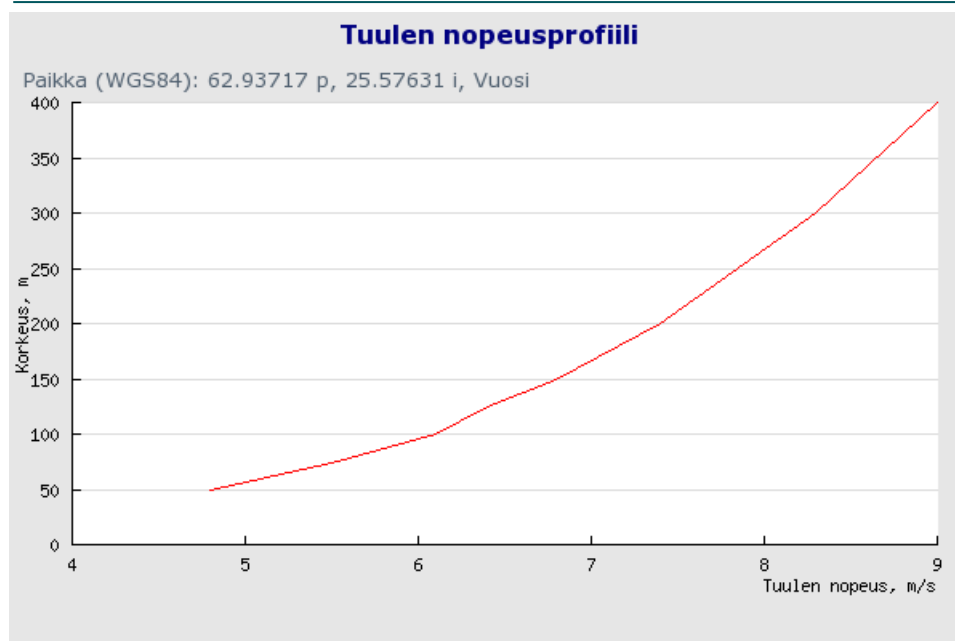
Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina. (Suomen Tuuliatlas 2013).

Koko Suomea käsittelevää tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä arvioitaessa mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin. Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus sekä ilman lämpötilan muutokset ylöspäin mentäessä (Suomen Tuuliatlas 2013).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta voidaan todeta, että suunniteltu tuulivoimapuistoalue on sopiva tuulivoimantuotantoon. Kuvassa 1.3 on esitetty tuulivoimapuiston hankealueen tuuliruusu 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusun mukaan lounaasta kohti koillista. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on hankealueella 100 metrin korkeudella 6,2 m/s, 200 metrin korkeudella 7,6 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,4 m/s (kuva 1.4).



Kuva 1.3. Tuuliruusu hankealueen keskivaiheelta 200 metrin korkeudelta (Tuuliatlas 2022).



Kuva 1.4. Tuulen nopeusprofiili hankealueen keskivaiheelta (Tuuliatlas 2022).

1.3 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

1.3.1 Vuorijärven tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet

Vuorijärven tuulivoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2019. Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat UPM Kymmenen omistuksessa. Hankkeesta vastaava tekee vuokrasopimukset tuulivoima-alueiden maanomistajan kanssa. Vuorijärven tuulivoimahankkeen ennakkoneuvottelu järjestettiin 3.3.2020. Ennakkoneuvottelussa olivat edustettuna Kannonkosken kunta kaavoitusviranomaisena, Keski-Suomen ELY-keskus yhteysviranomaisena, hankevastaava (ABO Wind Oy), YVA- ja kaavoituskonsultti (FCG Finnish Consulting Group Oy) ja Keski-Suomen liitto. Hanketoimija, yhteysviranomaisena ja Kannonkosken kunnan kaavoitusviranomaisena sopivat yhteismenettelyn soveltamisesta hankkeeseen.

Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä YVA-suunnitelma esiteltiin yleisötilaisuudessa, joka pidettiin 9.9.2020. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä.

1.3.2 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankkeen alustavan aikataulun perusteella tuotanto Vuorijärven tuulivoimapuistossa alkaisi aikaisintaan vuonna 2027. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty taulukossa 1-3.

Taulukko 1-3. Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

Vaihe	Aikataulu
Yleiskaava ja ympäristövaikutusten arviointi	2019–2023
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2023–24
Tekninen suunnittelu	2020–23
Rakentaminen	2025–27

<i>Vaihe</i>	<i>Aikataulu</i>
Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö	2027-

2 YHTEISMENETTELYN KUVAUS

2.1 Lainsäädäntötausta

YVA-menettely voidaan toteuttaa yhteismenettelyssä hanketta varten laadittavan kaavan kanssa.

Kaavoituksen yhteydessä tehty hanke-YVA korvaa YVA-lain 3:nnen luvun mukaisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn.

YVA-lain 5 § (19.6.2019/768):ssä säädetään ympäristövaikutusten arvioinnista muun lain mukaisessa menettelyssä: *"Edellä 3 §:n 1 ja 2 momentissa tarkoitetun hankkeen tai toteutetun hankkeen muutoksen ympäristövaikutusten arviointi voidaan toteuttaa tämän lain 3 luvun mukaisena menettelynä, kaavan laadinnan yhteydessä siten kuin maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) säädetään tai jonkin muun lain mukaisessa menettelyssä sen mukaan kuin siitä erikseen säädetään. Jos ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan muun lain mukaisessa menettelyssä, vaikutukset tulee selvittää tämän lain 15–21, 23 ja 24 §:ssä tarkoitetulla tavalla."*

Maankäyttö- ja rakennuslain 9 § (5.5.2017/254):ssä säädetään vaikutusten selvittämisestä kaavaa laadittaessa:

"Kaavan tulee perustua kaavan merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan vaikutuksia selvitetessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus.

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

Kun kaava laaditaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) 3 §:ssä tarkoitetun hankkeen toteuttamiseksi, hankkeen ympäristövaikutukset voidaan arvioida lain 3 luvun mukaisen menettelyn sijaan kaavoituksen yhteydessä. Hankkeesta vastaavan on tällöin toimitettava mainitun lain 16 (YVA-ohjelma) ja 19 §:ssä (YVA-selostus) tarkoitetut tiedot kaavan laatimisesta vastaavalle viranomaiselle. Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä."

Yhteismenettelyssä laadittavien selvitysten ja dokumenttien sekä tiedottamisen tulee täyttää sekä

- Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 9 §)
- Maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 1 §, MRA 17 §, MRA 30 a §, MRA 30 b §, MRA 32 §),
- YVA-lain (YVAL 5 §, YVAL 18 §, YVAL 23 §) että
- YVA-asetuksen (YVAA 3 §, YVAA 4 §) vaatimukset.

Yhteismenettelyn kulku

Yhteismenettelyssä kaavamenettely toimii prosessin runkona ja kunnan kaavoitusviranomainen yhteismenettelyn prosessinjohtajana (kuva 2.1). Hankevastaava laatii YVA-suunnitelman ja YVA-selostuksen, mutta kunta vastaa maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti kaavan laatimisesta sekä siihen liittyvästä vaikutusten arvioinnista ja kaavan hyväksymisestä. Käytännössä kaava-asiakirjojen toteutuksesta vastaa tuulivoimahankkeissa kunnan hyväksymä konsultti, jonka työtä kunnan kaavoittaja ohjaa.

Yhteysviranomaisena ELY-keskus arvioi YVA-lain mukaisen ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden. Lisäksi ELY-keskus ottaa lausuntomenettelyssä kantaa maankäyttö- ja rakennuslain mukaisena kunnan alueiden käytön suunnittelua edistävänä viranomaisena kaavan selvitysten riittävyyteen. Yhteismenettelyssä kunnan kaavoittaja huolehtii sekä YVA-lain että MRL:n mukaisista kuulemisista eli sekä ympäristövaikutusten arviointia että kaavoitusmenettelyä koskevat mielipiteet ja muistutukset toimitetaan kunnalle.

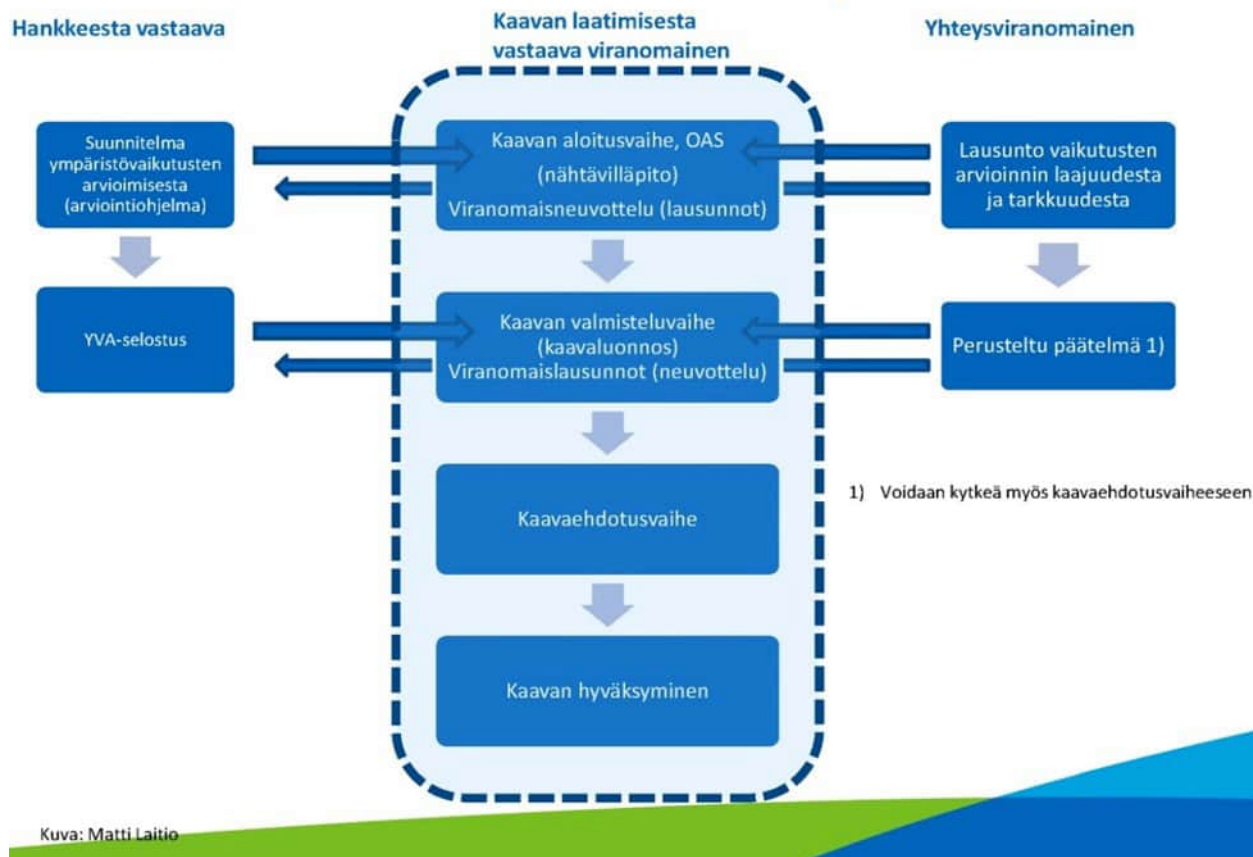
Yhteismenettelyssä YVA-lain mukainen hanketoimijan laatima YVA-suunnitelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) asetetaan samanaikaisesti nähtäville. Osallisilla on mahdollisuus jättää mielipide sekä YVA-suunnitelmasta ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelman riittävyydestä.

Yhteismenettelyssä valmisteluvaiheen aineisto eli kaavaluonnos ja siihen liittyvä kaavaselostus sekä hanketoimijan laatima YVA-selostus asetetaan yhtä aikaa nähtäville ja kunta pyytää molemmista aineistoista lausunnot ja mielipiteet. Yhteysviranomainen (Keski-Suomen ELY-keskus) arvioi YVA-suunnitelman ja -selostuksen laadun ja riittävyyden ja antaa niitä koskevan lausunnon ja perustellun päätelmän hankevastaavalle.

YVA-menettely päättyy yhteysviranomaisen antamaan perusteltuun päätelmään, mutta kaava-prosessi jatkuu kaavaehdotusvaiheeseen, johon on vaikutusten arviointien pohjalta valittu yksi vaihtoehto. Kaavaehdotuksen selostuksessa tuodaan esiin, miten saadut mielipiteet ja lausunnot sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon kaavaa laadittaessa. Kaavaehdotus ja siihen liittyvä kaavaselostus asetetaan nähtäville ja osallisilla on mahdollisuus jättää sitä koskeva muistutus, joka toimitetaan kunnan kaavoittajalle. Maankäyttö- ja rakennuslain 37 §:n mukaisesti yleiskaavan hyväksyy kunnanvaltuusto.

Hankkeen lupavaiheessa on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Tarvittaessa vaikutusten arviointia on täydennettävä niin että ajantasaistettu perusteltu päätelmä voidaan antaa.

Hanke-YVA kaavamenettelyssä



Kuva 2.1. YVA-menettelyn suhde maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen kaavaprosessiin
(Kuva: Ympäristöministeriö, Matti Laitio).

2.2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

2.2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia. Euroopan yhteisöjen (EY) antama ympäristövaikutusten arviointia koskeva direktiivi (85/337/ETY) on Suomessa pantu täytäntöön lailla ympäristövaikutusten arvioinnista eli YVA-lailla (252/2017) ja YVA-asetuksella (277/2017).

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan YVA-lain 3. luvun mukaista menettelyä, jossa tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan tiettyjen hankkeiden todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

YVA-lain mukaan hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin hankkeen toteuttamiseksi ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Arviointimenettelyn tulee olla saatettu loppuun viimeistään ennen päätöksentekoa hanketta koskevassa lupamenettelyssä.

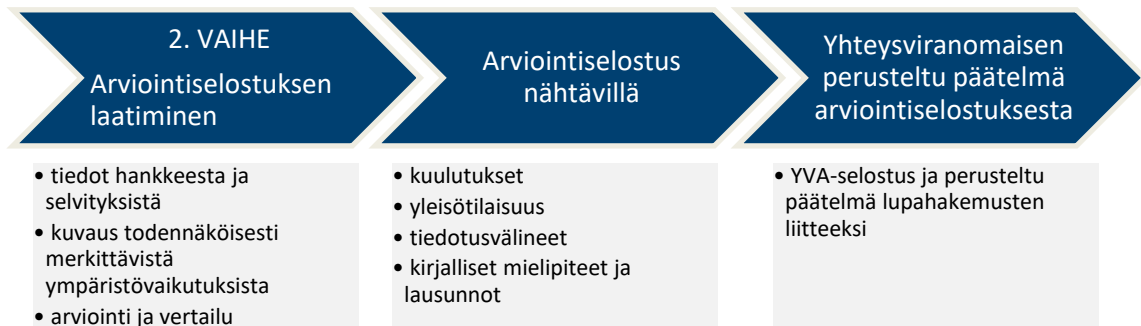
YVA ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. YVA-prosessin tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa suunnitellusta hankkeesta, hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaiselle sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa voidaan myöntää.

2.2.2 YVA-menettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi. Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-ohjelma; yhdistetyssä menettelyssä YVA-suunnitelma). Toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus). Molemmista vaiheista osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta. Kuvassa 2.2. on kuvattu arviointimenettelyn toinen vaihe.

Tässä hankkeessa arvioitavia ympäristövaikutusten arviointia on esitelty tarkemmin luvussa 6. Lisätietoja YVA-laista on luettavissa mm. internetistä ympäristöministeriön sivuilta:

<https://ym.fi/ymparistovaikutusten-arviointia-koskeva-lainsaadanto>



Kuva 2.2. Meneillään olevassa toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus).

2.2.2.1 Ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma

Kannonkosken kunnanhallitus on käynnistänyt 9.12.2019 (KH § 144) Vuorijärven alueelle tuulivoimaa koskevan osayleiskaavan laatimisen ABO Wind Oy:n esityksestä ja toimittanut Keski-Suomen ELY-keskukselle Vuorijärven tuulivoimahanketta koskevan ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman (YVA-suunnitelma). ELY-keskus antoi ympäristövaikutusten arviointisuunnitelmasta lausuntonsa lokakuussa 2020. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä YVA-suunnitelma (OAS- ja YVA-suunnitelma) on ollut nähtävillä 6.7. – 18.9.2020 välisenä aikana Kannonkosken kunnan internet-sivuilla osoitteessa www.kannonkoski.fi/kaavoitus sekä ELY-keskuksen internetsivuilla osoitteessa: www.ymparisto.fi/vuorijarvientuulivoimahankeYVA. Hankkeesta on kuulutettu seuraavissa lehdissä: Pikkukaupunkilainen, Viispiikkinen, Viitasaaren seutu, Sampo ja Keski-suomalainen. Hankkeen kaavoitusta ja YVA-menettelyä on voinut seurata myös Viitasaaren, Äänekosken ja Saarijärven kaupunkien sekä Karstulan kunnan kotisivuilta (kuulutukset tai ajankohtaista). Hankkeeseen liittyvät aineistot on olleet nähtävillä myös Kannonkosken ja Viitasaaren kaupunkien kirjastoissa ja Viitasaaren kaupungin teknisessä toimistossa, Äänekosken ja Saarijärven kaupunkien kirjastoissa sekä Karstulan kunnan kirjastossa. Arviointisuunnitelmasta on tarvittaessa saanut myös paperitulosteen tilaamalla sen Kannonkosken kunnasta. Hankkeelle on laadittu 3D -mallinnus, joka on julkaistu Kannonkosken kunnan internet-sivulla.

YVA-suunnitelmassa esitettiin tiedot hankkeen tarkoituksesta ja suunnitteluvaiheesta, esitettiin toteuttamisvaihtoehdot, sekä suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Yhteysviranomaisena pyysi YVA-ohjelmasta lausunnot eri viranomaisilta sekä muilta tahoilta. Myös kansalaiset ovat voineet esittää mielipiteitä YVA-ohjelmasta ja sen kattavuudesta. Yhteysviranomaisena kokosi annetut lausunnot ja mielipiteet yhteen ja antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 19.10.2020. Lausunto on nähtävillä hankkeen internetsivuilla osoitteessa: <https://www.ymparisto.fi/ymparistovaikutusten-arviointi/vuorijarvien-tuulivoimahanke-kanonkoski>

Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomaisen keskeiset pääkohdat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä on esitetty liitteessä 2.

2.2.2.2 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tulokset laadituista ympäristövaikutusten arvioinneista. Arviointi laaditaan YVA-suunnitelman mukaisesti ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostuksen sisältö on kuvattu taulukossa 2-1.

Taulukko 2-1. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen arvioidut todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja vertaillaan eri vaihtoehtoja.

YVA-selostus	
1.	Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, värinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeus-tilanteet mukaan lukien
2.	Tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin
3.	Selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin
4.	Kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta
5.	Arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suur-onnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet
6.	Arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista
7.	Tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista
8.	Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu
9.	Tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset

10.	Ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja ja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia
11.	Tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä
12.	Selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun
13.	Luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä
14.	Tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä
15.	Selvitys siitä miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
16.	Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1-15 kohdassa esitetyistä tiedoista

2.2.2.3 Arviointimenettelyn päättyminen

Yhteysviranomainen toimittaa YVA-selostuksen perustellun päätelmän viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävilläoloajan päättymisen jälkeen hankkeesta vastaavalle. Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Yhteysviranomaisen on lupaviranomaisen pyynnöstä esitettävä näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöitävä, miltä osin se ei enää ole ajan tasalla, ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi. Arviointiselostuksen täydentämisessä kuuleminen järjestetään uudelleen ja yhteysviranomainen antaa tämän jälkeen ajantasaistetun perustellun päätelmän.

Hankkeesta vastaava voi pyytää ennen lupa-asian vireille tuloa yhteysviranomaista esittämään näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöimään mitä tietoja perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi tarvitaan.

2.2.3 Arviointimenettelyn osapuolet

2.2.3.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on ABO Wind Oy. ABO Wind Oy on toiminut tuulipuistojen hankekehittäjänä vuodesta 1996. Suomeen ABO Wind Oy laajeni vuonna 2013. Suomessa ABO Wind kehittää tuulipuistoja itsenäisesti sekä yhdessä suomalaisten yhteistyökumppaneiden kanssa. ABO Wind kattaa kaikki tuulipuiston kehityksen vaiheet aina rakennuspaikan valinnasta ja maanhankinnasta rakentamiseen saakka. Lisäksi ABO Wind tarjoaa toiminnan valvontaa sekä huolto- ja muita teknisiä palveluja. Tähän mennessä ABO Windin kehittämien tuuli-, aurinko- ja biovoimaprojektien yhteiskapasiteetti on yli 3 500 megawattia.

2.2.3.2 Prosessinjohtaja

Prosessinjohtajana yhdistetyssä menettelyssä toimii kaavan laatimisesta vastaava viranomais-
nen, Kannonkosken kunta. Kaavoittaja toimii kaavoituksen asiantuntijana sekä huolehtii Maan-
käyttö- ja rakennuslain ja YVA-lain mukaisista kuulemismenettelyistä. Kaavoittaja pyytää lausun-
not viranomaisilta yhteistyössä yhteysviranomaisen kanssa.

2.2.3.3 Yhteysviranomainen

Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
(Keski-Suomen ELY-keskus). Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittä-
vyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustel-
lun päätelmän tekemisestä.

2.2.3.4 YVA-konsultti

YVA-konsulttina hankkeessa toimii FCG Finnish Consulting Group Oy. YVA-konsultti on hank-
keen ulkopuolinen ja riippumaton asiantuntijoista koostuva ryhmä, joka hankkeesta vastaavan
toimeksiannosta arvioi hankkeen ympäristövaikutuksia.

YVA-konsulttina toimiva FCG Finnish Consulting Group Oy on toteuttanut yli 100 YVA-hanketta.
Vuorijärven tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn osallistuvasta työryhmästä pääosa on to-
teuttanut viimeisen viiden vuoden aikana yli 10 tuulivoimahankkeen YVA-menettelyä. Työryh-
män asiantuntijat ovat kokeneita ja päteviä erilaisten ympäristövaikutusten arvioijia. FCG Fin-
nish Consulting Group Oy (nyk. FCG Finnish Consulting Group Oy) on palkittu YVA ry:n vuoden
Hyvä YVA palkinnoilla vuosina 2011, 2017 ja 2019. Työryhmän jäsenten kokemusvuodet on esi-
tetty tämän YVA-selostuksen esipuheen työryhmäesittelyssä.

2.2.3.5 Seurantaryhmä

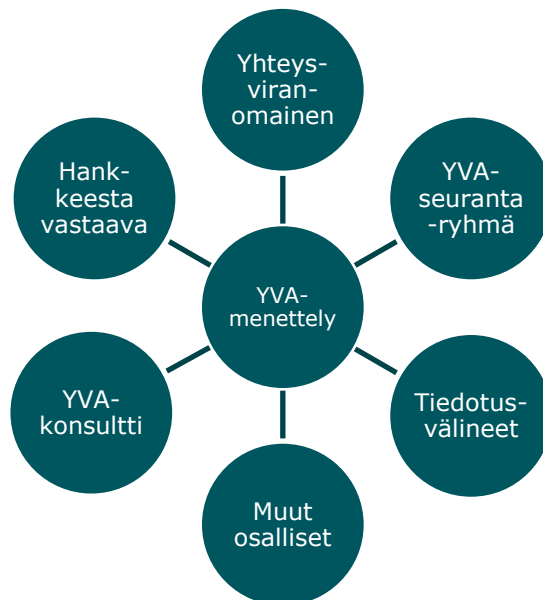
Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi on koottu seurantaryhmä tukemaan
ympäristövaikutusten arviointityötä ja kaavoitusta. Seurantaryhmän tarkoitus on edistää osal-
listumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri si-
dosryhmien välillä. YVA-konsultti ottaa seurantaryhmän mielipiteet huomioon arviointiohjel-
maa ja -selostusta laadittaessa. Seurantaryhmään kutsuttiin taulukon 2-2 mukaiset tahot.

*Taulukko 2-2. Vuorijärven YVA-menettelyn seurantaryhmään kutsutut tahot. Seurantaryhmä-
työskentelyyn osallistuneet tahot on lihavoitu.*

Viranomaistahot:	Muut tahot:
Kannonkosken kunta	"Vuorilahti 44590"-ryhmä
Saarijärven kaupunki	Ala-Keiteleen riistanhoitoyhdistys
Karstulan kunta	Bear Manor Oy
Viitasaaren kaupunki	eLyly Oy
Äänekosken kaupunki	Fingrid Oy
Kivijärven kunta	Häkkilä-Hirvaanmäen kylä ry
Keski-Suomen ELY-keskus	Kalaniemen kylätoimikunta
Keski-Suomen liitto	Kannonjärven kyläyhdistys ry
Keski-Suomen palo- ja pelastuslaitos	Kannonkosken Yrittäjät ry
Metsähallitus	Kannonkosken-Kivijärven riistanhoitoyhdistys
Metsäkeskus	Keski-Suomen alueellinen riistaneuvosto
MTK Keski-Suomi	Keski-Suomen lintutieteellinen yhdistys
	Keski-Suomen MHY
	Kongikankaan kyläyhdistys ry

Viranomaistahot:	Muut tahot:
Keski-Suomen museo	Kyläyhdistys Pyhä-Häkki ry
Traficom	Kämärin kyläyhdistys ry
Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi	Kärjäjämaen kyläyhdistys ry
	Niinilahden kyläyhdistys ry
	Räihän Kyläyhdistys ry
	Saarijärven riistanhoitoyhdistys
	Saarijärven seudun luonnonystävät ry
	Suomen luonnonsuojeluliiton Keski-Suomen piiri
	UPM
	Viitasaaren riistanhoitoyhdistys
	Vuoskosken Paukku ry
	Vuoskosken-Hilmonkosken kyläyhdistys
	Kytökorven Kävijät ry
	Pro Vuorijärvet ry
	Pelastetaan Suomen Luonto ry

YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja on koottu alla olevaan kuvaan 2.3.



Kuva 2.3. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

2.2.4 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

2.2.4.1 Kuulemismenettelyt

YVA-menettelyn yksi tärkeä tavoite on edesauttaa kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia vireillä olevaan hankkeeseen. YVA-menettelyn yhteydessä laadittavat YVA-suunnitelma ja -selostus ovat julkisia tietolähteitä, joista käy ilmi hankkeen tiedot sekä suunnitellut ja laaditut ympäristöselvitykset. YVA-selostukseen kootaan hankkeen arvioidut todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset.

Sähköiset versiot raporteista ovat nähtävillä ja ladattavissa www.ymparisto.fi -sivustolla:

https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/Vuorijarvien_tuulivoimahanke_Kannonkoski

Arviointisuunnitelman ja -selostuksen nähtävillä olosta ilmoitetaan kuntien ilmoitustauluilla ja vaikutusalueella yleisesti leviävässä sanomalehdessä. Kummassakin YVA-menettelyn vaiheessa voivat ottaa kantaa yksityiset kuntalaiset, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Mielipiteet tulee esittää kirjallisina ja toimittaa yhteysviranomaisen ilmoittamaan osoitteeseen sähköisesti tai postitse. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen kunnille ja muille keskeisille viranomaisille varataan mahdollisuus antaa lausunto arviointiohjelmasta ja -selostuksesta. Annettujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa arviointiohjelmasta ja -selostuksesta. YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävillä olopaikoista kuulutetaan ohjelmakuulutuksen yhteydessä.

Vuorovaikutuksen ja osallistumisen takaamiseksi järjestetään YVA-menettelyn aikana kaikille avoimet tiedotus- ja yleisötilaisuudet YVA-suunnitelma- ja YVA-selostusvaiheissa. Tilaisuuksissa on läsnä hankkeesta vastaavan edustajat, kaavoittajan edustaja, yhteysviranomaisen edustaja sekä YVA-konsultin edustaja.

Vuorijärven tuulivoimapuiston YVA-menettelyyn liittyvät vuorovaikutusmenettelyt ja osallistumismahdollisuudet on koottu taulukkoon 2-3.

Taulukko 2-3. Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-suunnitelma ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) nähtävillä	ymparisto.fi – sivusto, kunnan virallinen ilmoitustaulu, hankealueen kirjasto	lokakuu 2020
Tiedotus- ja yleisötilaisuus	Kannonkosken kunta / etäyhteydellä	lokakuu 2020 (YVA-suunnitelmavaihe) kesäkuu 2023 (YVA-selostusvaihe)
YVA-selostus- ja kaavaluonnos nähtävillä	Ympäristö.fi –sivusto, kuntien viralliset ilmoitustaulut, hankealueen kirjastot	keväät/kesä 2023
Kaavaehdotus nähtävillä	Kunnan www-sivusto, kuntien viralliset ilmoitustaulut, hankealueen kirjastot	alkutalvi 2023
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla	YVA-suunnitelman nähtävillä oloaikana YVA-selostuksen nähtävillä oloaikana
Seurantaryhmän kokous		kesäkuu 2020 syyskuu 2022

Mitä	Missä	Milloin
Tiedottaminen hankkeesta	ymparisto.fi -sivusto, kunnan virallinen ilmoitustaulu, hankealueen kirjasto	Koko kaavoitus- ja YVA-menettelyn ajan

2.3 YVA-menettelyn aikataulu

Kannonkosken kunnanhallitus käynnisti 9.12.2019 Vuorijärven alueelle tuulivoimaa koskevan osayleiskaavan laatimisen ABO Wind Oy:n esityksestä ja toimitti Keski-Suomen ELY-keskukselle Vuorijärven tuulivoimahanketta koskevan ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman (YVA-suunnitelma). Hankkeen vaatimat luonto- ja ympäristöselvitykset toteutettiin pääosin maastokaudella 2020. Varsinainen arviointityö aloitettiin samanaikaisesti ja sitä on täydennetty YVA-suunnitelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus on tavoitteena jättää yhteysviranomaiselle keväällä 2023. YVA-selostus asetetaan nähtäville 60 päiväksi. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan kesällä 2023.

YVA-menettelyn jälkeen hankkeen suunnittelu jatkuu kaavaehdotuksen laatimisella. Samanaikaisesti tehdään hankkeen ja sähkönsiirron teknistä suunnittelua.

3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa tulee esitellä hankkeen vaihtoehtot, joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton.

Vuorijärvien tuulivoimapuistohankkeen laajuuden määrittelemisessä on pyritty sijoittamaan alustavat voimalapaikat niin että ne lähtökohtaisesti aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta hanke olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava.

Tuulivoimaloiden sijoittelun esisuunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on pyritty sijoittamaan siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on riittävä suojaetäisyys.

Toteutusvaihtoehtoina esitettiin OAS/YVA-suunnitelmavaiheessa yksi toteutusvaihtoehto (VE1). YVA-ohjelmasta saadun palautteen sekä YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten perusteella tuulivoimaloiden sijoittelu on tarkentunut ja toteutusvaihtoehtoja on tullut yksi lisää (VE2). YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella voimalamäärä voi vielä tarkentua kaa-vaehdotusvaiheessa.

Tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut viime vuosina nopeaa ja voimalakorkeudet ovat kasvaneet muutamassa vuodessa useita kymmeniä metrejä. Suurimmat Suomeen rakenteilla olevat voimalat ovat 250 metriä korkeita. Tässä YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia tarkastellaan 300 metriä korkeilla voimaloilla. Tuulivoimaloiden arvioitu yksikköteho on 5–10 MW.

Sähkön siirron liityntäpisteen sijainti on riippuvainen kantaverkkoyhtiö Fingridin suunnitelmista sähkön kantaverkon kehittämiseksi. Alun perin liityntäpisteen oli tarkoitus olla Saarijärvellä, mutta myöhemmin Fingrid osoitti uuden liityntäpisteen Multialta. SVE A on suunniteltu Fingridin osoittamaan liittymispisteeseen Multialla. Uusimpien Fingridin suunnitelmien mukaan he ovat osoittaneet mahdollisen uuden liityntäpisteen Vuorijärvien tuulivoimapuiston ulkoista sähkön siirtoa varten Metsälinja 2:sen varteen rakennettavalta sähköasemalta Saarijärveltä. SVE C on suunniteltu Fingridin osoittamaan liittymispisteeseen Saarijärvellä. Suunnitelmat tarkentuvat hankkeen edetessä. Ulkoisten sähköasemien osalta suunnitelmista ja niiden ympäristöselvitysten laatimisesta vastaa Fingrid.

3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen ja uudet hankevaihtoehtot

Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen voimaloiden määrää on tarkennettu. Hankealueen koko on pysynyt samana (5 400 ha). Ohjelmavaiheessa oli vain yksi toteutusvaihtoehto (VE1), jossa voimaloiden määrä oli enintään 60 voimalaa. Selostusvaiheessa hankevaihtoehdon voimalapaikat tarkentuivat ja voimaloiden enimmäismäärä tippui 60 voimalasta 47 voimalaan. Toteutusvaihtoehtoja tuli yksi lisää (VE2), jossa voimaloiden määrä on 42 voimalaa.

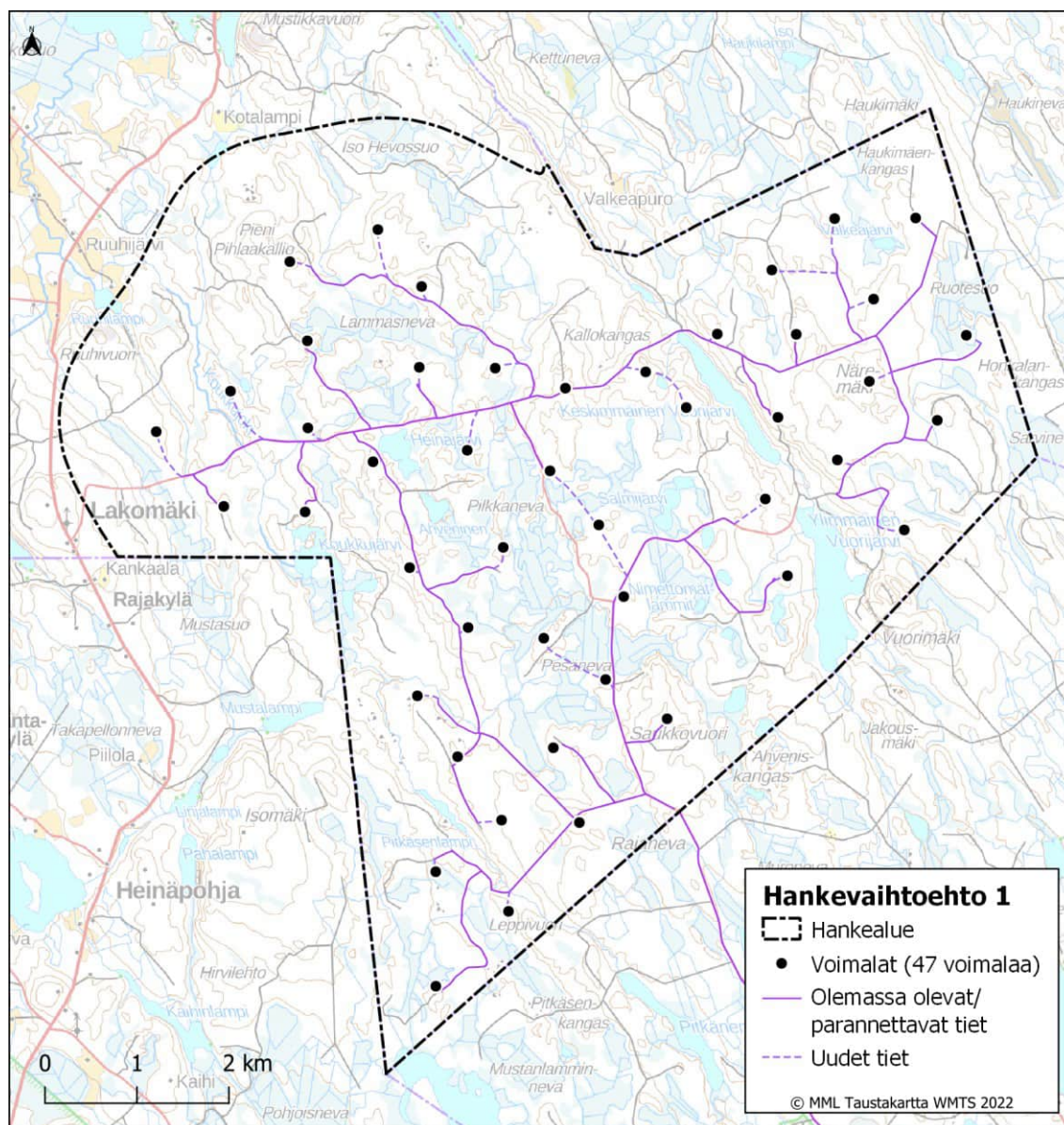
Sähkön siirron osalta sähkön siirtovaihtoehdon SVE A reittiä jouduttiin pidentämään kantaverkon osoittamaan liittymispisteeseen. Reitin kokonaispituus on noin 52 kilometriä. YVA-selostusvaiheessa sähkön siirrolle saatiin uusi vaihtoehto (SVE C), kun Fingrid päivitti suunnitelmiansa kantaverkon kehittämiseksi alueella. Uudessa sähkön siirron vaihtoehdossa (SVE C) mahdollinen uusi kantaverkon sähköasema on huomattavasti lähempänä Vuorijärvien tuulivoimapuistoa kuin sähkön siirtovaihtoehdossa SVE A. Reitti noudattaa pääosin sähkön siirtovaihtoehdon SVE A

reittiä, mutta se on huomattavasti sitä lyhyempi. Reitin lyhentymisen ja pienten linjamuutosten johdosta vaikutuksia erityisesti luontoarvoihin on saatu pienennettyä. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE C pituus on noin 27 kilometriä.

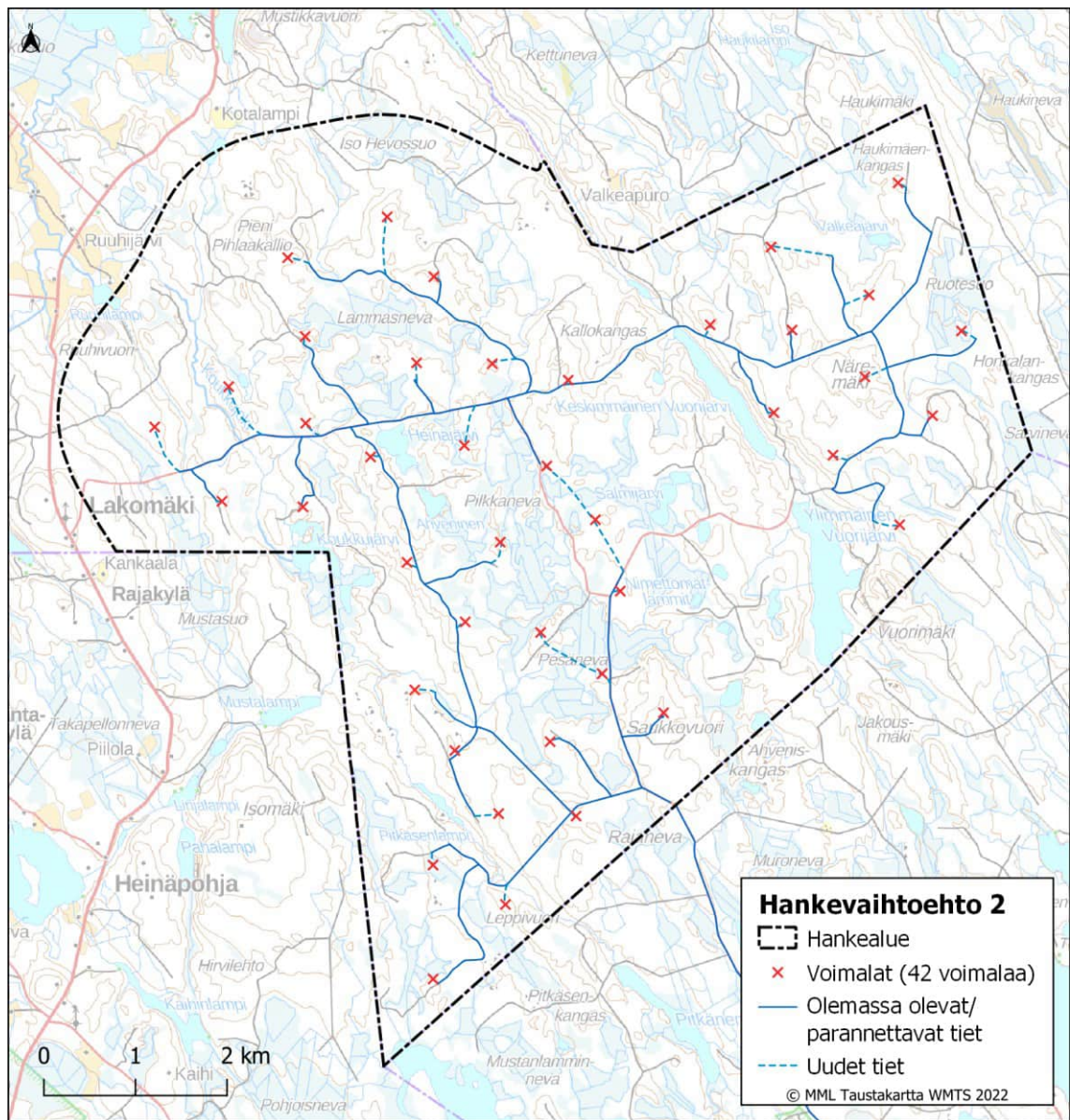
3.3 Hankkeen vaihtoehdot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan siis seuraavat vaihtoehdot:

VE0	Tuulivoimalat Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.
VE1	Tuulivoimalat Hankealueelle rakennetaan enintään 47 uutta tuulivoimalaa (kuva 3.1). Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.
VE2	Tuulivoimalat Hankealueelle rakennetaan enintään 42 uutta tuulivoimalaa (kuva 3.2). Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.



Kuva 3.1. Hankevaihtoehto 1 (VE1), 47 voimalaa.



Kuva 3.2. Hankevaihtoehto 2 (VE2), 42 voimalaa.

3.3.1 Hankealueen sisäinen sähkönsiirto

Molemmissa hankevaihtoehtoissa sisäiselle sähkönsiirrolle sähköasemien välillä on kaksi vaihtoehtoista reittiä sekä 110 kV ilmajohtolle (VEa1 ja VEa2) että 110 kV maakaapelille (VEb1 ja VEb2). Yhtenä vaihtoehtona on myös toteuttaa maakaapeloinnilla kaikkien turbiinien sähkönsiirto pääsähköasemalle (Vec). Reitit on esitetty kuvissa 3.3 ja 3.4.



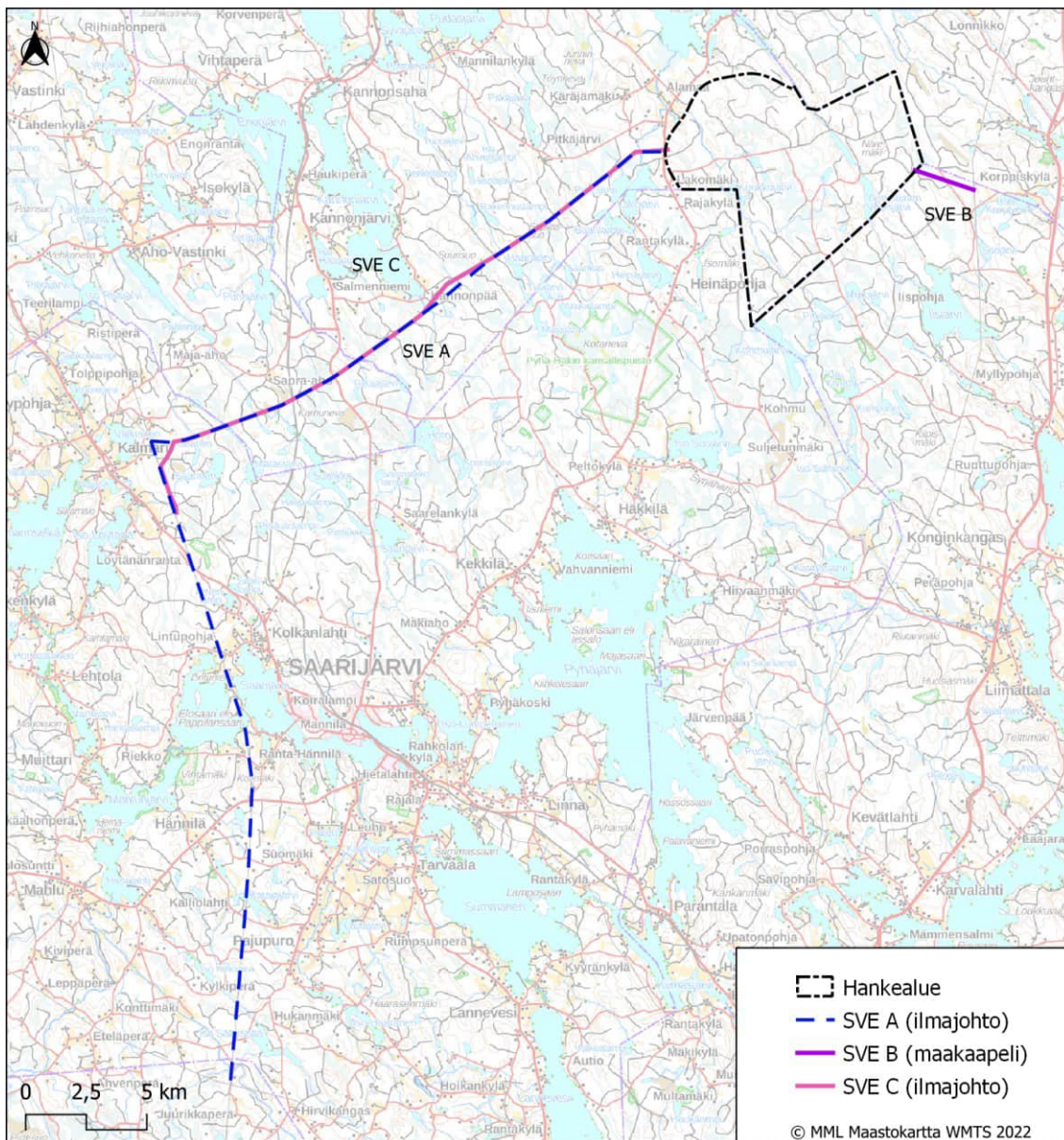
3.3.2 Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirron osalta YVA-selostusvaiheessa tarkastellaan kolmea reittivaihtoehtoa (SVE A, SVE B ja SVE C). Hankealueen sisäiseltä sähköasemalta rakennetaan joko 400 kV ilmajohto länteen (400 kV -johtoauekan leveys on 42 m) hankkeen liittämiseksi Fingridin 400 kV sähkölinjaan Multialla (SVE A), 400 kV ilmajohto länteen hankkeen liittämiseksi Fingridin Metsälinja 2:sen varteen rakennettavaan sähköasemaan (SVE C) tai vaihtoehtoisesti maakaapeli itään liittymiseksi Elenian 110 kV sähkölinjaan (SVE B). Sähkönsiirtoreittien pituudet ovat reitistä riippuen noin 3–52 kilometriä (kuva 3.5).

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen suunnittelussa on huomioitu valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, teknistaloudellinen toteutettavuus, olemassa olevien maastokäytävien (jo olevat tiet ja voimajohdot) hyödyntäminen, etäisyydet vakituiseen ja loma-asutukseen sekä tiedossa olevat tuulivoimalat.

Sähkönsiirto

SVE A	Sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelta yhteensä noin 52 kilometrin pituinen 400 kV voimajohto länteen. Voimajohto kulkee ensimmäiset 25 kilometriä hankealueelta lounaaseen kohti Kalmaria uutta johtokäytävää pitkin. Kalmarissa voimajohto yhdistyy olemassa olevaan johtokäytävään ja kulkee sitä pitkin etelään kohti Multian ja Saarijärven välistä kuntarajaa noin 27 kilometrin verran. Voimajohto liitetään Fingridin 400 kV -sähkölinjaan Multian ja Uuraisten kuntarajojen läheisyyteen sijoitettavalla sähköasemalla.
SVE B	Sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelta noin 3 kilometrin maakaapeli itään. Kaapeli liitetään Elenian 110 kV -sähkölinjaan Äänekoskella.
SVE C	Sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelta yhteensä noin 27 kilometrin pituinen 400 kV voimajohto länteen. Voimajohto kulkee uutta johtokäytävää pitkin. Voimajohto liitetään Fingridin Metsälinja 2:sen varteen rakennettavaan sähköasemaan Saarijärvellä.



Kuva 3.5. Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot SVE A, SVE B ja SVE C.

4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAAUS

4.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat UPM Kymmenen omistuksessa. Hankkeesta vastaava tekee vuokrasopimukset tuulivoima-alueiden maanomistajan kanssa. Hankealueen koko on noin 5 400 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueista (noin 6 000 m²/voimala), voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta (kuva 4.1). Lisäksi rakentamisen ajaksi tarvitaan tilapäisiä tuulivoimakomponenttien varastointialueita. Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 20–30 metriä.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Mahdollinen uusien tieosuuksien tarve selviää jatkosuunnittelun edetessä. Jos uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä, sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien tulee olla vähintään 5 metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä.



Kuva 4.1. Esimerkkikuva toiminnassa olevasta tuulivoimapuistosta. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan sähköasema. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 1-4 hehtaaria. Uusien

sähköasemien/sähköaseman sijoituspaikka riippuu valittavasta sähkönsiirtoreitistä ja se tarkentuu jatkosuunnittelussa.

4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

4.2.1 Yleistä

Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä maakaapeleista, puistomuuntamoista sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta ja ilmajohdosta tai maakaapelista.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä selvitetään koko hankealueelta ja rajataan arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijaintea suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

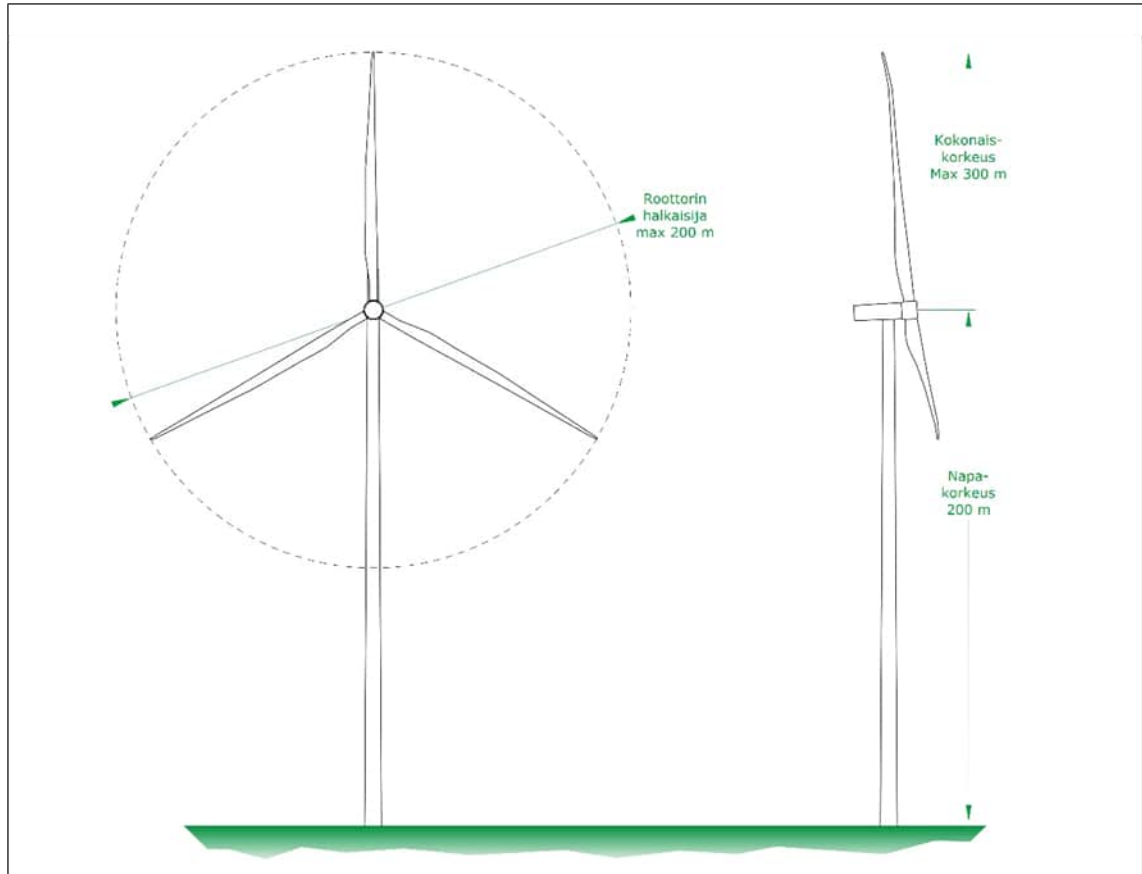
4.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybridirakenteena (kuva 4.2).



Kuva 4.2. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista. (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG)

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on arviolta 5–10 MW. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on enintään noin 200 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 200 metriä (siipi 100 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen (kuva 4.3).



Kuva 4.3. YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 300 metriä.

4.2.3 Tuulivoimaloiden konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto tai turbiinit voivat olla nk. suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2022).

Voimalan konehuoneen toimintoihin käytetään öljyä. Voimalassa käytettävät öljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa tyypistä riippuen öljyä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyypistä riippuen noin 100–600 litraa. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismin roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on lisäksi osastoitu vuotoja varten siten, että

mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on kokonaisuudessaan suunniteltu tiiviiksi siten, että se pitää mahdollisen vuodon aikana kaiken konehuoneen öljyn sisällään.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arvion mukaan noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihtotyö toteutetaan voimalatoimittajan valitsemalla urakoitsijalla, jolla on työn vaatima koulutus.

4.2.4 Lentoestemerkinnot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimapuistoon suunniteltuihin voimaloihin on asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n antamassa lentoestelausunnossa tai vaihtoehtoisesti lentoesteluvassa, jonka hanketoimija hakee Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot ovat kiinteitä punaisia tai vilkkuvia valkoisia (kuva 4.4).



Kuva 4.4. Kiinteät punaiset lentoestevalot. (Kuva: FCG)

Hyvissä näkyvyyssolosuhteissa nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella.

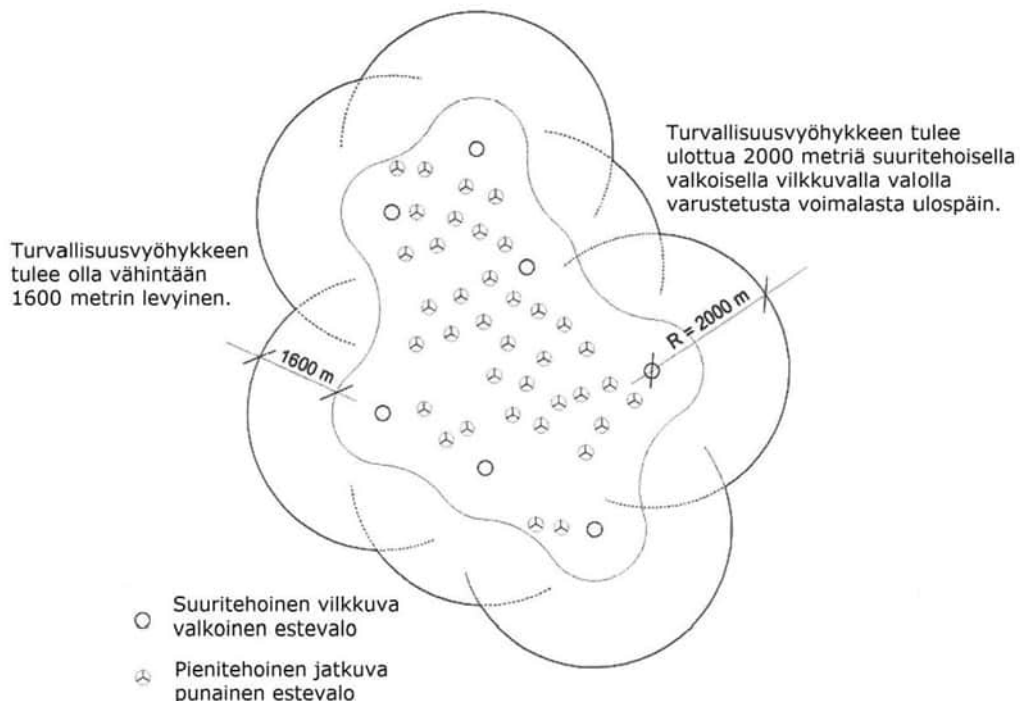
Taulukossa 4-1 on Traficom ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista (7.9.2020).

Taulukko 4-1. Tuulivoimalan lentoestevalot (Traficom, 7.9.2020).

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	- B-tyyppin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Hämärällä	- B-tyyppin suuritehoinen (20000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsoaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	- B-tyyppin suuritehoinen (2000 cd) vilkkuva valkoinen, tai - keskitehoinen (2000 cd) B-tyyppin vilkkuva punainen, tai - keskitehoinen (2000 cd) C-tyyppin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle - Mikäli voimalan maston korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa A-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 m, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1 600 metriä (kuva 4.5). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

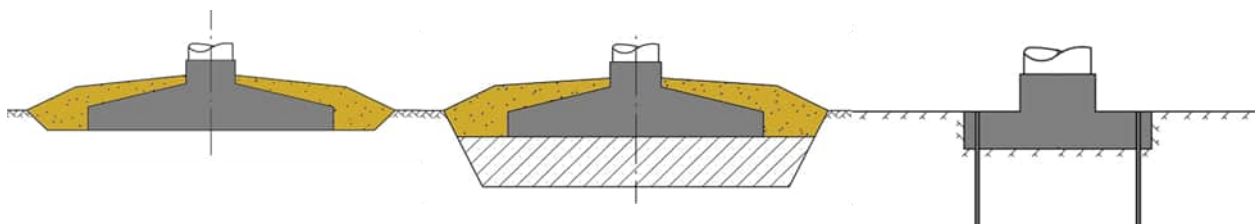


Kuva 4.5. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyyppin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Traficom 2020)

4.2.5 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamiskaipa-
n pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jo-
kaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamis-
tapavaihtoehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperus-
tuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kal-
lioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella (kuva 4.6).



Kuva 4.6. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetonipe-
rustuksesta massanvaihdolla (keskellä) sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta (oi-
kealla).

4.2.6 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön (kuva-
pari 4.7). Tiet ovat vähintään 5 metriä leveitä ja sorapintaisia. Teiden ja liittymien mitoituksessa
on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 50 met-
riä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän
tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kul-
jettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla, tällöin vaadittava kul-
jetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

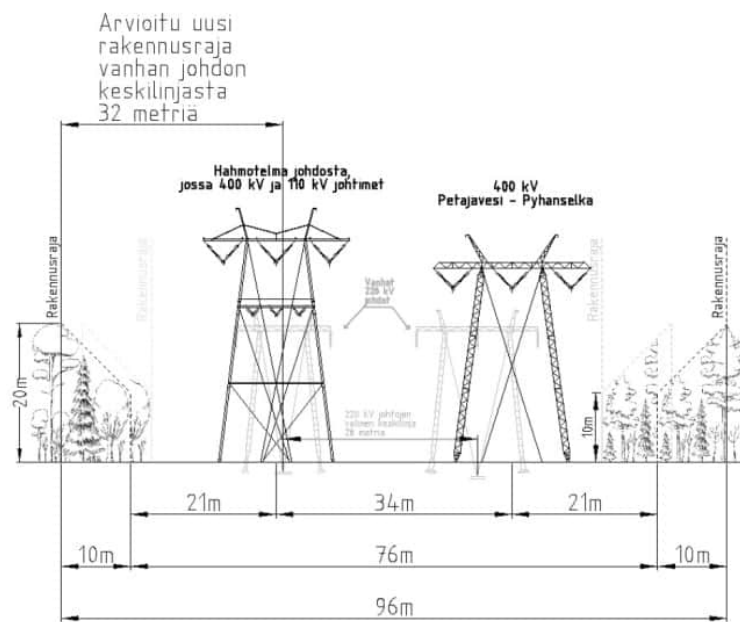
Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva
tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoima-
puiston alueelle tarpeen mukaan. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käyte-
tään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomis-
tasia ja muita alueella liikkuvia.



Kuvapari 4.7. Vasemmalla: Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Maakaapeli
sijoitetaan ojakaivantoon tien reuna-alueelle. Oikealla: Tuulivoimalan osia kuljetetaan erikois-
kuljetuksina. (Kuvat: FCG).

4.2.1 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE A ja SVE C ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan 400 kilovoltin ilmajohdolla. Voimajohdon johtoalueen leveys uudessa maastokäytävässä on 62 metriä, josta johtoauekan leveys on 42 m. Kalmarissa voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Nykyinen voimajohto on 220 kilovoltin voimajohto, jota operoidaan 110 kV jännitetasolla. Vanha voimajohdon paikalle on tarkoitus uusia 400 + 110 kilovoltin voimajohto. Uusitun 400 + 110 kilovoltin voimajohdon rinnalla uuden voimajohdon rakentaminen leventää johtoaluetta noin 35 m ja johtoauekaa 25 m (Kuva 4.9).



Kuva 4.8. Voimajohtalueen poikkileikkaus sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE A ja SVE C. Poikkileikkaus kuvaa tilannetta, jossa nykyinen 220 kV voimajohto on uusittu 400 + 110 kilovoltin voimajohdoksi.

Hankevaihtoehdossa SVE B ulkoinen sähkösiirto toteutetaan maakaapelilla. Maakaapelin asentamisen vaatima asennusalueen leveys on noin 14 metriä, operoinnin aikana kaapelin johtoalueen leveys on 6 metriä.

4.3 Sähkönsiirron rakenteet

4.3.1 Tuulivoimapaiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemille toteutetaan maakaapeleilla (kuva 4.8). Maakaapelit asennetaan joko olemassa olevien tai suunniteltujen huolto-
teiden yhteyteen tuulivoimapuistoalueella kaapeliojaan suojaputkessa.

Tuulivoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä puistomuuntajia. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuotaman jännitteen tuulivoimapuiston sisäverkossa käytettävälle tasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyyppistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

Hankealueelle on suunniteltu rakennettavaksi enintään kolme sähköasemaa (läntinen, itäinen ja eteläinen). Läntisin sähköasema on kooltaan noin 200 x 200 m. Itäinen ja eteläinen ovat puolestaan hieman pienempiä, kooltaan noin 100 x 100 m. Läntinen sähköasema yhdistetään itäiseen sähköasemaan joko 110 kV tai 400kV ilmajohdolla. Läntinen sähköasema yhdistetään eteläisimpään sähköasemaan 110kV maakaapelilla. Läntinen sähköasema yhdistetään verkkoliityntäpisteeseen 400 kV ilmajohdolla. Reitti kulkee sähköasemalta länteen.



Kuva 4.9. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta.

4.4 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen

4.4.1 Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (kuvapari 4.10). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (kuvapari 4.11). Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (kuvapari 4.12). Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia.

Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (kuvapari 4.13). Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla. Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan 7–8 osassa. Hybriditornin teräsbetoniosuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–3 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyyppistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu alustavasti vuosille 2025–2027, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtoraken-

teet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää yleensä yhteensä noin yhden vuoden, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat. Kannonkosken Vuorijärven tuulivoimapuiston rakentamisen arvellaan kestävän reilut kaksi vuotta.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on toteutusvaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 67,5 km ja toteutusvaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 62,7 km. Oletuksena on, että kiviaineksiä käytetään noin 0,5 i-m³/m². Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksiä noin 3 500 i-m³/voimala. Kokonaisuutena teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 9 700 – 12 200 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 8 800 – 11 100 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on tarkoituksenmukaista saada mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 50–70 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Kokkola, Pietarsaari, Kalajoki tai Vaasa). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 100–150 varsinaisten voimaloiden (ei teiden tai kenttien) rakentamiseen tarvittavaa kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 4 700 – 7 100 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 4 200 – 6 300 kuljetusta.

YVA:n ohjelmavaiheessa varsinaisten voimaloiden rakentamiseen tarvittavia kuljetuksia arvioitiin olevan jonkin verran enemmän, mutta selostusvaiheessa määrää on tarkennettu betonin kuljetukseen tarvittavan kuljetusmäärän osalta alaspäin suuremmasta kuljetuskalustosta johtuen.



Kuvapari 4.10. Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (Kuvat: FCG).



Kuvapari 4.11. Maakaapelit upotetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen (Kuvat: FCG).



Kuvapari 4.12. Tuulivoimalan perustusten rakentamista (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG).



Kuvapari 4.13. Tuulivoimalan kokoamista (Kuvat: FCG).

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset.

Uusi 400 kV voimajohto tarvitsee noin 42 metriä puutonta johtoaukeaa sekä 10 metrin reuna-
vyöhykkeet molemmille puolille. 110 kV voimajohto vaatii puutonta johtoaukeaa 26 metriä sekä
10 metrin reuna-
vyöhykkeet molemmille puolille. Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut ras-
kaamat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden
betonisiet perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyy-
teen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset valetaan paikan päällä.

Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväävät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväävät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Voimajohdot vedetään pylväisiin joko ns. normaalin vetotavan mukaisesti tai kireävetona (kuvapari 4.14). Johtimien liittäminen tehdään räjäytysliitoksien avulla.

Maakaapelit kaivetaan maahan. Niiden sijoittelussa pyritään hyödyntämään tielinjauksia.



Kuvapari 4.14. Sähköaseman ja voimajohdon rakentamista. (Kuvat: FCG)

4.4.2 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista sekä voimajohdon rakenteiden kuljetuksista. Tuulivoimapuistoon saapuvien kuljetusten kokonaismäärä on toteutusvaihtoehdossa VE1 arviolta noin 14 400 – 19 200 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 arviolta noin 13 000 – 17 400 kuljetusta.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on molemmissa toteutusvaihtoehdoissa noin 2 vuotta (yksi rakentamiskausi noin 10 kuukautta). Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisaikalle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 40–110 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE2 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 40–100 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16 kuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 4–6 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa. Arvio hankkeen aiheuttamasta raskaasta liikenteestä on esitetty taulukossa 4-2.

Taulukko 4-2. Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys eri toteutusvaihtoehdoissa rakentamisaikana.

Hankkeen aiheuttama raskas liikenne	
VE1 (2 vuotta)	VE2 (2 vuotta)
40–110 ajon./vrk	40–100 ajon./vrk

4.5 Huolto ja ylläpito

Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyyppin huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan olettaa 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin kolme käyntiä vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huollonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia, ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

Voimajohto

Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkistukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai miestyövoimin. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta (Fingrid Oyj, 2010).

4.6 Käytöstä poisto

Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–30 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät mm. terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Torni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Siivet puristetaan kasaan työmaalla ja kuljetetaan pois. Ne joko sulatetaan tai materiaalit kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin – (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Tuulivoimaloiden lavat

Tuulivoimaloiden lavat koostuvat pääosin erilaisesta sekoituksesta polymeerejä, pääosin kertamuoveja, epoxia ja polyestieriä, balsapuuta, metallia ja lasi-, sekä hiilikuituja. Lasikuitumuovin ongelma on materiaalien erottaminen toisistaan. On kuitenkin olemassa teknologia, joka pystyy hyödyntämään lapojen materiaalia ja rakentamaan niistä rakennusteollisuuden komponenttimateriaaleja.

Yksi voimalavalmistaja on julkaisut vuoden 2021 syksyllä ensimmäisen täysin kierrätettävän lavan ja ensimmäiset lavat ovat jo tuotannossa. Uusilla lavoilla varustetut voimalat on tarkoitus ottaa käyttöön vuonna 2022 Saksassa.

Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat tänä vuonna KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hankkeen yhteydessä. Muoviteollisuus ry:n Komposiittijaosto selvitti osana syksyllä 2022 päättynyttä KiMuRa-hanketta kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa varmistamaan, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiitista tehty jätemurska toimitettiin sementin tuotannon raaka-aineeksi Finnsementille. Komposiittijätteen muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena. Komposiittien materiaalit kytetään lujitemuovijätteen rinnakkaisprosessoinnissa sementtitehtaalla hyödyntämään tehokkaasti, eikä prosessissa synny komposiittijätteen energiahyödyntämisen tavoin tuhkaa. Komposiittijätteen lujitteet voidaan puolestaan hyödyntää sementin valmistuksen välituotteen, eli klinkkerin valmistuksen, raaka-aineina. Näin menettelemällä pystytään komposiittijättemurska hyödyntämään sataprosenttisesti. Vaikka käsittelymenetelmä on energiahyötykäyttöä ja kierrätystä yhdistävä prosessi, tarjoaa se kuitenkin jätteenpoltoa tai lapajätteen loppusijoitusta kestävämmän ratkaisun. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021, Uusiuutiset 2022). Tuulivoimaloiden kierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 prosenttiin, kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä.

Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

Perustukset

Perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muissa sopimuksilla on sovittu ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjäyttämisen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja rauditus kierrätetään.

Nostoalueet ja huoltotiet

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Voimalapaikat

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä.

Vaarallinen jäte

Voimaloissa oleva vaarallinen jäte tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Vaarallisia jätteitä ovat esimerkiksi öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet.

Sähkönsiirron rakenteet

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Voimajohdon käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, voimajohto puretaan. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset perustuspilarit pelloilta ja pihoilta. Ne osat, mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi.

4.7 Turvaetäisyydet

4.7.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa tai yksittäisiä voimaloita ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston toiminta-aikana huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä ja tuulivoimapuiston alueella liikkumista ei rajoiteta.

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on 20–30 metriä (Liikenneviraston ohje 8/2012), eli Vuorijärven hankkeessa 320–330 metriä. Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016), eli Vuorijärven hankkeessa 450 metriä.

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 10 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson, 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Mahdollisena riskialueena voidaan laajimmillaan käytännössä pitää etäisyyttä, joka saadaan laskemalla yhteen voimalan tornin korkeus ja roottorin halkaisija (STY ry, 2021).

4.7.2 Voimajohdon turvaetäisyydet

Voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä johtoalueen ympärille vaadita suoja-alueen jättämistä. Pääsääntöisesti voimajohtoalueella ei voi olla rakennuksia tai rakennelmia, eikä voimajohtoalueella tapahtuva toiminta saa vaarantaa sähköturvallisuutta tai aiheuttaa haittaa voimajohdon käytölle tai kunnossa pysymiselle.

Voimajohtojen sijoittamisesta tiealueiden läheisyyteen ohjeistetaan Väyläviraston ohjeissa. Voimajohtorakenteiden etäisyys tiestä liittyy kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemäärästä.

5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu taulukkoon 5-1. Taulukossa 5-2 on lisäksi esitetty mahdollisesti tarvittavat luvat.

Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

Taulukko 5-1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankevastaava
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Keski-Suomen ELY-keskus
Yleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kunnanvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohtoalueen lunastuslupa	Lunastuslaki (603/1997)	Valtioneuvosto
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankevastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Fintraffic Lennonvarmistus Oy / Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien Pääesikunta

Maankäyttöoikeuksien ja -sopimuksien laadinta on hankeavastaavan vastuulla. Hankkeesta vastaava on jo tehnyt maanvuokrausisopimuksia tuulivoimaloiden paikoista. Mikäli sopimukseen ei päästä, kunnan rakennusvalvonta voi ratkaista sijoittamisluvan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti (MRL 132/1999 § 161). Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat. Mikäli voimajohtoalueesta ja pylväspaikoista ei päästä sopimukseen maanomistajien kanssa, voidaan menetellä lunastuslain (603/1977) ja sähkömarkkinalain (386/1995) mukaisin menettelyin.

YVA-menettelyssä selvitetään ja arvioidaan hankkeen mahdollisesti aiheuttamat ympäristövaikutukset. YVA-menettely on esitelty tarkemmin luvussa 2.

Osayleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota hankkeen toteuttaminen edellyttää.

Rakennusluvut tarvitaan tuulivoimarakentamista varten, jotka myöntää Kankaanpään rakennusvalvontaviranomainen.

Voimajohtoalueen tutkimislupaa varten tarvitaan voimajohtolain lunastuslupa (Lunastuslupa (603/1997)). Voimajohtoalueen tutkimisluvan myöntää Maanmittauslaitos. Voimajohtoalueen tutkimislupa mahdollistaa voimajohtoreitin maastotutkimuksen. Tutkimislain ehtoissa on määritelty tutkimuksen aikaisten vahinkojen korvausmenettely.

Voimajohtoalueen lunastuslupa (603/1977) tarvitaan voimajohtorakentamiseen tarvittavien maa-alueiden lunastusta varten. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa tarvitaan, mikäli hankkeessa rakennetaan vähintään 110 kilovoltin voimajohto. Sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa pyydetään Energiavirastolta.

Liittymissopimus sähköverkkoon mahdollistaa sähkön siirtämisen valtakunnan sähköverkkoon. Liittymissopimuksen hoitaa hankevastaava.

Erikoiskuljetuslupaa edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Pirkanmaan ELY-keskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetuslupayksiköltä.

Lentoestelupa tarvitaan yleensä tuulivoimalan rakentamista varten. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (864/2014). Ilmailulain mukaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomille toimitettavaan lupahakemukseen liitetään Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto. Mikäli Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunnossa todetaan, että lentoestelupaa ei tarvitse hakea, riittää lausunnon laittaminen rakennuslupan liitteeksi.

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

Taulukko 5-2. Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Kunnan ympäristösuojeluviranomainen
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (Lsl 1096/1996 42 §) sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 49 §)	Keski-Suomen ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Maantielaki (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Maantielaki (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa	Pirkanmaan ELY-keskus
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963 11 § ja 13 §)	Museovirasto

Ympäristölupaa voidaan edellyttää tuulivoimarakentamisessa, mikäli siitä saattaa ympäristössä aiheutua eräistä naapurussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Edellä mainittua kohtuutonta rasitusta voi syntyä esimerkiksi käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Kannon-

kosken kaupungin ympäristölupa-asioita hoitaa Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi. Vastuukuntana toimii Viitasaaren kaupunki. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi.

Vesilain mukaista lupaa (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa haetaan Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolta.

Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa edellytetään, mikäli tuulivoimarakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudattaa luonnonsuojelulain mukaisia määräyksiä. Keskeisimpiä tuulivoimahankkeeseen liittyviä poikkeamislupia ovat luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen, luontotyyppin muuttamiskiellosta poikkeaminen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeaminen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeaminen sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeaminen. Tarvittaessa luonnonsuojelulain poikkeamislupaa haetaan Keski-Suomen ELY-keskukselta.

Liittymälupa maantiehen tarvitaan, mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden rakentamista maanteille tai nykyisten yksityisteiden siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan Maantielain (503/2005) 47 §:n mukainen liittymälupa. Liittymäluvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle tarvitaan, mikäli voimajohto tai kaapeli sijoitetaan maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle. Lupaa haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta.

Muinaismuistolain kajoamislupaa edellytetään, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Lupahakemuksessa on esitettävä lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys.

6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA

6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

YVA-laissa tarkoitetaan ympäristövaikutuksella hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen edellä mainittuja vaikutuksia kokonaisvaltaisesti YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa (kuva 6.1).

Kullakin YVA-hankkeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin YVA-prosessin yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Edellä esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti.



Kuva 6.1. Hankkeessa selvitettävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti.

Ympäristövaikutus on suunnitellun toiminnon aiheuttama muutos ympäristön tilassa. Muutos arvioidaan suhteessa ympäristön nykyiseen tilaan.

Vaikutukset luokitellaan niiden luonteen (myönteinen tai haitallinen), tyyppin ja palautuvuusteen perusteella. Vaikutus voi olla tyypiltään välitön, välillinen tai kumulatiivinen. Välittömät vaikutukset syntyvät suunnitellun hankkeen toimenpiteiden ja muutoksen kohteen suorasta vuorovaikutuksesta. Välilliset vaikutukset taas johtuvat hankkeen välittömistä vaikutuksista. Palautuvuusaste kertoo kohteen kyvystä palautua tilaan, jossa se oli ennen joutumista muutoksen vaikutuksen alaiseksi.

6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

Tuulivoimahankkeen keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijoituspaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiäänin sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat yleensä linnustoon.

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; **rakentamisen** aikaisiin vaikutuksiin, **käytön** aikaisiin vaikutuksiin ja **käytöstä poistamisen** aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiassa tiestön ja tuulivoimala-alueiden rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Sähkönsiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, sähkönsiirtoreitin luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoin. Vaikutukset ovat erilaisia ilmajohtoilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa ja maakaapeilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa. Maakaapeilla toteutettavassa hankkeessa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa ja ilmajohtoilla toteutettavissa hankkeissa koko ilmajohtojen elinkaaren ajan. Arviointityön perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua tässä ohjelmassa arvioidusta.



Kuva 6.2. Vaikutuksen kesto hankkeen elinkaaren aikana.

Tässä YVA-menettelyssä arviointi on tehty tuulivoimapuistolle sekä sen vaatimille rakenteille. Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu selvityksiä olemassa olevien selvitysten lisäksi ja täydennykseksi. Selvitystarpeet määriteltiin YVA-ohjelmavaiheessa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon YVA-menettelyä varten perustetun seurantaryhmän antaman huomiot ja kommentit. Arviointityötä tukevat maastotyöt, kyselyt ja haastattelut on tehty vuosien 2020–21 aikana.

Ympäristövaikutusten arviointi on toteutettu tavalla, jossa kuvataan ympäristövaikutuksen ilmeminen ja kohteen herkkyyden sekä arvioidaan muutoksen suuruutta verrattuna nykytilaan. Vaikutusten arviointi perustuu olemassa olevaan tietoon ympäristön nykytilasta, hankealueella tehtyihin selvityksiin sekä mallinnuksiin.

YVA-suunnitelmavaiheessa arvioitiin, että keskeisimpiä vaikutustyyppinä tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta ovat vaikutukset maankäyttöön ja maisemaan, alueen virkistyskäyttöön, rakennuspaikkojen ja lähiympäristön luontoon sekä linnustoon, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä melun ja varjon muodostumisen aiheuttamien vaikutusten kokemiseen.

Ympäristövaikutusten arviointityön perusteella hankkeen keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat:

- ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen
- metsästyksen ja virkistyskäyttöön
- maisemaan
- linnustoon
- melun ja varjon muodostumiseen
- rakennuspaikkojen ja lähiympäristön luontoon

Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu kaikkia YVA-suunnitelmavaiheessa lueteltuja tekijöitä sekä hankkeen erilaisia turvallisuustekijöitä (mm. liikenne, tutka- ja viestiyhteydet, lentoliikenne, puolustusvoimien toiminta). Hankkeen luonteesta ja sijainnista johtuen vähemmälle huomiolle on voitu jättää hankkeen vaikutukset maaperään ja haitallisiin ilmastopäästöihin. Hankkeen toteuttamisen perusajatuksena on osaltaan parantaa ilmastoa ja ilmanlaatua lisäämällä uusiutuvan energian tuotantoa ja vähentämällä siten hiilidioksidipäästöjä.

6.3 Tarkasteltava vaikutusalue

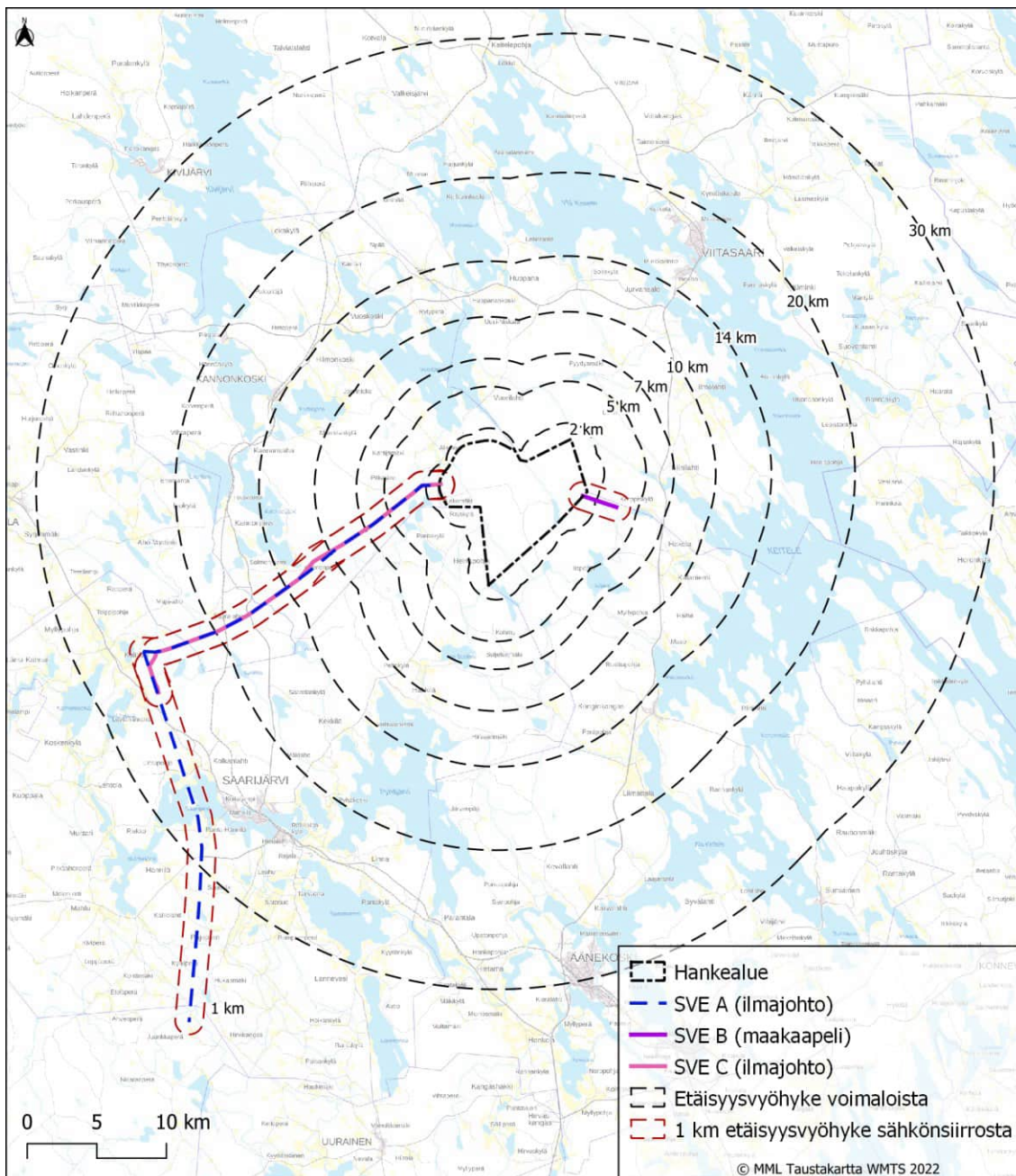
Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet, ja jotkut leviävät hyvin laajalle alueelle, erityisesti vaikutukset maisemaan.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1) esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyyppien ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa 6.3.

Taulukko 6-1. Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimapuistoalue lähiympäristöineen (n. 5 km) sekä voimajohdon lähiympäristö. Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyiseen maankäyttöön verrattuna. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä.
Maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet	Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle eli 0–14 km:n etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kauko-alueella eli 14–30 km tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestö, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia arvioidaan teoreettisen näkyvyyden etäisyydellä (n. 2 km).
Muinaisjäännökset	Tuulivoimapuiston alueella, jonne voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestö, kaapelointi) sekä sähkönsiirtoreiteillä.
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien alueet, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja.
Melu, varjostus, välke	Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 1–3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta.
Liikenne/Lentoliikenne	Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto sijoittuu.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot	Vaikutuskohtainen arviointi, yleispiirteisesti noin 20 km:n ja tarkemmin noin 5 km:n säteellä.
Ilmasto	Viime kädessä globaali, arvioinnissa huomioidaan kuitenkin valtakunnalliset, alueelliset ja paikalliset ilmastotavoitteet.
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin niiden edellyttämässä laajuudessa.

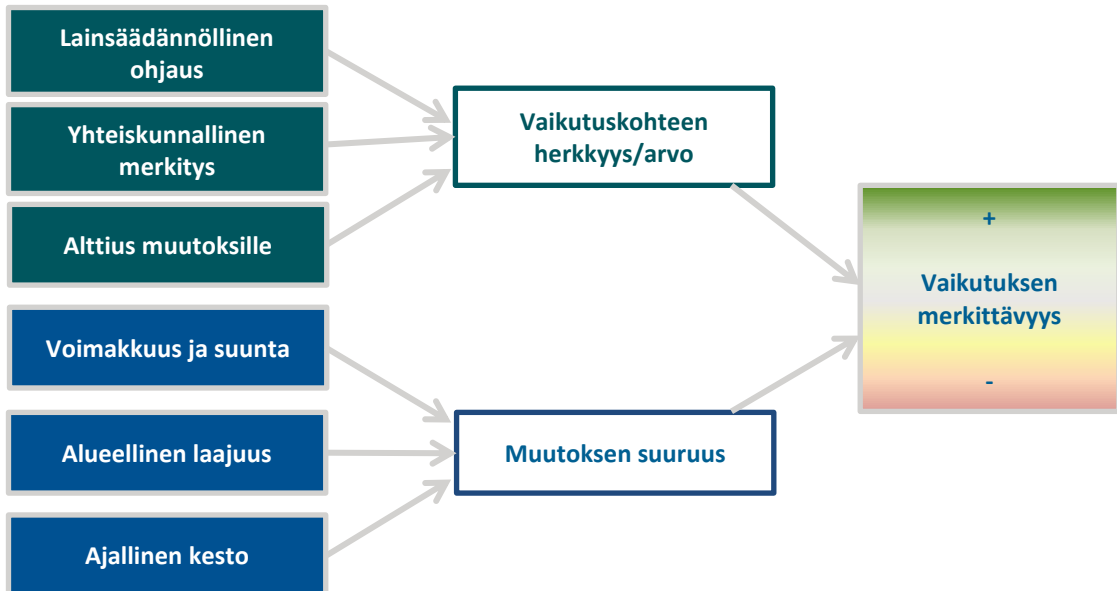


Kuva 6.3. Etäisyysvyöhykkeet 2–30 km hankkeen vaihtoehtojen tuulivoimalaitoksista sekä kilometrin etäisyysvyöhyke sähkönsiirron vaihtoehdoista.

6.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Vuorijärvien tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointi perustuu vaikutuskohteiden herkkyyden/arvon, vaikutusten suuruusluokan ja näistä seuraavan vaikutusten

merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (kuva 6.4) Imperia-hankkeessa¹ kehiteltyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavassa.



Kuva 6.4. Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

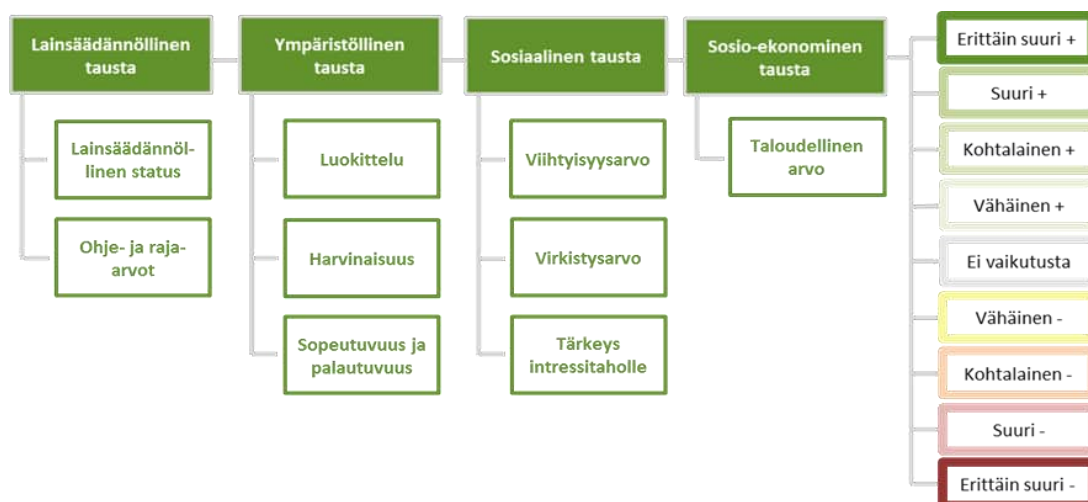
6.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle voidaan arvioida kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriöherkkyyden pohjalta. Asiantuntija-arvioilla ja sidosryhmien kuulemisella varmistetaan, että kunkin vaikutuskohteen arvosta saadaan riittävä kuva. Herkkyystasoa määritettäessä otetaan huomioon kohteen poliittinen ja lainsäädännöllinen, ympäristöllinen, sosiaalinen ja sosioekonominen tausta seuraavassa kuvassa (kuva 6.5) esitettyine eri ulottuvuuksiin.

Kohteen arvon ja herkkyyden määrittämisessä käytetään useita kriteerejä kuten esimerkiksi kohteen suojelustatus, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytäntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin, muutosten sietokyky, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, luonnonalaisuus, haavoittuvuus sekä arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa kohteen arvon ja herkkyyden määrittämisessä käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

Vaikutuskohteen herkkyys luokitellaan tuulivoimapuistohankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa neljään luokkaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri ja 4) erittäin suuri (kuva 6.5.).

¹ EU:n Life+-hanke "Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (IMPERIA)". <imperia.jyu.fi.>

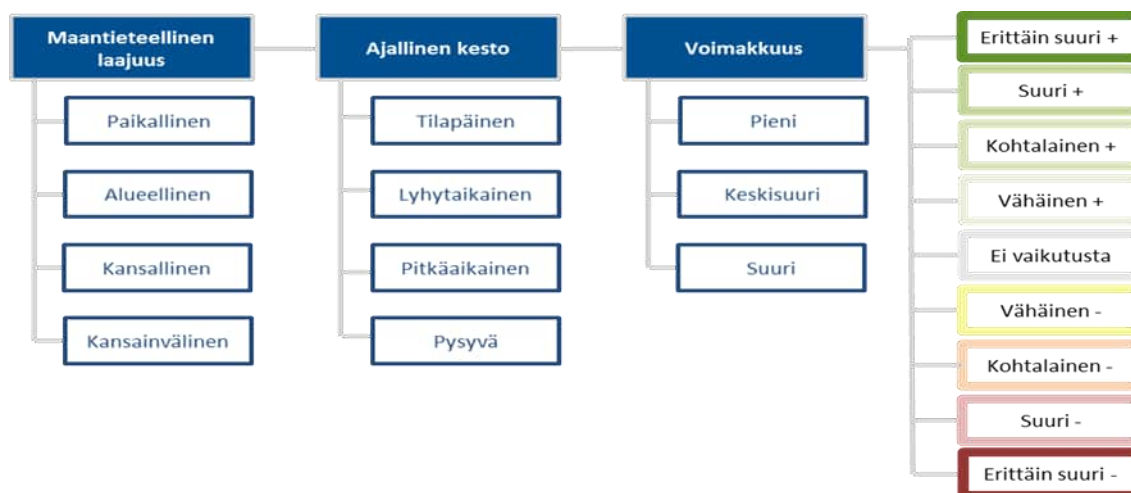


Kuva 6.5. Periaate vaikutuksen herkkyyden/arvon arvioimiseksi.

6.4.2 Muutoksen suuruusluokka

Muutoksen suuruus määritetään 1) maantieteellisen laajuuden, 2) ajallisen keston ja 3) voimakkuuden perusteella. Muutos voi olla maantieteelliseltä laajuudeltaan paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Ajalliselta kestoaltaan muutos voi olla väliaikainen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä (kuva 6.6).

Muutoksen suuruus arvioidaan tai mitataan kullekin vaikutukselle tyypillisillä arviointimenetelmillä, jotka kuvataan erikseen kullekin vaikutukselle. Myös muutoksen suuruuden kriteerit kuvataan kullekin vaikutukselle erikseen. Muutos voi olla suuruudeltaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri tai 4) erittäin suuri ja suunnaltaan kielteinen tai myönteinen. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa muutoksen suuruusluokan määrittämisessä käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.



Kuva 6.6. Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

- Hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja vaikutuskohteen vuorovaikutuksen laajuuden määrittäminen mallinnustekniikoilla, esim. melun ja välkkeen leviämismallinnus ja näkömääluemallinnus.
- Vaikutuskohteiden ja -alueiden kartoitus paikkatietojärjestelmän (GIS) avulla.
- Tilastotieteellinen arviointi, esim. lintujen törmäysriskin arviointi
- Vaikutuskohteiden häiriöherkkyyttä koskevien kirjallisuustietojen ja tutkimustulosten hyödyntäminen
- Osallistavien tiedonhankintamenetelmien (seurantaryhmätyöskentely, asukaskysely ja haastattelut, yleisötilaisuudet) hyödyntäminen
- YVA-työryhmän aiempi kokemus

6.4.3 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys määritetään seuraavan taulukon (taulukko 6.2) mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa luokiteltu asteikolla 1) merkityksetön 2) vähäinen, 3) kohtalainen, 4) suuri, 5) erittäin suuri. Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen.

Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu ilman haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteitä. Lieventämistoimenpiteitä on arvioitu erikseen kunkin luvun lopussa.

Taulukko 6-2. Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin perusteet.

Vaikutuksen merkittävyys		
Merkityksetön, ei vaikutusta	Merkityksetön, ei vaikutusta	Vaikutukset eivät erotu ympäristöllisen ja sosiaalisen/sosioekonominen muutoksen taustatasosta/luonnollisesta tasosta.
Vähäinen +	Vähäinen -	Vähäisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat arvotaan/herkkyydeltään vähäisiin tai kohtalaisiin vaikutuskohteisiin/resursseihin. Kohtalaisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat vähäisen arvon/herkkyyden vaikutuskohteisiin/resursseihin.
Kohtalainen ++	Kohtalainen --	Vaikutukset voivat olla suuruusluokaltaan vähäisiä kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri, tai kohtalaisia kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai suuria kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen.
Suuri +++	Suuri ---	Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat, ovat suuruusluokaltaan suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai kohtalaisia ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri. / Positiiviset vaikutukset ovat suuruusluokaltaan suuria.
Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ----	Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat, ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri tai erittäin suuri, tai suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on erittäin suuri. / Positiiviset vaikutukset ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria.

6.5 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään ns. erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyysvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutustyyppin painoarvo muuhun vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa liian arvoperusteinen, eikä ole positivistisin menetelmin määritettävissä. Tällöin esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei tulla vertailemaan mai-semahaittaan.

Menetelmällä voidaan ottaa kantaa vaihtoehtojen ympäristölliseen toteuttamiskelpoisuuteen, mutta menetelmällä ei voida ratkaista parasta vaihtoehtoa. Päätöksen parhaasta vaihtoehdosta tekevät ko. hankkeen päätöksentekijät. Arvioidut vaikutukset ja erot vaihtoehtojen välillä kootaan taulukoksi vaihtoehtojen keskinäisen vertailun helpottamiseksi.

6.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Suunnittelun lähtökohtana on ympäristöllisesti parhaiden käytäntöjen periaatteen soveltaminen. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana etsitään mahdollisuuksia vähentää hankkeesta aiheutuvia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Tällaiset vaikutukset voivat liittyä esimerkiksi tuulivoimalaitosten sijoitteluun tai niissä käytettävään tekniikkaan sekä sähkönsiirron linjauksiin. Mahdolliset haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen. Yksityiskohtaisemmat tekniset ratkaisut selvitetään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana tapahtuvassa jatkosuunnittelussa.

6.7 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Saatavilla olevien tai muodostettavien lähtötietojen tarkkuus vaihtelee.

Hankkeen toteuttamiseen ja suunnitelmien etenemiseen liittyy epävarmuuksia. Arvioinnissa käytetyt ja tehdyt oletukset sekä epävarmuustekijöiden olemassaolo ja niiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen tuodaan esille ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen sekä erillisselvitysraporteissa.

6.8 Vaikutusten seuranta

Arviointiselostukseen laaditaan yleispiirteinen suunnitelmaehdotus hankkeen vaikutusten seuraamiseksi. Seurantaohjelma tehdään arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Seurannan avulla tuotetaan tietoa hankkeen vaikutuksista ja se auttaa havaitsemaan mahdolliset ennakoimattomat, merkittävät haitalliset seuraukset, minkä perusteella voidaan käynnistää toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi.

7 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN

7.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston fyysisessä ympäristössä. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen ja voimajohtojen kohdat muuttuvat maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden, kaapelikaivantojen ja sähkönsiirtoreitin myötä.

Tuulivoimalat ja voimajohto rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössä. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan hyvin paikallisesti. Alueelle rakennettava tiestö voi myös parantaa alueella liikkumista.

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoimapuistoalueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta, auringonvalon vilkkumisesta ja varjostuksesta, jotka voivat rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulivoimapuiston välittömässä ympäristössä. Vaikutuksia nykyisen asutuksen asumisviihtyvyyteen käsitellään maisema-vaikutusten ja ihmisvaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 8 ja 17.

7.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan hyvin harjoittaa tuulivoimapuiston sisälläkin. Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) rajoittavat maankäyttöä huomattavasti laajemmin. Esimerkiksi tuulivoimaloiden 40 desibelin melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuin- tai lomarakentamista kuin osoittamalla erikseen, että melun ohjearvot ja määräykset täyttyvät. Kunta voi halutessaan myös estää asuin- ja lomarakentamisen näille alueille.

7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa käytetään voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleiskaavat, asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat) sekä niihin liittyviä ympäristöselvityksiä, valo- ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA-ohjelmasta saatua palautetta. Lisäksi haastatellaan paikallisia maankäytön suunnittelijoita.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken kuvaillaan. Vaikutukset hankealueella ja sen lähiympäristössä tarkastellaan hankkeen sijaintikunnan sekä lähelle sijoittuvien naapurikuntien osalta. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa kiinnitetään huomiota hankealueella olevien maankäyttömuotojen seudulliseen arvoon ja harvinaisuuteen.

Lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön on arvioinut asiantuntija-arviona FCG Finnish Consulting Group Oy:stä DI Timo Leskinen.

7.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Kaavoituksen herkkyyttä muutoksille on arvioitu alueen kaavoitustilanteeseen perustuen. Arvioinnissa on huomioitu, miten olemassa oleva kaavoitus tukee suunniteltua toimintaa ja onko

vaikutusalue kaavoitustilanteensa vuoksi herkkää suunnitellun toiminnan kaavoittamiselle. Vaikutuskohteen herkkyyden maankäyttöön kohdistuvilla vaikutuksilla määräytyy kohteen ja sitä ympäröivien alueiden nykyisen maankäytön perusteella. Herkkiä muutokselle ovat mm. alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luonto- tai maisemakohteita, asumista tai virkistyskäyttöä.

Muutoksen suuruusluokka määräytyy perustuen kaavamuutoksen suuruuteen ja siihen, kuinka laajalla alueella kaavamuutos joudutaan tekemään. Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmia verrattu maankäytön nykytilaan. Muutoksen suuruus määritellään maankäytön muutoksissa muutoksen laadun, laajuuden ja palautuvuuden perusteella.

Maankäyttövaikutusten sekä kaavoitusvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

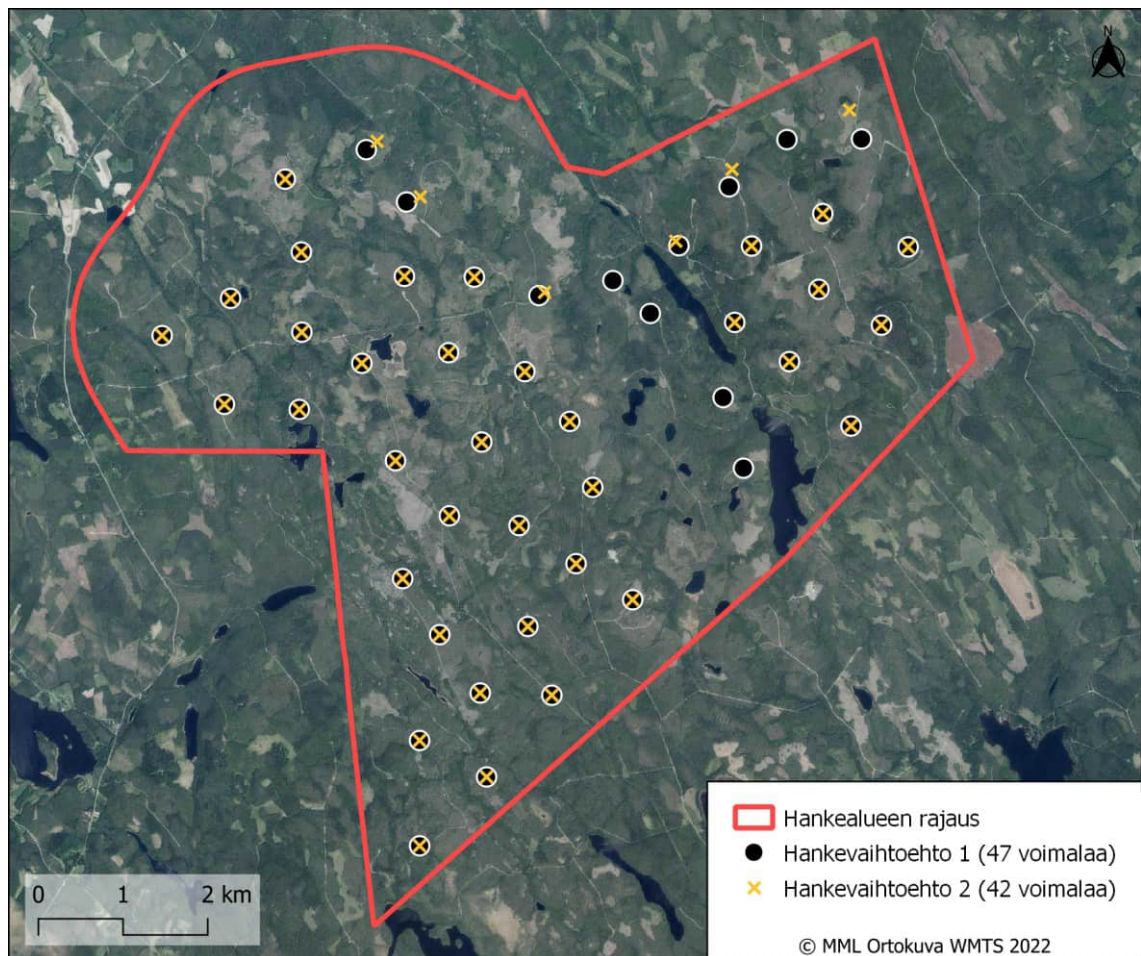
7.5 Hankealueen nykytila

7.5.1 Alueen yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee Kannonkosken kunnassa noin 14 kilometriä kuntakeskuksesta kaakkoon. Alue rajautuu Saarijärven, Äänekosken ja Viitasaaren kaupunkeihin.

Läntinen sähkönsiirtoreitti SVE A sijoittuu Kannonkosken kunnan lisäksi Karstulan kunnan, Saarijärven kaupungin ja Multian kunnan alueelle, sähkönsiirtoreitti SVE C Saarijärven kaupungin alueelle ja itäinen maakaapelireitti Äänekosken kaupungin alueelle.

Hankealueen koko on noin 5 400 hehtaaria (kuva 7.1). Alue on pääosin metsätalousmaata. Alueen sisään sijoittuvat Ylimmäinen, Keskimmäinen ja Alimmainen Vuorijärvi sekä useita pienempiä vesistöjä. Hankealueen ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien metsät ovat pääosin suhteellisen nuoria. Alueella esiintyy myös pienialaisesti vanhan metsän piirteitä omaavia kohteita. Alueen suot ovat pääosin ojitettu. Alueella on melko kattava metsäautotieverkko.

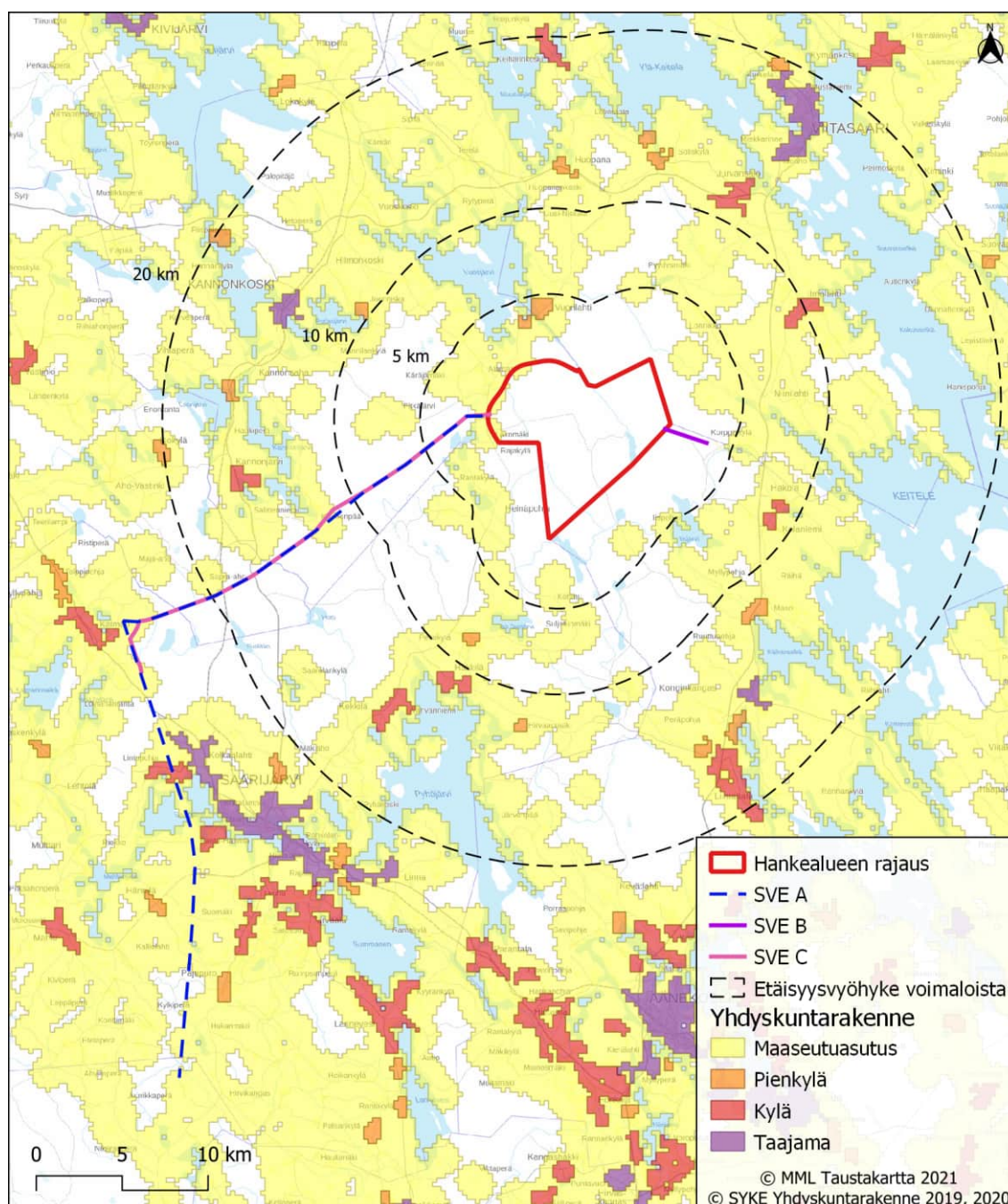


Kuva 7.1. Hankealue ilmakuva, tuulivoimaloiden sijoittelu alustava.

7.5.2 Yhdyskuntarakenne

Hankealue ja sähkönsiirtoreitit ovat pääosin metsätalousaluetta ja pienialaisesti turvetuotantoaluetta ja peltoaluetta. Hankealueen lähiympäristö on metsätalousaluetta ja maaseutua. Voimajohtoreitti SVE A kulkee Saarijärvellä Lintupohjan kylän läpi. Tuulivoimapuistoa lähin taajama-asutus sijoittuu tuulivoimapuiston luoteispuolelle Kannonkosken keskusta noin 12 kilometrin etäisyydelle hankealueesta (kuva 7.2). Seuraavaksi lähin taajama-alue sijoittuu Viitasaaren keskusta noin 13 kilometrin etäisyydelle hankealueen koillispuolelle. Voimajohtoreittiä SVE A lähin taajama sijoittuu Saarijärven keskusta lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle johtoreitistä. Tällä osuudella johtoreitti sijoittuu kuitenkin jo olemassa olevaan johtokäytävään.

Alle 10 kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista on kaksi kylää: Kalaniemi kylä noin 7,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itä-kaakkoon ja Ilmolahti noin 8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Pienkylä alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kolme: Vuorilahdelle, Peltokylään ja Joenniskaan.



Kuva 7.2. Yhdyskuntarakenne hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ympäristössä.

7.5.3 Asutus ja väestö

Kannonkoskella oli vuonna 2021 lopussa 1 311 asukasta (Tilastokeskus 2022). Hankealueen ympäristössä asutus on keskittynyt pääasiassa hankealueen länsi- ja pohjoispuolelle.

Alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista asuu 4 asukasta, ja alle viiden kilometrin etäisyydellä 124 asukasta vuoden 2020 lopussa.

Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat hankealueen länsipuolella Saarijärvellä Rajakylän alueella ja Kannonkoskella Lakomäen, Ruuhijärven ja Kotalammen alueilla sekä hankealueen poh-

joispuolella Viitasaarella Valkeapuron alueella (etäisyys alle 2 kilometriä suunnitelluista tuulivoimaloista) (kuva 7.3). Asutusta alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista on lisäksi hankealueen länsipuolella Kannonkoskella Alamaan alueella (3-4 kilometriä lähimmästä suunnitellusta voimalasta) ja Saarijärvellä Rantakylässä (3-4 kilometriä lähimmästä suunnitellusta voimalasta), hankealueen pohjoispuolella Viitasaarella Vuorilahdessa (3-5 kilometriä lähimmästä suunnitellusta voimalasta) ja hankealueen itäpuolella Viitasaarella Mäntylän alueella (4-5 kilometriä lähimmästä suunnitellusta voimalasta). Yhteensä alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista on 16 asuinrakennusta ja alle viiden kilometrin etäisyydellä 195.

Loma-asutus on myös keskittynyt hankealueen pohjoispuolella Vuosjärven rannoille, hankealueen länsipuolella Lakojärven ja Postijärven rannoille, hankealueen kaakkoispuolella Iisjärven rannoille ja hankealueen itäpuolella Palolahden rannoille (kuva 7.4). Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 10 lomarakennusta, hankealueen eteläpuolelle Kohmujärven rannoille sekä länsipuolella Mustalammen, Lakojärven ja Ruuhilammen rannoille. Alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 162 lomarakennusta, ja alle 10 kilometrin etäisyydelle 420.

Taulukossa 7-1 on esitetty tuulivoimapuiston ympäristön asukkaiden, asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät eri hankevaihtoehdoissa. Etäisyydet on mitattu lähimmästä suunnitelluista voimaloista. Taulukossa 7-2 on esitetty läntisen sähkönsiirtoreitin SVE A ja SVE C ympäristön asukkaiden, asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät.

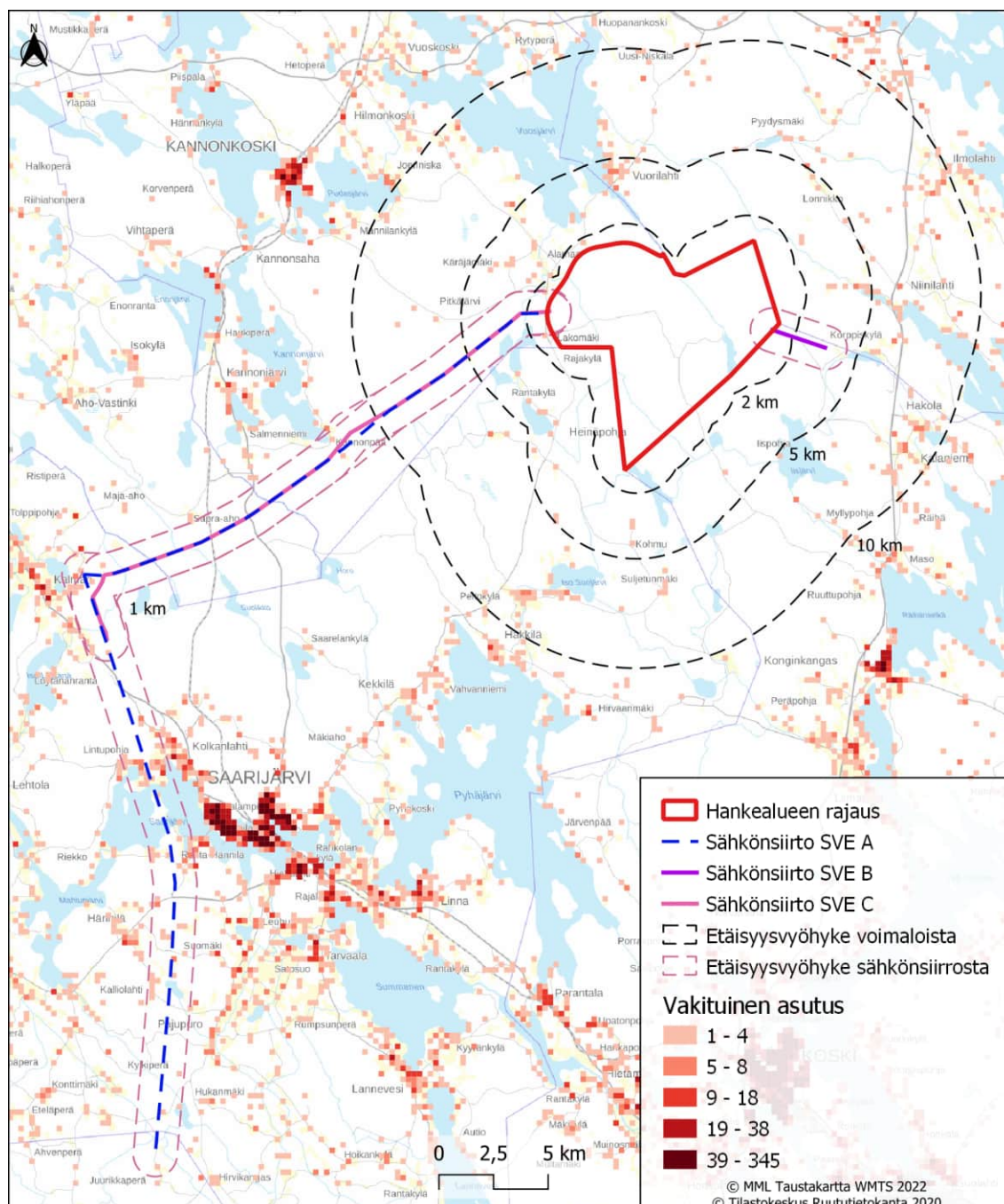
Taulukko 7-1. Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2020 lopussa sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät vuonna 2021 eri hankevaihtoehdoissa (Lähde: MML Maastotietokanta 2021, Tilastokeskus Ruututietokanta 2020).

Etäisyys lähimmästä voimalasta	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
VE1 (47 voimalaa)			
Alle 2 km	4	16	10
Alle 5 km	121	192	161
Alle 10 km	558	566	418
VE2 (42 voimalaa)			
Alle 2 km	4	16	10
Alle 5 km	124	195	162
Alle 10 km	563	570	420

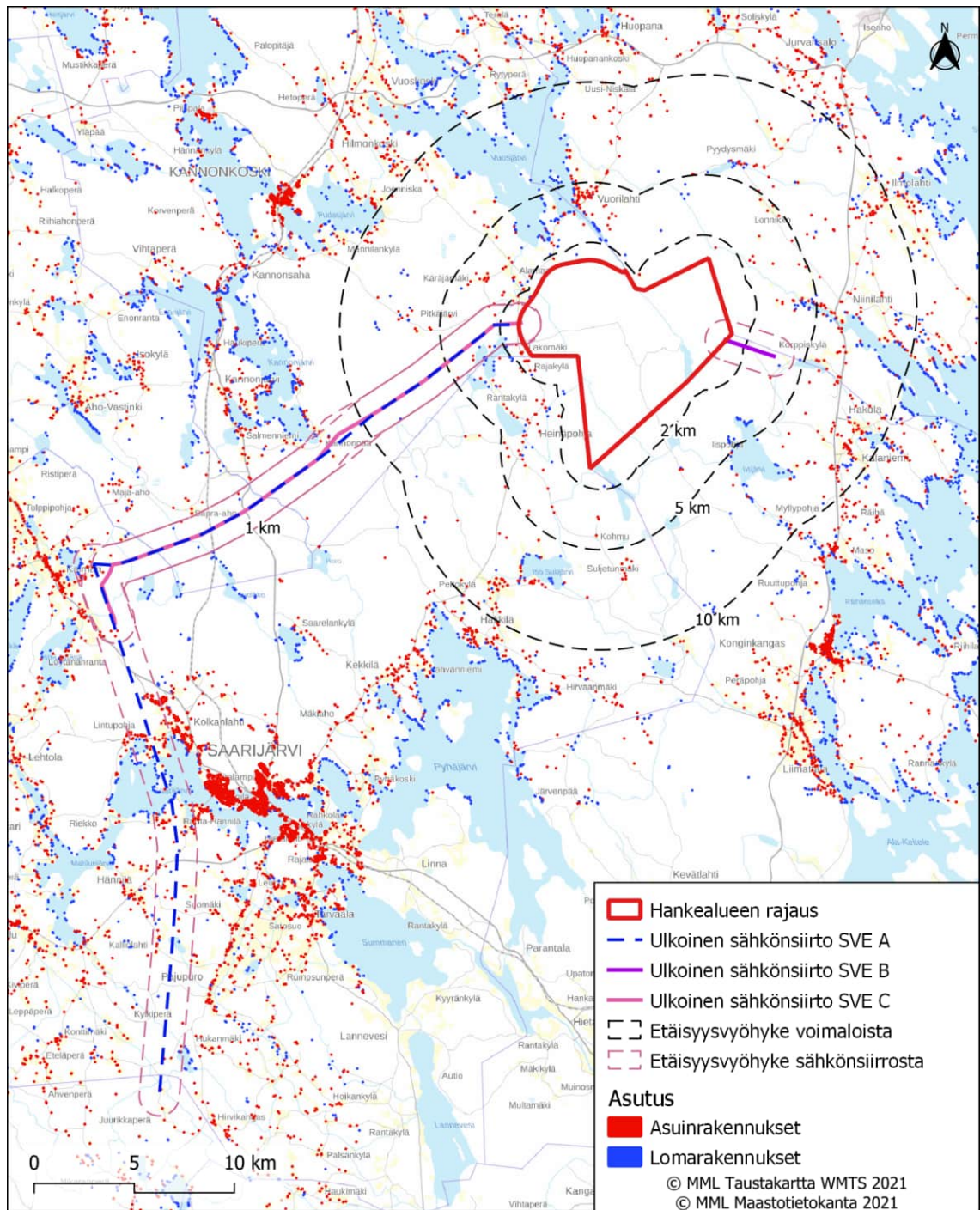
Taulukko 7-2. Läntisen sähkönsiirtoreitin SVE A ja SVE C läheisyydessä asukkaiden määrät etäisyysvyöhykkeittäin vuoden 2020 lopussa (lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2020) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2021).

Läntisen SVE A voimajohdon etäisyysvyöhykkeellä	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
Alle 100 m	10	3	2

Alle 500 m	87	53	42
Alle 1000 m	207	177	94
Läntisen SVE C voimajohdon etäisyysvyöhykkeellä	Aukkaita	Asuin- rakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
Alle 100 m	0	0	0
Alle 500 m	5	8	2
Alle 1000 m	28	28	13



Kuva 7.3. Vakituinen asutus tuulivoimapuiston ympäristössä (Tilastokeskus Ruututietokanta 2020).



Kuva 7.4. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimapuiston lähialueella (MML Maastotietokanta 2021).

Lähin vakituksessa käytössä oleva asuinrakennus sijoittuu hankealueen luoteispuoleisen rajan tuntumaan noin 1,4 km etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Myös lähin lomarakennus sijoittuu hankealueen luoteispuoleisen rajan tuntumaan noin 1,6 km etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Kannonkosken keskustaajama sijaitsee noin 15 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista luoteeseen. Hankealueen läheisyydessä alle 5 kilometrin etäisyydellä on kyläasutusta

Vuorilahden ja Niinilahden kylissä. Sekä asuin- että lomarakennukset ovat keskittyneet alueella pääsääntöisesti vesistöjen rannoille.

Sähkönsiirtoreitin ympäristö on suhteellisen tiivistä Saarijärven kohdalla, mutta muuten harvaan asuttua. Alle sadan metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtoreitistä SVE A sijoittuu kolme asuinrakennusta ja 2 vapaa-ajan asuntoa. Alle 500 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohdoreitistä sijoittuu 53 asuinrakennusta ja 42 vapaa-ajan asuntoa. Alle 1000 metrin etäisyydelle sijoittuu 177 asuinrakennusta ja 94 vapaa-ajan asuntoa. Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE C alle sadan metrin etäisyydelle ei sijoitu asukkaita, asuinrakennuksia tai vapaa-ajan asuntoja. Alle 500 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtoreitistä sijoittuu 8 asuinrakennusta ja 2 vapaa-ajan asuntoa. Alle 1000 metrin etäisyydelle sijoittuu 28 asuinrakennusta ja 13 vapaa-ajan asuntoa.

7.5.4 Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.

Hanketta koskevat seuraavat voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Yleiskaava lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta. Tuulivoimapuisto edistää myös Kannonkosken kunnan elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Tuulivoimayleiskaavat edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.

Tavoite: Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden ja sähkönsiirron osalta.

Terveellinen ja turvallinen ympäristö

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimapuiston sijoituksessa on huomioitu alueen lähiympäristö ja luonnontila. Hankealue ei sijoitu tulvavaara-alueelle. Tuulivoima on yksi ilmastoystävällisimpiä energiamuotoja.

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista meluhaittojen ehkäisemiseksi.

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Ihmisten terveydelle mahdollisesti tuulivoimaloista aiheutuvat haitat on huomioitu sijoittamalla voimalat etäälle asutuksesta ja muista vaikutuksille herkistä toiminnoista. Melu- ja välkemallinnuksin on osoitettu, etteivät välke tai meluarvot ylitä asutuksen osalta annettuja määräyksiä ja ohjearvoja.

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot puolustusvoimilta kaavavaiheessa niin kaavaluonnoksen kuin kaavaehdotuksen osalta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa. Myös pääesikunnalta pyydetään lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Tavoite: Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi. Suunniteltua hanketta ja sen suhdetta valtakunnallisiin maisema-, kulttuuri ja luonnonarvoihin on arvioitu tämän arviointimenettelyn yhteydessä. Tuulivoimapuiston alueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia.

Tavoite: Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimahankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla tuulivoimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu hankealueelta ja sen lähialueilta ja ne on huomioitu suunnittelussa.

Tavoite: Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävästä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankealuetta on mahdollista käyttää edelleen virkistykseen, joskin se vähentää siihen käytettävää maa-aluetta ja todennäköisesti houkuttelevuutta. Rakennetavat tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitti ei katkaise viheralueverkoston jatkuvuutta.

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska tuulivoima ei energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen. Kaava ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista hankealueella.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Tavoite: Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Vuorijärvien tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 47 tuulivoimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.

Tavoite: Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Vuorijärvien tuulivoimahanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.

7.5.5 Kaavoitus

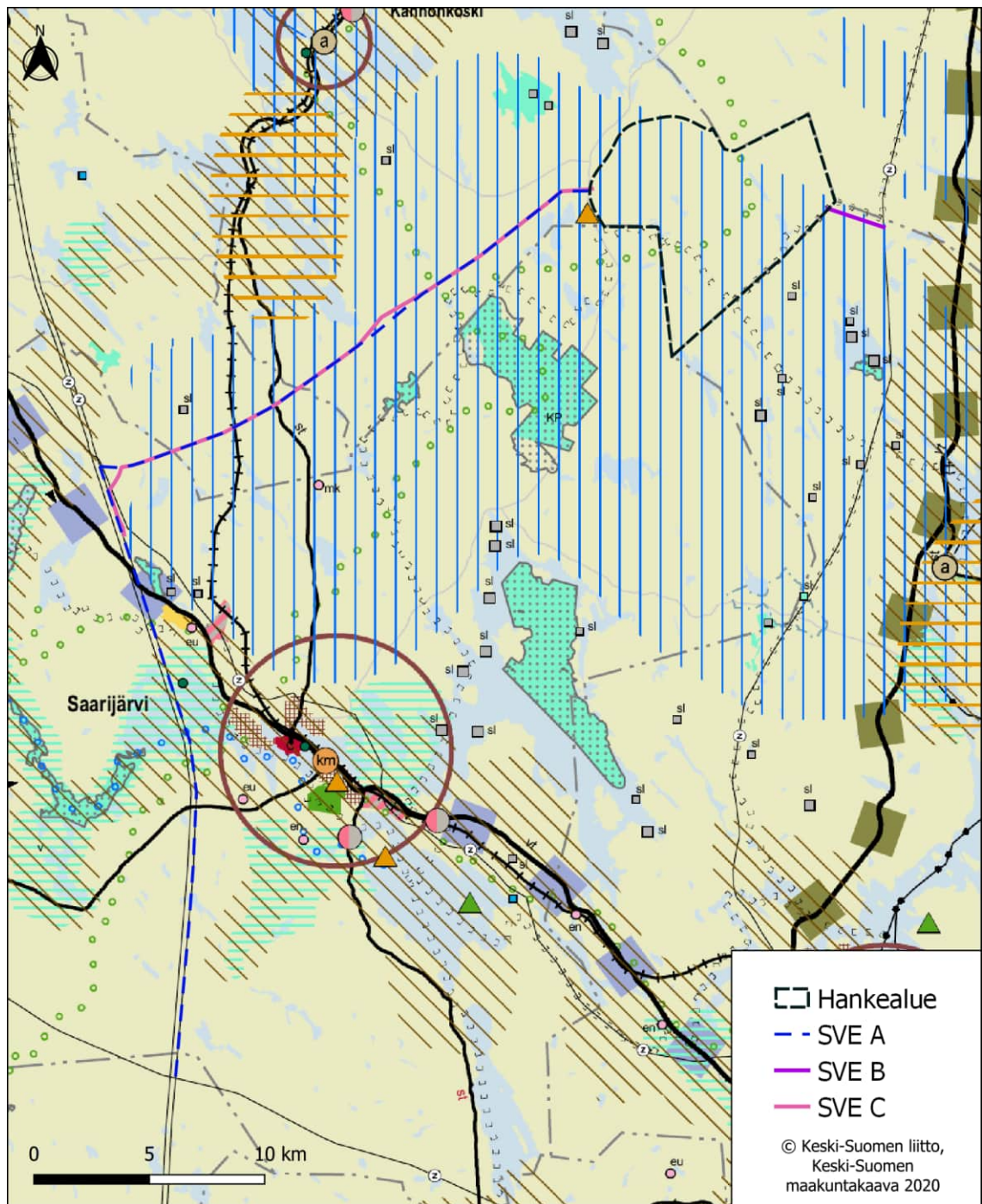
7.5.5.1 Keski-Suomen maakuntakaava

Kannonkosken kunnan alueella on voimassa Keski-Suomen maakuntakaava, joka on hyväksytty Keski-Suomen maakuntavaltuustossa 1.12.2017 ja tullut lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden 28.1.2020 tekemällä päätöksellä (kuva 7.5). Maankäyttö- ja rakennuslain muutos, jonka mukaan ympäristöministeriö ei enää vahvista maakuntakaavoja, on tullut voimaan 1.2.2016. Nykyisin maakuntakaavasta päättää maakunnan liitto.

Keski-Suomen maakuntakaavan tarkastus koski Keski-Suomen maakuntakaavaa sekä 1., 2., 3. ja 4. vaihemaakuntakaavoja sekä Pirkanmaan 1. maakuntakaavaa Jämsän Länkipohjan osalta. Tarkastus koski kaikkia maakuntakaavan teemoja (asutusrakenne, liikenne, tekninen huolto, luonnonvarat, erityistoiminnot, kulttuuriympäristö, luonnonsuojelu ja virkistys) ja lopputuloksena saatiin kaikki edellä mainitut kaavat koonnut Keski-Suomen tarkistettu maakuntakaava. Tarkistetun maakuntakaavan yhteydessä kumottiin kaikki aiemmat maakuntakaavat. Maakuntakaavassa on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti osoitettu tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvia alueita.

Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimapuiston hankealue on maakuntakaavassa osoitettu pääosin biotalouteen tukeutuvaksi alueeksi sekä matkailun ja virkistystyksen vetovoima-alueeksi.

Suunnitellun hankealueen läpi on osoitettu maakuntakaavassa pohjois-eteläsuunnassa alueen läpi kulkeva ulkoilureitti sekä alueen etelä- ja itäpuolisilla alueilla moottorikelkkareitit.



Kuva 7.5. Keski-Suomen maakuntakaava ja hankealue (Keski-Suomen liitto 2020).

Vuorijärven tuulivoimapuiston hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat maakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät:



Matkailun ja virkistysalue

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tärkeitä matkailu- ja virkistyskäytössä olevat tai siihen soveltuvat alueet.

Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön suunnittelussa turvataan toimivat reitit ja virkistysalueet ja niiden maisema- ja ympäristöarvot sekä matkailullinen hyödyntäminen. Alueen käytön suunnittelussa on huolehdittava, ettei hanke

tai suunnitelma yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston perusteena olevia luonnonarvoja. Metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.

Biotolouteen tukeutuva alue

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

Ulkoilureitti

Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen maakuntaa ja eräitä muita sitä tukevia ulkoilureittejä ohjeellisina.

Moottorikelkkailureitti

Merkinnällä osoitetaan moottorikelkkailun runkoreitistö ohjeellisena.

Kunnan raja

Vuorijärven tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreittejä ja niiden lähiympäristöä koskevat maakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät:



Matkailun ja virkistysalue

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tärkeät matkailu- ja virkistyskäytössä olevat tai siihen soveltuvat alueet.

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

Biotolouteen tukeutuva alue

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

Kulttuuriympäristön vetovoima-alue

Merkinnällä osoitetaan maakunnan kulttuuriympäristön monimuotoiset aluekeskittymät. *Suunnittelumääräys:* Alueen kehittämisessä tulee hyödyntää kulttuuriympäristön monimuotoisuutta. Alueidenkäytön suunnittelulla edistetään kulttuuriympäristöjen kestäväää käyttöä ja hoitoa. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.

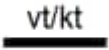
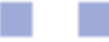
Seututie (st)

Seututeinä osoitetaan seutukuntien liikennettä palvelevia ja seutukuntia pääteihin yhdistäviä teitä. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Rautatie

Merkinnällä osoitetaan rautatie. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Voimajohtolinja

	Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat sekä suunnitelmiltaan riittävän valmiit (voimajohtohankkeelle tehty YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely tai sähkömarkkinalain mukainen ympäristöselvitys) 110 kV, 2
	Valtatie/kantatie (vt/kt) Valtateinä osoitetaan valtakunnallista ja maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä välittäviä maanteitä. Kantateinä osoitetaan valtateitä täydentäviä, maakuntia palvelevia maanteitä, jotka yhdistävät kaupunkitasoisia keskuksia tärkeimpiin liikennesuuntiin. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. <i>Suunnittelumääräys:</i> Valta- ja kantateitä tulee kehittää käyttäjälähtöiseen palvelutasoajatteluun perustuen siten, että varmistetaan etenkin pitkämatkaisen liikenteen sujuvuus ja turvallisuus. Valtatietä 4 kehitettäessä tulee ottaa huomioon EU:n TEN-T-ydinliikenneverkolle asetut vaatimukset. Teillä tulee varautua kevytväyläjäjestelyihin taajamien ja kylämäisen asutuksen kohdalla sekä linjausmuutoksiin, eritasoliittymiin, rinnakkaistie- ja liittymäjäjestelyihin sekä lisäkaistoihin/ohituskaistoihin, jotka täsmentyvät tarkemman suunnittelun yhteydessä.
	Valta-/rautatien kehittämisakseli Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen Strategiassa määritelty toiminnallisesti merkittävä liikennekäytävä. <i>Suunnittelumääräys:</i> Alueidenkäytön suunnittelussa kehittämisakselilla tulee kiinnittää huomiota pitkämatkaisen liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen sekä liikenteen ja matkailun palveluihin ja yritystoiminnan edistämiseen. Väylien kehittämisen tulee perustua matkojen ja kuljetusten käyttäjälähtöiseen palvelutasoajatteluun. Kehittämisakselit ovat myös joukkoliikenteen laatuikäytäviä, joiden liityntäyhteyksiä ja -pysäköintiä tulee kehittää.
	Ulkoilureitti Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen maakuntaura ja eräitä muita sitä tukevia ulkoilureittejä ohjeellisina.
	Moottorikelkkailureitti Merkinnällä osoitetaan moottorikelkkailun runkoreitistö ohjeellisena.
	Vesiretkeilyreitti Merkinnällä osoitetaan vesiretkeilyyn sopiva reitti.
	Valtakunnallisesti (v) ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston periaatepäätöksen mukainen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue. <i>Suunnittelumääräys:</i> Alueella tulee edistää kestävän maatalouden harjoittamista. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaan maisema-alueen kokonaisuus, ominaispiirteet ja identiteetti. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.
	Kunnan raja

Lisäksi maakuntakaavassa on annettu yleisiä suunnittelumääräyksiä koskien suunnittelua ja rakentamista:

- Kulttuuriympäristö:
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tunnetut muinaisjäänökset ja maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä arvokkaat perinnemaisemat. Ajantasainen tieto on tarkistettava museoviranomaiselta ja

perinnemaisemien osalta toimivaltaiselta viranomaiselta. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.

- Luonnonvarat:
Pohjavesiluokituksen mukaisia alueita koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden kemiallinen ja määrällinen tila ei niiden vaikutuksesta heikkene. Pohjavesiluokituksen alueet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.

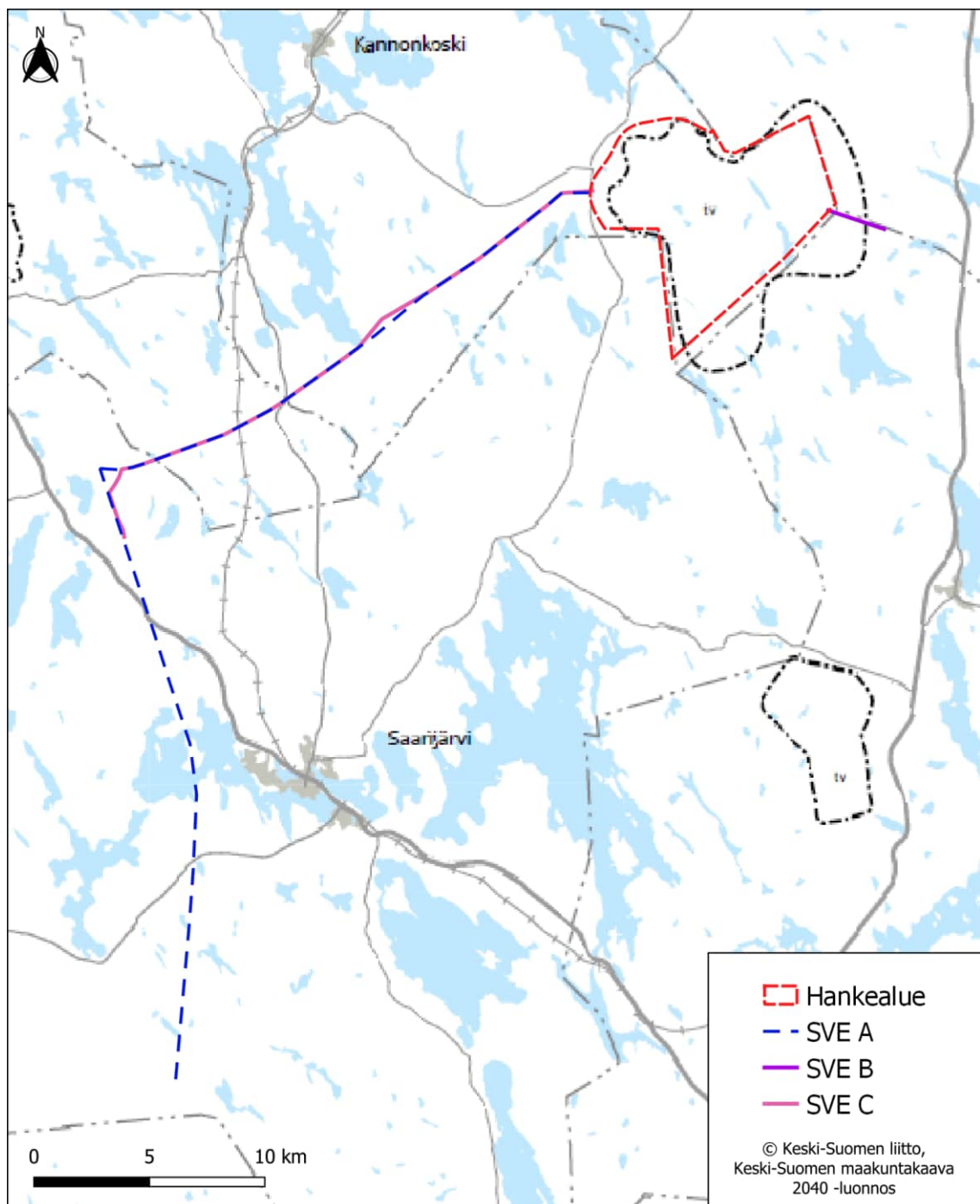
Keski-Suomen maakuntakaavassa 2020 on myös seuraavat koko maakuntaa koskevat suunnittelumääräykset:

- Biotalous
Maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että kulloinkin voimassa olevassa Keski-Suomen pintavesien toimenpideohjelmassa esitetyt vesienhoidon tavoitteet saavutetaan.

Keski-Suomen maakuntakaava 2040

Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 valmisteluvaiheen aineistot olivat nähtävillä 7.3. – 5.5.2022. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 käsittelee seudullisesti merkittävää tuulivoiman tuotantoa, hyvinvoinnin aluerakennetta ja liikennettä. Kaavaluonnos muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa näiden teemojen osalta, muilta osin voimassa oleva maakuntakaava jää voimaan sellaisenaan.

Vuorijärven tuulivoipuiston on osoitettu kaavaluonnoksessa tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi (tv) (kuva 7.6).



Kuva 7.6. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 luonnos ja hankealue (Keski-Suomen liitto 2022).

Vuorijärven tuulivoimapuiston hankealuetta koskeva merkintä:



Tuulivoimatuotantoon soveltuva alue (tv)

Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Merkintään ei sisälly MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, luontoon ja pohjavesiin. Aluetta suunniteltaessa tulee turvata lentoliikenteen ja puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksistä johtuvat rajoitteet.

Lisäksi on otettava huomioon tuulivoimatuotannon yhteisvaikutukset. Sähköverkkoon liittymisessä on pyrittävä hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä. Tuulivoima-alueiden liittämiseksi sähköverkkoon on pyrittävä hyödyntämään yhteisiä johtokäytäviä.

Kohdekohtaiset tarkentavat määräykset:

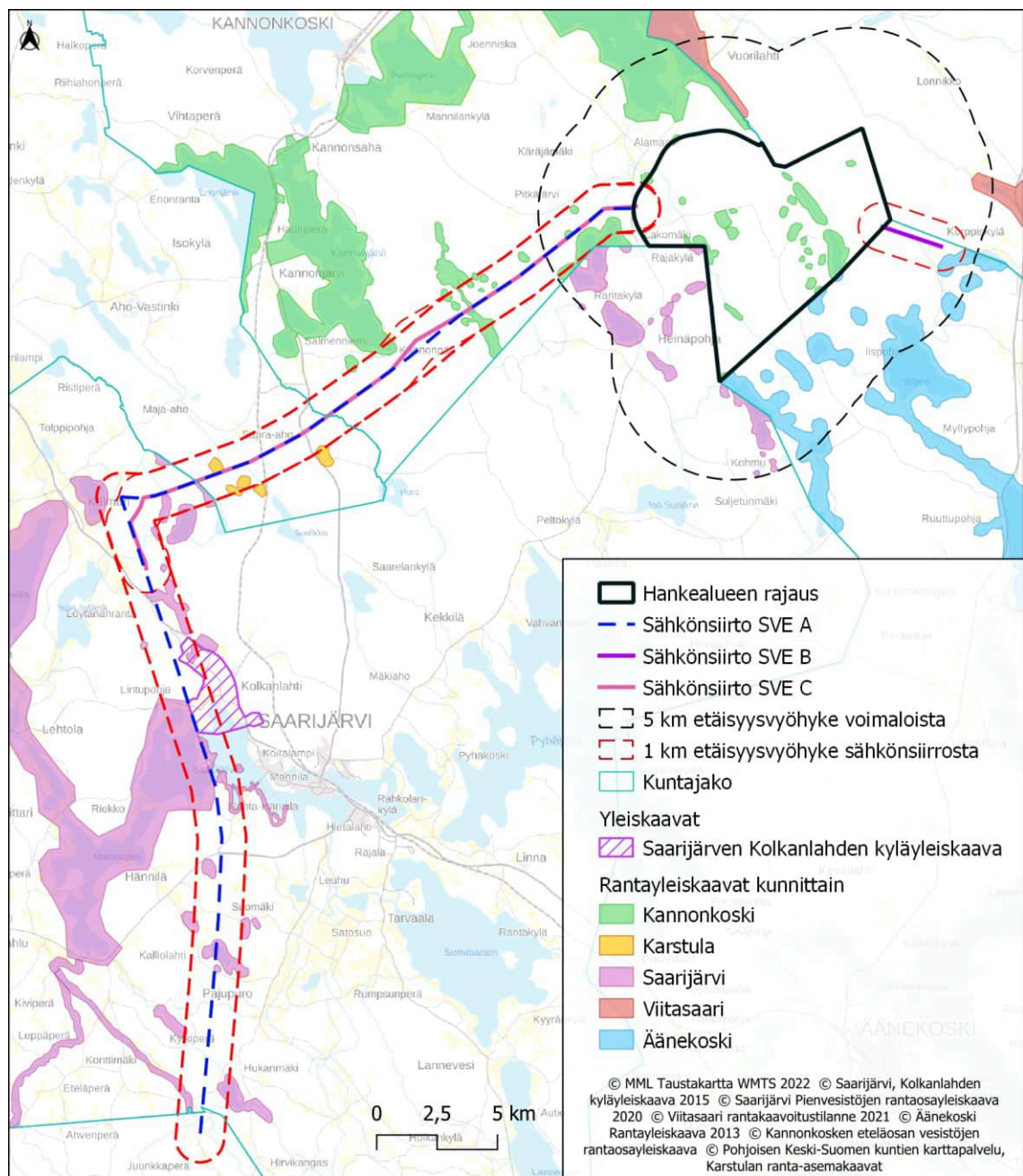
Alueiden Hanhineva, Hautakangas, Kauniskangas, Kettukangas, Kontuvuori, Korkeakangas ja Lehtomäki suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.

Alueen Pitkälänvuori suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset UNESCO:n maailmanperintökohteeseen.

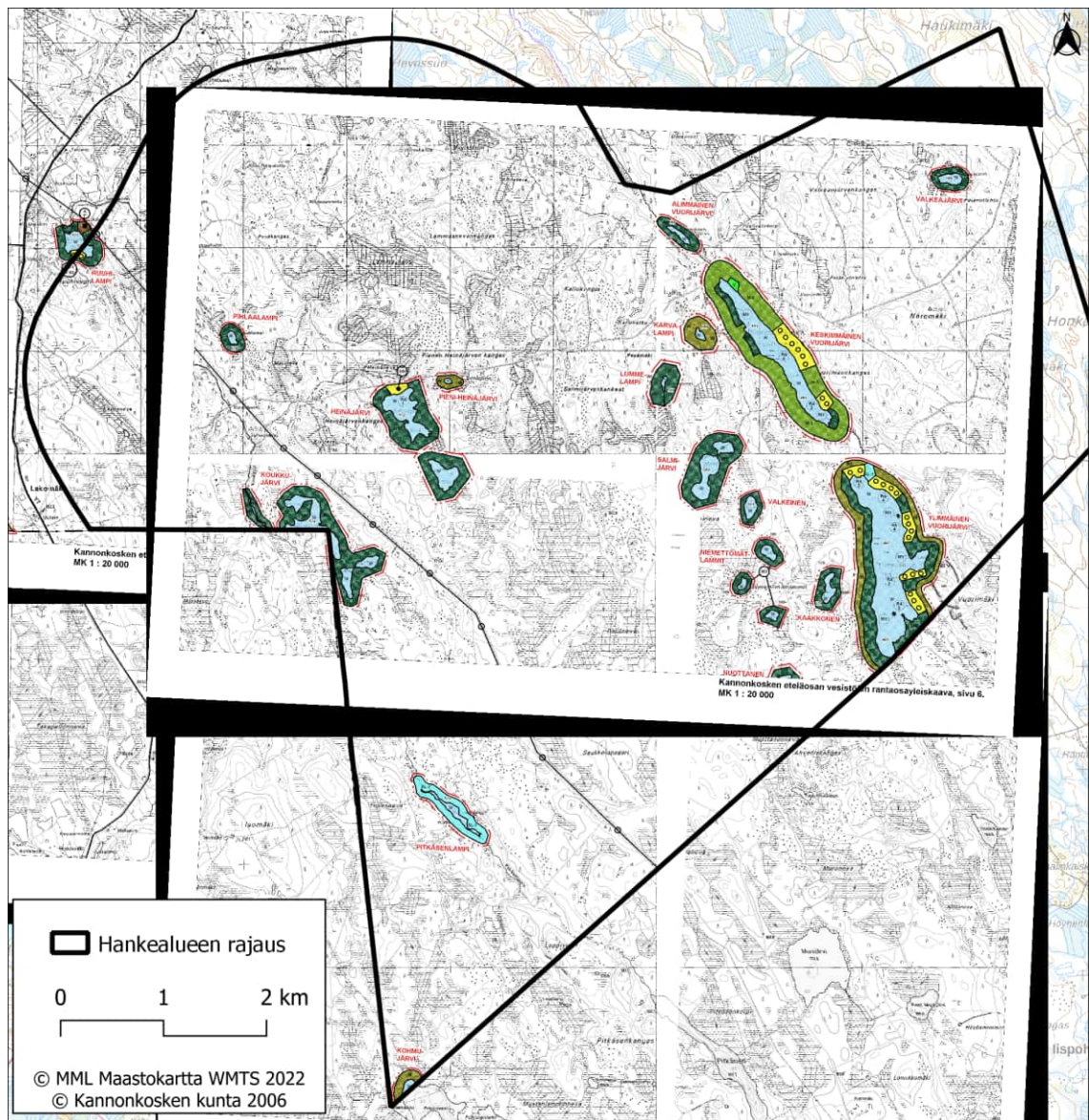
7.5.5.2 Yleis- ja asemakaavat

Kannonkosken kunnassa on kolme oikeusvaikutteista rantaosayleiskaavaa sekä 19 ranta-asemakaavaa (Kuva 7.7). Kannonkosken kuntaan on laadittu rantaosayleiskaavat koko kunnan vesistöjen alueelle. Kannonkosken kunnan alueella on voimassa Kivijärven rantaosayleiskaava (v. 1994), Vuosjärven, Pudasjärven ym. järvien rantaosayleiskaava (v. 1999) sekä Eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaava (v. 2006) (kuva 7.8).

Kannonkosken kunnan kaavoituskatsauksen 2019–2020 mukaan kaikkien rantaosayleiskaavojen alueelle on vuosien varrella myönnetty poikkeamislupia (siirtoja, käyttötarkoituksen muutoksia), joiden osalta yleiskaavat on tärkeää päivittää ajan tasalle. Rantaosayleiskaavojen alueella on joitakin sellaisia ranta-asemakaavoja, joiden alueelle on toteutunut vakituista asutusta ja tästä syystä ranta-asemakaava ei enää ole oikea kaavamuoto alueella. Rantayleiskaavojen alueella on myös sellaisia ranta-asemakaavoja, joiden tonttikohtainen rakennusoikeus on vähäinen ja alueelle laadittu rantaosayleiskaava mahdollistaisi enemmän rakennusoikeutta. Näiden ranta-asemakaavojen kumoaminen olisi hyödyllistä, jotta rantaosayleiskaava saataisiin voimaan alueille. Pääasiassa yksityisten laatimien ranta-asemakaavojen muuttaminen ja kumoaminen kuuluu maanomistajan vastuulle. Kannonkosken kunta voi kuitenkin käynnistää tarvittaessa kunnan omien ranta-asemakaavojen kumoamisen. Kaavahankkeiden aloittamisesta ja aikataulusta ei ole vielä päätetty kunnanhallituksessa.

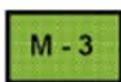


Kuva 7.7. Yleiskaavat ja rantayleiskaavat, jotka sijoittuvat 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta tai yhden kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdosta.



Kuva 7.9. Kannonkosken eteläosan vesistön rantaosayleiskaavan karttalehtien ja merkintöjen sijoittuminen tuulivoimapuiston alueelle.

Kannonkosken eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaava sisältää kaavamääräykset Ruuhilammen (MY, RA, W), Koukkujärven (MY, W), Pihlaalammen (MY, W), Heinäjärven (RA, MY, W), Pieni-Heinäjärven (M, W), Lummelammen (MY, W), Karvalammen (M, W), Salmijärven (MY, W), Valkeisen (MY, W), Niemettömätlammien (MY, W), Kaakkoseen (MY, W), Nuotta-sen (MY, W), Ahvenisen (MY, W), Valkeajärven (MY, W), Kohmujärven (M, W), Pitkäsen-lammen (SL-1, W) Alimmaisien Vuorijärven (MY, W), Keskimmäisen Vuorijärven (V, MY, M-3, RA, W) ja Ylimmäisen Vuorijärven alueille (M, MY, SL-1, RA, W). Yhdessä nämä sisältävät Vuorijärvien tuulivoimapuiston kaava-alueita koskevat seuraavat toiminnot ja merkinnät:

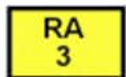


Maa- ja metsätalousalue

Alue sisältää erämaalampien luonto- ja ympäristöarvoja.

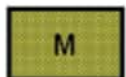
Alueelta on rakennusoikeus siirretty maanomistajakohtaisesti RA-kortteleihin tai A, AM, RM, RM-1 -alueille ja sa-merkintöjen alueille.

Alueella ovat sallittuja metsänhakuutoimenpiteet, joissa noudatetaan valtakunnallisia, kulloinkin voimassa olevia, ranta-alueita koskevia metsänhoito-suosituksia. Metsärannoilla rannasta lukien 30 m leveällä vyöhykkeellä on säilytettävä suojapuusto.



Loma-asuntoalue

Yleiskaavassa osoitettujen rakennuspaikkojen ja uusien rakennuspaikkojen soveltuvuus loma-asuntojen rakennuspaikoiksi on tilakohtaisesti tutkittu. Numero osoittaa rakennuspaikkojen enimmäismäärän.



Maa- ja metsätalousalue

Alueella on sallittua vain maa- ja metsätalouden harjoittamiseen liittyvä rakentaminen. Rakentaminen ei ole sallittua noin 150 m leveällä ranta-alueella. Ranta-alueen rakennusoikeus on maanomistajakohtaisesti siirretty RA, A, AM, RM, RM-1 alueille ja sa-merkintöjen alueille.

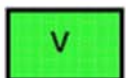
Maa- ja metsätalousalueilla ranta-alueen ulkopuolella noudatetaan rakentamisessa kunnan rakennusjärjestyksen haja-asutusalueita koskevia säännöksiä.



Maa- ja metsätalousalue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja

Alueelta on rakennusoikeus siirretty maanomistajakohtaisesti RA-kortteleihin tai A, AM, RM-RM-1 –alueille ja sa-merkintöjen alueille.

Alueella ovat sallittuja metsänhakuutoimenpiteet, joissa noudatetaan valtakunnallisia, kulloinkin voimassa olevia, ranta-alueita koskevia metsänhoito-suosituksia. Metsärannoilla rannasta lukien 30 m leveällä vyöhykkeellä on säilytettävä suojapuusto.



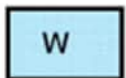
Virkistysalue

Alue on tarkoitettu yleistä käyttöä palvelevaksi virkistysalueeksi. Alueella on sallittua vähäisten retkeilyä palvelevien laitteiden ja rakennelmien sekä pienten rakennusten rakentaminen.



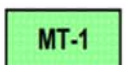
Luonnonsuojelualue, rauhoitettava

Alue varataan luonnonsuojelulain nojalla suojeltavaksi luonnonsuojelualueeksi. MRL:n 41 § ja 43 §:n 2 mom. nojalla määrätään, että alueella on kielletty rakentaminen, maankamaran louhiminen, tasoittaminen ja täyttäminen, puiden kaataminen sekä muutkin luonnontilaa muuttavat toimenpiteet, kunnes alue on muodostettu luonnon-suojelulain mukaiseksi suojelualueeksi. Kielto ei kuitenkaan koske suojelutavoitteisiin tähtääviä toimenpiteitä. Kielto on voimassa enintään 5 vuoden ajan.



Vesialue

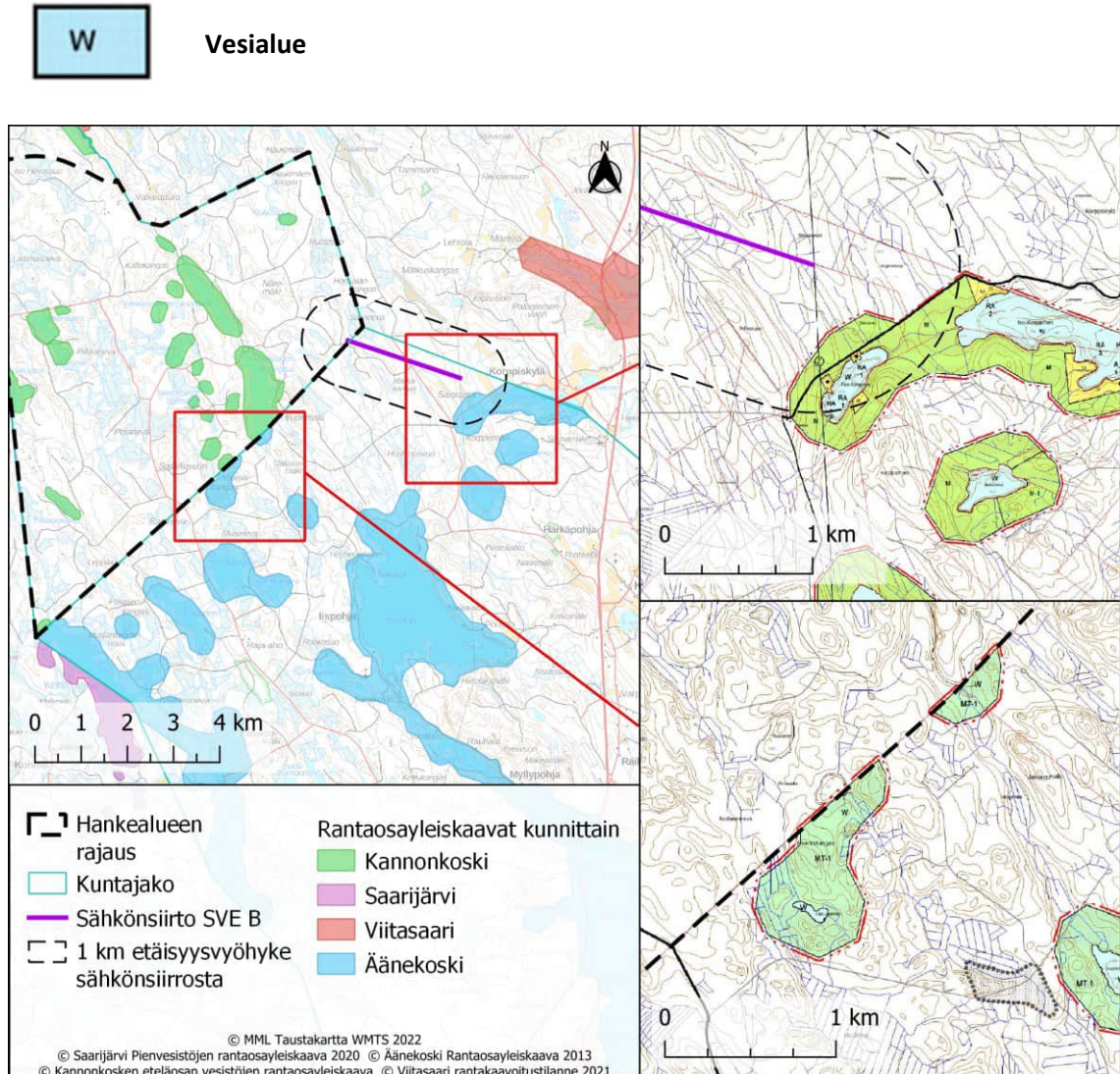
Myös **hankealueen ulkopuolelle**, siihen kiinni ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuu muita ranta-alueiden rantaosayleiskaavoja. Äänekosken puolelle kaavoitettuja alueita ovat Kohmujärvi, Ahveniskangas sekä Ylimmäinen Vuorijärvi. Näistä alueista Ahveniskangas sekä Ylimmäinen Vuorijärvi kuuluvat Äänekosken rantaosayleiskaavaan (2012/2013) (Kuva 7.10) ja hankealueeseen rajautuvilla alueilla on voimassa seuraavat kaavamerkinnot:



Maa- ja metsätalousvaltainen alue

Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Rakennusoikeus on maan omistajakohtaisesti siirretty RA- ja M-1 –alueille tai merkitty korvat-

tavaksi ao. tilan kohdalle. Rantametsien käsittelyssä tulee noudattaa kulloinkin voimassa olevia valtakunnallisia ranta-alueita koskevia metsänhoitosuosituksia.



Kuva 7.10. Ote Äänekosken rantaosayleiskaavasta 2013.

Hankealueen lounaispuolelle Saarijärven rajalle sijoittuu Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaavan (v. 2020) alueita, joista Koukkujärvi rajautuu hankealueen rajaan (Kuva 7.11). Koukkujärven alueella ovat voimassa seuraavat kaavamerkinnot:



Maa- ja metsätalousvaltainen alue

Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Rakennusoikeus on maan omistajakohtaisesti siirretty RA- ja M-1 –alueille tai merkitty korvattavaksi ao. tilan kohdalle. Rantametsien käsittelyssä tulee noudattaa kulloinkin voimassa olevia valtakunnallisia ranta-alueita koskevia metsänhoitosuosituksia.

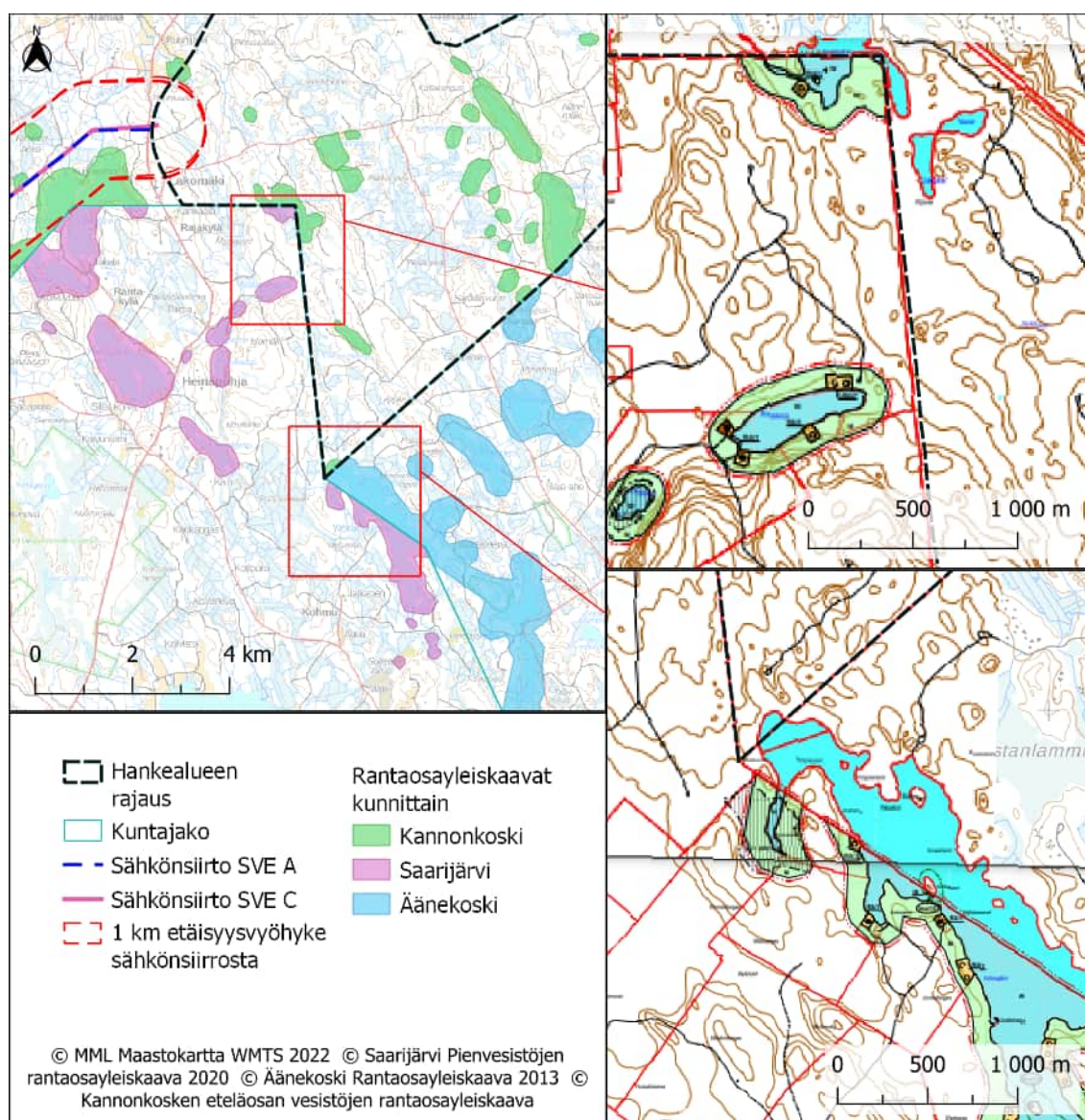


Loma-asuntojen alue

Alueelle saadaan muodostaa omarantaisten loma-asuntojen rakennuspaikkoja kauttaviivalla (/) erotetun luvun osoittaman määrän. Uusien rakennuspaikkojen ohjeellinen sijainti sekä sen tilan alue, jolle rakennuspaikka kuuluu, on osoitettu kaavassa avonaisella ympyrällä. Mustat ympyrät osoittavat kaavan laatimishetkellä jo toteutetut rakennuspaikat.



Vesialue

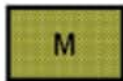


Kuva 7.11. Ote Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaavasta 2020.

Itäisen sähkönsiirtoreitin SVE B alueelle ei sijoitu kaava-alueita. Liityntäpisteen eteläpuolella yli 300 metrin etäisyydellä Pieni-Korppisen alueella on voimassa Äänekosken rantaosayleiskaava 2012/2013 (Kuva 7.10). 300 metrin etäisyydellä olevien alueiden kaavamerkinnot ovat M (maa-

ja metsätalousvaltainen alue, joka on tarkoitettu metsätalouden harjoittamiseen ja maaseutumaaiseman rakentamiseen) sekä RA (loma-asuntoalue). Kyseisen kaava-alueen läpi kulkee ole-massa oleva voimajohto.

Suunnitellut **sähkönsiirtoreitit SVE A ja SVE C** sijoittuvat Kannonkosken vesistöjen rantaosayleis-kaavassa olevalle M-alueelle Haukkakankaan Rimminlammen sekä Alimmaisen Lehtolammen ja Haara-lammen välisellä alueella (Kuva 7.12). Johtoalue sijaitsee lähimmillään noin 200 metrin päässä Postijärven ja Lakojärven alueista, joilla on voimassa Kannonkosken vesistöjen ranta-osayleiskaava sekä Saarijärven kaupungin pienvesistöjen rantaosayleiskaava (Kuva 7.12). Näitä alueita koskee seuraavat kaavamerkinnot:



Maa- ja metsätalousalue

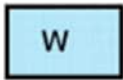
Alueella on sallittua vain maa- ja metsätalouden harjoittamiseen liittyvä ra-kentaminen. Rakentaminen ei ole sallittua noin 150 m leveällä ranta-alueella. Ranta-alueen rakennusoikeus on maanomistajakohtaisesti siirretty RA, A, AM, RM, RM-1 alueille ja sa-merkintöjen alueille.



Maa- ja metsätalousalue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja

Alueelta on rakennusoikeus siirretty maanomistajakohtaisesti RA-korttelei-hin tai A, AM, RM-RM-1 –alueille ja sa-merkintöjen alueille.

Alueella ovat sallittuja metsänhakuutoimenpiteet, joissa noudatetaan valta-kunnallisia, kulloinkin voimassa olevia, ranta-alueita koskevia metsänhoito-suosituksia. Metsärannoilla rannasta lukien 30 m leveällä vyöhykkeellä on säi-lytettävä suojapuusto.



Vesialue

Lisäksi johtoalue sijaitsee lähimmillään noin 200 metrin päässä Postijärven ja Lakojärven alu-eista, joilla on voimassa Kannonkosken vesistöjen rantaosayleiskaava sekä Saarijärven kaupungin pienvesistöjen rantaosayleiskaava (Kuva 7.12). Näillä alueilla 300 metrin etäisyydellä sähkönsiir-rosta on voimassa Kannonkosken vesistöjen rantaosayleiskaava ja edellisten merkintöjen lisäksi voimassa seuraavat kaavamerkinnot:



Loma-asuntoalue

Yleiskaavassa osoitettujen rakennuspaikkojen ja uusien rakennuspaikkojen soveltuvuus loma-asuntojen rakennuspaikoiksi on tilakohtaisesti tutkittu. Alu-eella on voimassa yleiskaavamääräys nro 2 ja nro 3. Numero osoittaa raken-nuspaikkojen enimmäismäärän.



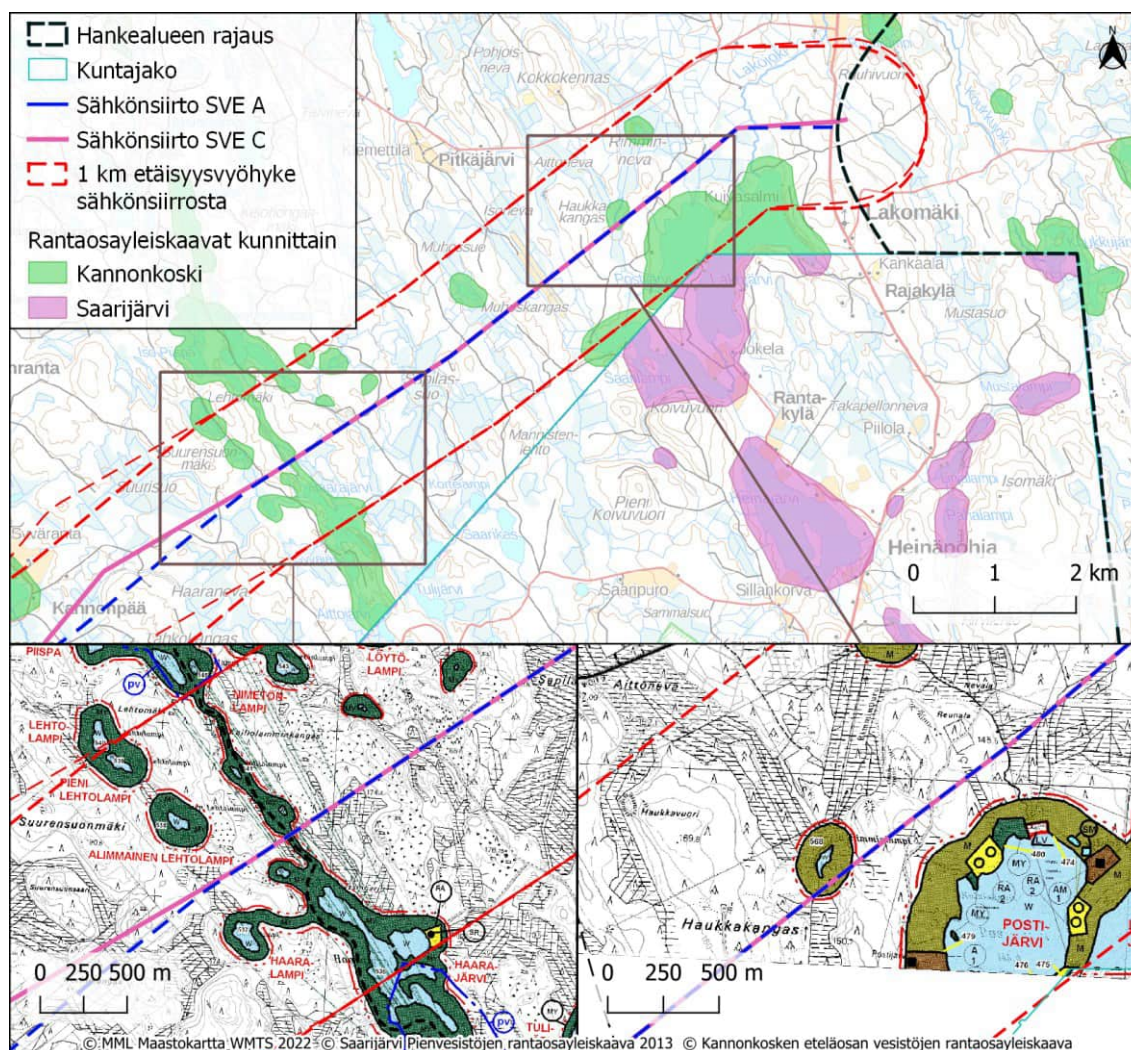
Maatilakeskusten alue

Alueella on sallittua maa- ja metsätalouteen sekä maaseutuelinkeinoin liit-tyvä rakentaminen. Alueella on voimassa yleiskaavamääräys nro 4. Rakenta-minen tulee sijoittaa oleelliseksi osaksi olevaa rakennusryhmää tai pihapiiriä. Rantavyöhykkeellä ei ole talouskeskusta palvelevan saunan lisäksi loma-asunnon rakennusoikeutta. Numero osoittaa rakennuspaikkojen enimmäis-määrän.



Pientalovaltainen asuntoalue

Alue on tarkoitettu pääasiassa pientalomaiseen asumiseen. Alue sisältää myös asumiselle tarpeelliset palvelut, alueen sisäiset liikenneväylät. Alueelle voidaan sijoittaa samalla pientaloympäristöön soveltuvia työ- ja harrastustiloja. Alueella on voimassa yleiskaavamääräys nro 2 ja nro 4. Numero osoittaa rakennuspaikkojen enimmäismäärän.



Kuva 7.12 Sähkönsiirtoreitit SVE A ja SVE C läheisyydessä sijaitsevat Kannonkosken vesistöjen rantaosayleiskaavan alueet.

Karstulan kunnan alueella sähkönsiirtoreitti SVE A ja SVE C sijoittuvat Karstulan itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaava-alueen läheisyyteen (Kuva 7.13). Voimajohtoreitit sivuaa alueita, joilla on voimassa seuraavat kaavamerkinnot:



Maa- ja metsätalousvaltainen alue

MRL:n 43 §:n 2 mom:n perusteella määrätään, että M- alueella on asuin- ja lomarakentaminen

kielletty. M- alueilta on asuin- ja lomarakennusoikeus siirretty maanomistaja-kohtaisesti AM-, AO-, RM-, RA-, RA-1- ja RA-2 alueille sekä Sa- merkinnöille. Alueen rakentamisessa noudatetaan kunnan rakennusjärjestyksen määräyksiä, ellei kaavassa ole toisin osoitettu.



Loma-asuntojen alue

Alue on tarkoitettu loma-asuntojen rakentamiseen. Numero osoittaa rakennuspaikkojen enimmäismäärän.

Saarijärven kaupungin puolella, sähkönsiirtoreittien SVE A ja SVE C länsipäässä, reitien läheisyyteen sijoittuu Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaavan alueita Kaitasen, Saarisen ja Valkeisen rannoilla (Kuva 7.13). Voimajohtoreitit ylittävät alueita, joilla on voimassa Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaavan luo-1, pv1 ja M -merkinnät. Nämä ja muut alle 300 metrin säteellä voimajohtoreitistä voimassa olevat kaavamerkinnät on esitetty alla:



Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue

Alueella sijaitsee metsälain 10§:n mukaisia kohteita ja/tai Vesilain 2 luvun 11 §:n mukaisia kohteita. Alueiden suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon luontoarvot ja alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen. Vesilain 2 luvun 11 §:n mukaisten pienvesien luonnontilan muuttamiseen tulee olla vesilain 3 luvun 2 §:n mukainen lupa.



Ensimmäisen luokan pohjavesialue

Pohjavesialueella tapahtuvaa toimintaa ja rakentamista rajoittaa pohjaveden pilaamiskielto (YSL § 16 ja § 17 sekä VL 3. luvun § 2). Alueen suunnittelussa tulee varmistaa, että pohjaveden laatu ei heikenny.



Maa- ja metsätalousvaltainen alue

Alue on tarkoitettu pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. MRL 43.2 §:n perusteella määrätään, että ranta-alueella on asuin- ja lomarakentaminen kielletty.



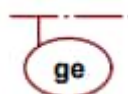
Loma-asuntojen alue

Alueelle saadaan muodostaa omarantaisten loma-asuntojen rakennuspaikkoja kauttaviivalla (/) erotetun luvun osoittaman määrän.

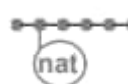


Luonnonsuojelualue

Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu, valtion toimesta toteutettava alue.

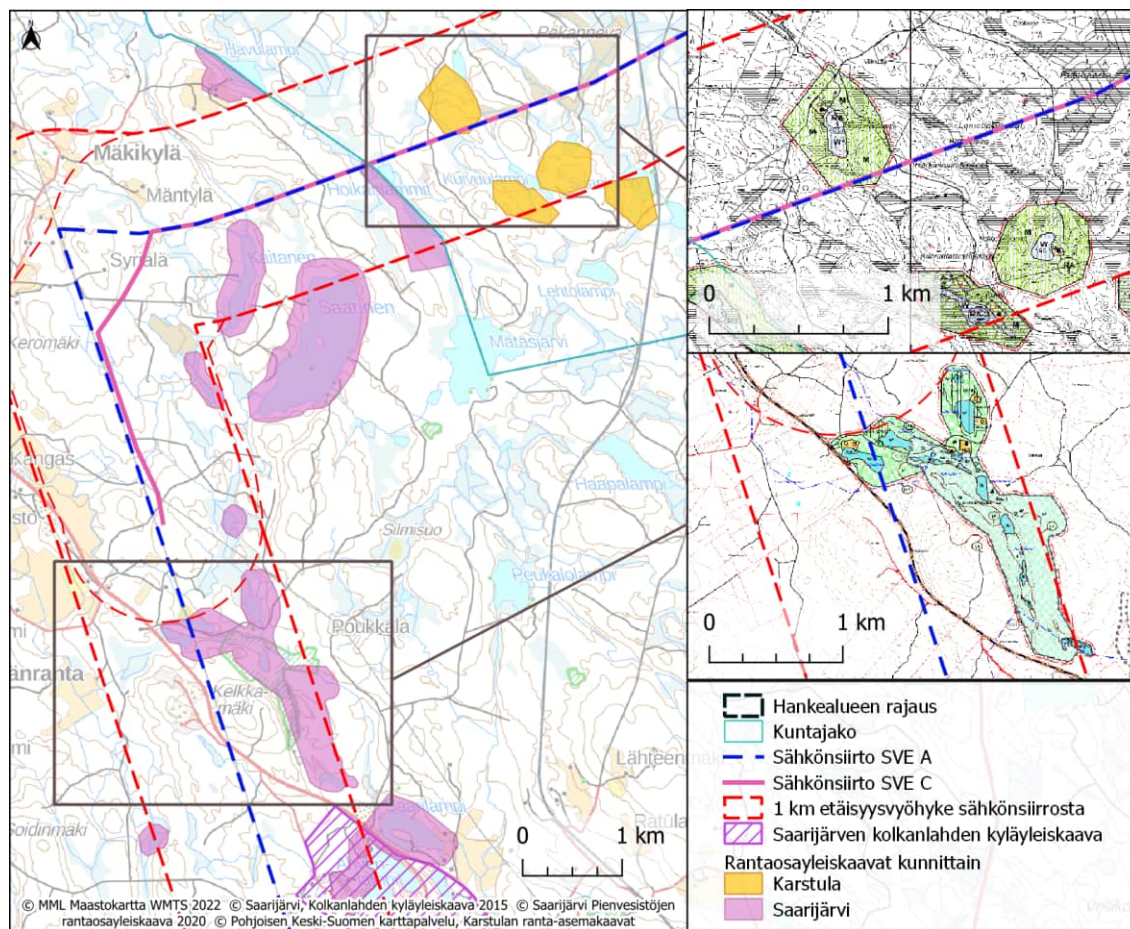


Arvokas harjualue, moreenimuodostuma tai kallioalue



Natura 2000-alueen verkostoon kuuluvan alueen raja

Alueen suojeluarvojen huomioon ottamisesta on säädetty luonnonsuojelulain 65 §:ssä ja 66 §:ssä.



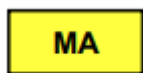
Kuva 7.13 Sähkönsiirtoreitti SVE A:n ja SVE C:n läheisyydessä sijaitsevat kaava-alueet johtoreitin länsipäädystä, Karstulan kunnan alueella itäisten ja läntisten vesistöjen ranta-osayleiskaava-alueita ja Saarijärven kaupungin alueella pienvesistöjen rantaosayleiskaavan alueita.

Sähkönsiirtoreitti SVE A jatkaa etelään, jossa siihen rajautuu Saarijärven Kolkkanlahden kyläleiskaava sen itäpuolella, Saarijärven reitin rantaosayleiskaavan alueita sen länsipuolella, sekä Saarijärven rannan rantaosayleiskaava-alueita sen itäpuolella (Kuva 7.14). Sähkönsiirtoreitti SVE A sivuaa Kolkkanlahden yleiskaavan merkintöjä:



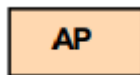
Maa- ja metsätalousvaltainen alue

Alue on tarkoitettu pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen.

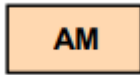


Maisemallisesti arvokas peltoalue

Alue on tarkoitettu pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouteen liittyvä rakentaminen siten, että rakennukset tulee sijoittaa peltoalueen reunamille tai talouskeskusten läheisyyteen. Rakennukset tulee sijoittaa vähintään 60 metrin etäisyyteen rannasta. Peltoalueen säilyminen avoimena ja viljelyskäytössä on maisemakuvan kannalta tärkeää.

**Pientalovaltainen asuntoalue**

Alue on tarkoitettu pääasiassa pientaloasumiseen. Rakennuspaikalle saa rakentaa yhden enintään kaksiasuntoisen, II - kerroksisen asuinrakennuksen sekä talousrakennuksia. Rakennuspaikan symbolit osoittavat rakennuspaikkojen enimmäismäärän alueella.

**Maatilojen talouskeskuksien alue**

Alueella sallitaan maa- ja metsätaloutta sekä siihen soveltuvia sivuelinkeinoja palveleva rakentaminen tarpeellisine asunto-, tuotanto- ja talousrakennuksineen. Talouskeskuksen pihapiiriin saa rakentaa enintään kaksi vakituiseen asumiseen tarkoitettua asuinrakennusta.

**Loma-asuntoalue**

Alue on tarkoitettu loma-asumiseen. Rakennuspaikalle saa rakentaa yhden II-kerroksisen loma-asunnon, erillisen rantasaunan ja talousrakennuksia. Rakennuspaikan symbolit osoittavat rakennuspaikkojen enimmäismäärän alueella.

**Valtakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen alue tai ympäristö**

(Kolkanniemen pappila) Alueella tulee varmistaa kyläkuvallisten arvojen ja suojeltavan rakennuskannan säilyminen. Uudis- ja korjausrakentaminen tulee sopeuttaa kyläkuvaan ja rakennusperinteeseen.

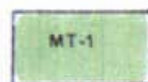
Sähkönsiirtoreitti sivuaa sen länsipuolelle sijoittuvaa (Kuva 7.14) Saarijärven reitin rantaosayleiskaavan merkintöjä:

**Maatilojen talouskeskusalue**

Alueelle saa sijoittaa maatilatalouden sekä sen liitännäiselinkeinojen vaatimia rakennuksia ja rakennelmia.

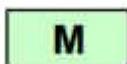
**Maa- ja metsätalousvaltainen alue**

Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamiseen sekä rakennuslain 4 pykälän tarkoittaman haja-asutusluontaiseen rakentamiseen. Rantavyöhykkeen rakennusoikeus on maanomistajakohtaisesti siirretty A, AM, RM ja RA -alueille. Pysyvän asutuksen talousrakennukset on sijoitettava asunnon välittömään läheisyyteen.

**Maa- ja metsätalousalue**

Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Rantavyöhykkeen rakennusoikeus on maanomistajakohtaisesti siirretty A, AM, RM ja RA -alueille. Metsien käsittelyssä tulee noudattaa metsäkeskus Tapion antama ranta-alueita koskevaa metsänhoitosuositusta.

Elosaaren kohdalla ja sen eteläpuolella (Kuva 7.14) sähkönsiirtoreitti SVE A sivuaa Saarijärven rantaosayleiskaavan alueita, joilla voimassa seuraavat merkinnät:

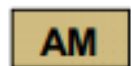
**Maa- ja metsätalousvaltainen alue**

Alue on tarkoitettu pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. MRL 43.2 §:n perusteella määrätään, että ranta-alueella on asuin- ja lomarakentaminen kielletty.



Loma-asuntojen alue

Alueelle saadaan muodostaa omarantaisten loma-asuntojen rakennuspaikkoja kauttaviivalla (/) erotetun luvun osoittaman määrän.



Maatilojen talouskeskusten alue

Alueella sallitaan maa- ja metsätaloutta sekä siihen soveltuvia sivuelinkeinoja palveleva rakentaminen tarpeellisine asunto-, tuotanto- ja talousrakennuksineen. Talouskeskuksen pihapiiriin saa rakentaa enintään kaksi vakituiseen asumiseen tarkoitettua rakennusta. Rantaan ulottuvan AM-alueen talousrakennusten sekä ranta- ja pihasaunojen rakentamisessa noudatetaan Saarijärven kaupungin kulloinkin voimassa olevan rakennusjärjestyksen määräyksiä.



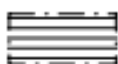
Erillispientalojen alue

Alueelle saadaan muodostaa erillispientalojen rakennuspaikkoja kauttaviivalla (/) erotetun luvun osoittaman määrän. Uusien rakennuspaikkojen ohjeellinen sijainti sekä sen tilan alue, jolle rakennuspaikka kuuluu, on osoitettu kaavassa avonaisella neliöllä. Mustat neliöt osoittavat kaavan laatimishetkellä jo toteutetut rakennuspaikat. Kullekin rakennuspaikalle saa rakentaa yhden enintään kaksiasuntoisen, enintään II - kerroksisen asuinrakennuksen sekä tarpeelliset sauna- ja talousrakennukset. Jos AO -alue ei rajoitu rantaviivaan, rakennukset on sijoitettava AO-alue-rajauksen määräämälle etäisyydelle rantaviivasta.

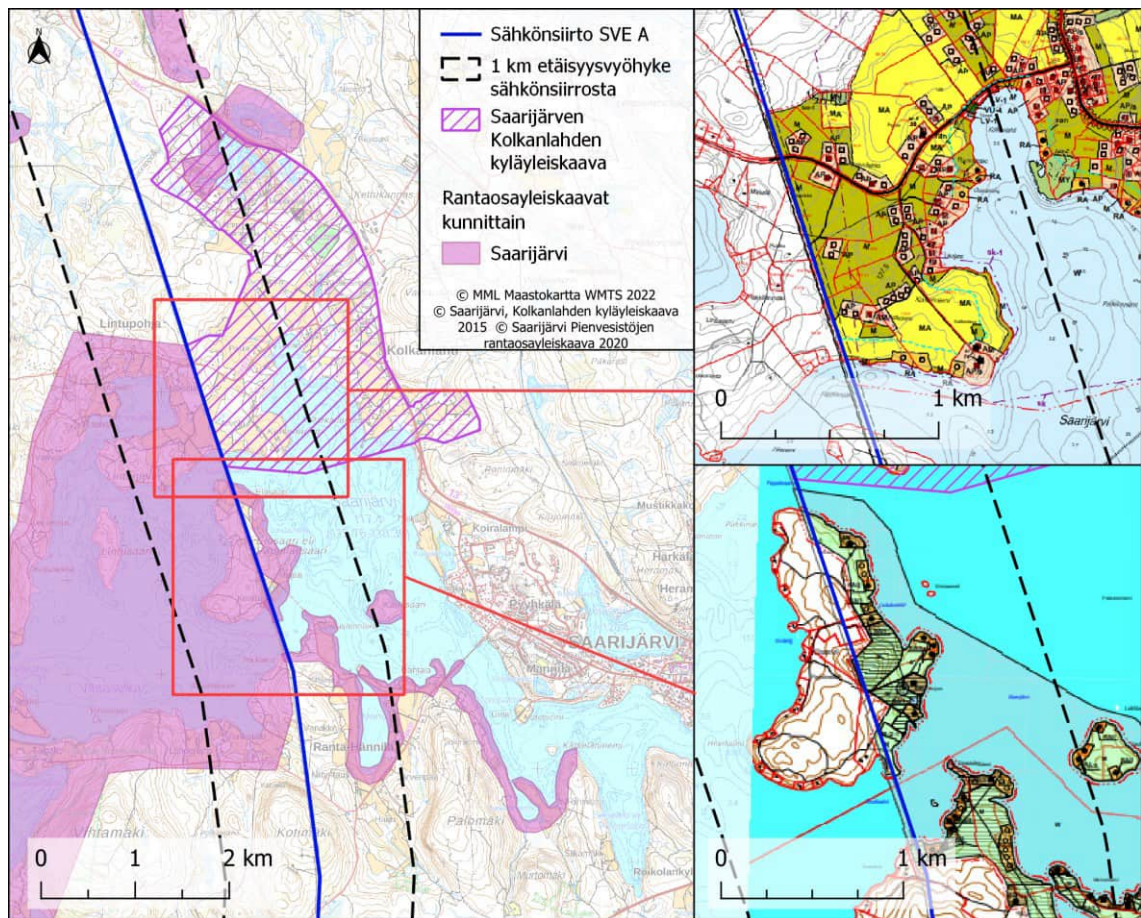


Muinaismuistolain rauhoittama kiinteä muinaisjäänös

Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevat maankäyttösuunnitelmat on lähetettävä museoviranomaiselle lausuntoa varten. Numero viittaa muinaisjäänösinventointiin ja kaavaselostuksen kohdeluetteloon.

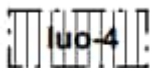


Alue, jolla on voimassa oleva asemakaava tai ranta-asemakaava



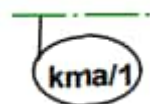
Kuva 7.14 Sähkösiirtoreitti SVE A:n läheisyydessä sijaitsevat yleis- ja rantaosayleiskaava-alueet Saarijärven kohdalla.

Sähkösiirtoreitti SVE A:n eteläpäädyssä se sivuaa Saarijärven rantaosayleiskaavassa merkityn Soilammen, ylittää Katajajärven, sekä sivuaa Iso Sääksipää-järveä ja Päistärkoskea (Kuva 7.15). Näillä alueilla on edellisten lisäksi voimassa seuraavat kaavamerkinnät:



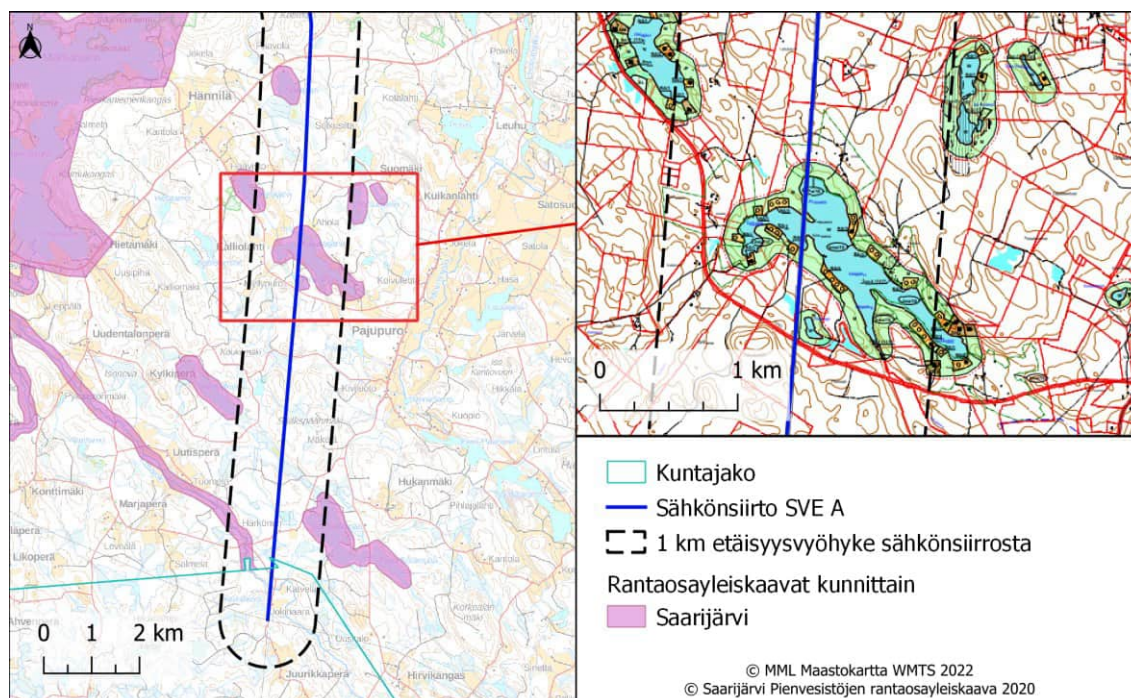
Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue

Alueella sijaitsee metsälain 10§:n mukaisia kohteita ja/tai Vesilain 2 luvun 11 §:n mukaisia kohteita. Alueiden suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon luontoarvot ja alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen. Vesilain 2 luvun 11 §:n mukaisten pienvesien luonnontilan muuttamiseen tulee olla vesilain 3 luvun 2 §:n mukainen lupa.



Paikallisesti arvokas kulttuurimaisema-alue

Kauttaviivan jälkeinen numero viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon.



Kuva 7.15 Sähkönsiirtoreitti SVE A:n eteläpäädyn läheisyydessä sijaitsevat rantaosayleiskaava-alueet.

7.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

7.6.1 Suhde maakuntakaavaan

Vuorijärven tuulivoimapuiston alueella on voimassa Keski-Suomen maakuntakaava. Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimapuiston hankealue on maakuntakaavassa osoitettu pääosin biotalouteen tukeutuvaksi alueeksi sekä matkailun ja virkistysalueeksi.

Suunnitellun tuulivoimapuiston läpi on osoitettu maakuntakaavassa pohjois-eteläsuunnassa alueen läpi kulkeva ulkoilureitti sekä alueen etelä- ja itäpuolisilla alueilla moottorikelkkareitit.

Maakuntakaavassa hankealueelle ei ole osoitettu tuulivoimapuiston aluetta, minkä osalta hanke on ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa.

Hankeen suhde maakuntakaavan aluevarauksiin ja niiden määräyksiin:

Matkailun ja virkistysalue

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tärkeät matkailu- ja virkistyskäytössä olevat tai siihen soveltuvat alueet.

Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön suunnittelussa turvataan toimivat reitistöt ja virkistysalueet ja niiden maisema- ja ympäristöarvot sekä matkailullinen hyödyntäminen. Alueen käytön suunnittelussa on huolehdittava, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston perusteena olevia luonnonarvoja. Metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke rajoittaa reitistöjen sijoittumista mutta ei estä niiden totuttamista eikä jatkuvuutta. Hanke pienentää virkistykseen ja matkailuun käytettäviä alueita mutta ei estä hankealueen käyttämistä virkistys- eikä matkailutoimintaan. Metsien hoito ja käyttö perustuu edelleen metsälainsäädäntään.

Biotalousalueen tukeutuva alue

Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloustuotantoon tarkoitettuja alueita.

Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke pienentää maa- ja metsätalouden käytössä olevia alueita sekä yhtenäistä metsäaluetta. Toisaalta tuulivoiman avulla tuotetaan fossiilivapaata energiaa maakuntakaavan tavoitteiden mukaisesti.

Ulkoilureitti

Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen maakunta- ja eräitä muita sitä tukevia ulkoilureittejä ohjeellisina.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Ulkoilureitti voidaan säilyttää ja toteuttaa, mutta sen sijaintia voidaan joutua muuttamaan.

Moottorikelkkailureitti

Merkinnällä osoitetaan moottorikelkkailun runkoreitistö ohjeellisena.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Ulkoilureitti voidaan säilyttää ja toteuttaa, mutta sen sijaintia voidaan joutua muuttamaan.

Kulttuuriympäristön vetovoima-alue

Merkinnällä osoitetaan maakunnan kulttuuriympäristön monimuotoiset aluekeskittymät.

Suunnittelumääräys: Alueen kehittämisessä tulee hyödyntää kulttuuriympäristön monimuotoisuutta. Alueidenkäytön suunnittelulla edistetään kulttuuriympäristöjen kestävästä käytöstä ja hoitoa. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirron SVE A sijoittuu alueelle olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen, joten hanke ei ole maakuntakaavan tavoitteiden vastainen.

Valtakunnallisesti (v) ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue

Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston periaatepäätöksen mukainen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue.

Suunnittelumääräys: Alueella tulee edistää kestävä maatalouden harjoittamista. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaan maisema-alueen kokonaisuus, ominaispiirteet ja identiteetti. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirto vaihtoehto SVE A sijoittuu olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen. Johtokäytävän leventäminen valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella ei ole maakuntakaavan tavoitteiden mukaista, mutta johdon sijoittamisella olevan johtokäytävän viereen on huomioitu maakuntakaavan suunnittelumääräys.

Rakentamista koskevat yleismääräykset:

Kulttuuriympäristö: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tunnetut muinaisjäännökset ja maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä arvokkaat perinnemaisemat. Ajantasainen tieto on tarkistettava museoviranomaiselta ja perinnemaisemien osalta toimivaltaiselta viranomaiselta. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankkeessa on huomioitu muinaisjäännökset ja maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä arvokkaat perinnetmaisemat.

Luonnonvarat: Pohjavesiluokituksen mukaisia alueita koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden kemiallinen ja määrällinen tila ei niiden vaikutuksesta heikkene. Pohjavesiluokituksen alueet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankealueella ei ole pohjavesiluokituksen mukaisia pohjavesialueita.

Biotalous: Maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että kulloinkin voimassa olevassa Keski-Suomen pintavesien toimenpideohjelmassa esitetyt vesienhoidon tavoitteet saavutetaan.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke vähentää metsätalouden käytössä olevaa aluetta. Hankeen merkitys pintavesiin vähäinen.

Vireillä olevassa **Keski-Suomen maakuntakaavan 2040** tuulipuiston alue on osoitettu tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi (tv).

Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Merkintään ei sisälly MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, luontoon ja pohjavesiin. Aluetta suunniteltaessa tulee turvata lentoliikenteen ja puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksistä johtuvat rajoitteet.

Lisäksi on otettava huomioon tuulivoimatuotannon yhteisvaikutukset.

Sähköverkkoon liittymisessä on pyrittävä hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä. Tuulivoima-alueiden liittämiseksi sähköverkkoon on pyrittävä hyödyntämään yhteisiä johtokäytäviä.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimapuiston alue sijoittuu maakuntakaavaluonnoksen tv-alueelle ja sähkönsiirto reiteissä on huomioitu maakuntakaavan tavoite. Maakuntakaavan toteutuessa luonnoksen mukaisena suunnitellussa aikataulussa Vuorijärvien tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei ole ristiriidassa maakuntakaavan kanssa.

7.6.2 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

Yleiskaavat

Tuulivoimapuiston ranta-alueilla on voimassa Eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaava (v. 2006). Yleiskaavassa on osoitettu tuulivoimapuiston alueelle 24 uutta lomarakennuspaikkaa Keskimmäinen ja Ylimmäinen Vuorijärvien rantaan. Rakennuspaikat sijoittuvat 45 dB melualueelle, joten niitä ei voida toteuttaa. Tuulivoimayleiskaavassa ne tullaan poistamaan, mistä on tehty esisopimus maanomistajan kanssa. Heinäjärven rannalla on vanha tukkikämpä, joka on yleiskaavassa osoitettu RA-alueeksi. Vanha tukkikämpä ei ole loma-asutuskäytössä. Rakennuspaikan merkintä joudutaan poistamaan.

Äänekosken rantaosayleiskaavaan (2012/2013) rajautuu tuulivoipuiston alueeseen ja sähkönsiirto SVE B sijoittuu sen läheisyyteen. Hankkeella ei ole vaikutusta yleiskaavan tavoitteiden toteutumiseen ja kaavan toteuttamiseen.

Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaavan rajoittuu Koukkujärven osalta tuulivoimapuiston alueeseen. Yleiskaavassa järven rantaan on osoitettu yksi lomarakennuspaikka. Tuulivoimapuiston toteuttaminen estää rakennuspaikan toteuttamisen melun johdosta.

Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaavan sijoittuu Kohmunjärven osalta aivan tuulivoimapuiston eteläpuolelle. Lähin osoitettu lomarakennuspaikka on noin 700 m päässä hankealueen rajasta. Hanke ei vaaranna rakennuspaikan toteuttamista. Lisäksi Mustalammen rannalle on sijoitettu noin 290 m päähän hankealueen rajasta lomarakennuspaikkoja. Lomarakennuspaikat sijoittuvat meluvyöhykkeen ulkopuolelle mutta varjostus on enempi kuin 8 h/a, mikä voi rajoittaa lähimpien voimaloiden tuotantoaika.

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat siten, että ne eivät vaaranna yleiskaavan aluevarausten toteuttamista tai yleiskaavojen tavoitteita.

Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Hankealueella ei ole asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja.

7.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta. Tuulivoimarakentamiseen alueesta käytetään vain pieni murto-osa. Muu osa hankealueesta voi jäädä nykyiseen käyttöön tai alueelle voidaan suunnitella muuta maankäyttöä.

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi maa- ja metsätalouskäytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköasemien alueilta (taulukko 7-3). Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä perusparannettavaa tiestöä on vaihtoehdossa VE1 noin 55,4 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 51,3 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan vaihtoehdossa VE1 noin 11,8 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 11,3 kilometriä.

Taulukko 7-3. Häviävän maa- ja metsätalouskäytössä olevan maan pinta-ala eri hankevaihtoehtoisissa.

	Voimalat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina)	Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Yhteensä (hehtaaria)	Osuus hankealueen kokonaispinta-alasta (%)
VE 1	47 kpl n. 47 ha	11,8 km 11,8 ha	n. 58,8 ha	0,01 %

VE 2	42 kpl n. 42 ha	11,3 km 11,3 ha	n. 53,3 ha	0,01 %

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat hankealueen sisällä lähinnä metsätalousalueelle ja teiden rinnalle. Tuulipuiston alueelle voimajohtoa sijoittuu molemmissa linja vaihtoehtoisissa noin 7 kilometrin matkalla (47 voimalan vaihtoehtoisissa 0,2 km pidempi), jolloin metsätalouskäytöstä poistuu noin 2,8 hehtaaria. Tuulipuiston sisäiset maakaapelit sijoittuvat teiden rinnalle, mikä ei oleellisesti lisää menetettyä metsämaata. Hankealueen ulkopuolella metsätalousalueelle voimajohtoreitistä sijoittuu noin 24 kilometrin osuus uudelle johtokäytävälle ja 24 km olevan johtokäytävän viereen. Metsätalouskäytöstä poistuu noin 160 hehtaaria. Peltoalueelle voimajohtoreitistä sijoittuu hankealueen ulkopuolella noin 2 kilometrin osuus. Peltoalueella voimajohto rajoittaa maankäyttöä pylväiden perustusten kohdalla.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulipuistoalueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä metsästyksessä ja virkistykseen. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä. Vaihtoehtojen vertailu on esitetty taulukossa 7-4.

Taulukko 7-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoisissa.

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
Puuston raivaus ja metsätalouden menettämä maa-ala	Rakentamistoimenpiteet ja nostoalueen raivaus	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Rakentamisen aikainen liikkumisen rajoitus hankealueella	Rakentamistoimenpiteet	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

7.6.4 Toiminnanaikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tuulipuiston aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheut-taja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Voimalapaikat, tiestö ja sähkönsiirtoreitit	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Voimaloiden aiheut-tama maankäytön muutos sekä voimaloi-den melu ja maisema-muutos	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus asutukseen	Voimalat (melu, var-jostus, maisema)	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Alueen saavutetta-vuus ja hyödynnettä-vyys		Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Ristiriita voimassa ole-van maakuntakaavan kanssa	Kaavoitettava tuulivoi-mapuiston alue	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Vaikutus muuhun kaa-voituksen ja maan-käyttösuunnitelmiin	Kaavoitettava tuulivoi-mapuiston alue	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Kaavoitustarve	Hankealueen rannat on kaavoitettu muu-toin kaavoittamatonta ja vaatii uuden yleis-kaavan	Ei vaikutusta	Suuri / Kohtalai-nen+ +/- - -	Suuri / Kohtalai-nen + +/- - -

7.6.5 Toiminnan jälkeiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

Voimajohdon voidaan joko purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan tai jättää paikalleen palvelemaan muita sähkönsiirtotarpeita.

7.7 Yhteenveto vaikutuksista

Vuorijärven tuulivoimapuiston alue sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuistot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hanke ei estä voimassa olevan maakuntakaavakokonaisuuden toteuttamista, mutta voimassa olevat maakuntakaavat eivät tue hanketta.

Hankealue ei sijoitu voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoima-alueelle ja hankkeen toteuttaminen vaatii vireillä olevan Keski-Suomen maakuntakaava 2040 lainvoimaisuutta. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 luonnoksessa hankealue on osoitettu tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi ja on siten maakuntakaavan mukainen.

Alustavan sähkönsiirtoreitin osalta vähäistä ristiriitaa maakuntakaavan kanssa aiheuttaa Saarijärven reitin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, jonka alueelle voimajohto sijoittuu osittain olemassa olevan johtokäytävän viereen. Sähkönsiirtoreittiä ei kaavoiteta.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa vähäiseksi. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa (taulukko 7-5).

Taulukko 7-5. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A, SVE B ja SVE C) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei vaikutusta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				SVE A SVE B SVE C	VE0				
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE2						
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vuorijärven tuulivoimapuiston sijoituksessa on lähtökohtaisesti otettu huomioon alueen sijainti muun muassa suhteessa asutukseen ja olemassa oleviin teihin. Tällä sekä alueen huolellisella suunnittelulla pidetään vaikutukset lähtökohtaisesti lievinä. Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan vähentää maisemoinnilla.

7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Arviointityössä on pyritty käyttämään uusinta mahdollista kartta- ja paikkatietoaineistoa, mutta on mahdollista, että aineistoissa on pieniä puutteita. Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Arvioinnissa käytetyt tuulivoimapuiston sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä tarkentua. Tarkennukset voivat koskea tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköaseman paikkaa tai kaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta merkittävästi arvioinnin tuloksiin.

Voimajohdon reittisuunnitelma on alustava ja sitä tulee tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa. Voimajohtoreitin ympäristöselvitys on alustava ja myös sitä tulee tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa.

Maankäyttöä voidaan säädellä kaavoituksella, suunnittelulla ja lupamenettelyillä. Merkittäviä epävarmuustekijöitä hankkeen maankäytössä ei kuitenkaan ole, kun selvitykset ja maankäytön suunnitelmat on tehty tässä selvityksessä kuvatulla tavalla.

8 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

8.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu tuulivoimapuistojen ja niihin liittyvien sähkönsiirronrakenteiden toteuttamisesta johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maiseman luonteen muuttumisen kautta syntyy silmin havaittavia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta.

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa voimaloiden ja voimajohtopylväiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Lisäksi ympäröivän maiseman visuaalisella luonteella ja sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten laatuun. Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivinen asia, johon vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoiman käyttöön.

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamat muutokset maisemassa saattavat muuttaa alueen luonnetta muuttamalla luonnonmaiseman ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai muuttamalla maiseman mittasuhteita. Se, kuinka paljon voimalat tai voimajohto hallitsevat maisemakuvaa, riippuu myös maiseman luonteesta ja siitä, minkälaisia muita elementtejä maisemakuvaan kuuluu, ei ainoastaan siitä, kuinka paljon voimalat tai voimajohdon rakenteet näkyvät tarkastelupisteeseen.

8.2 Vaikutusalue

Tuulivoimaloiden suuresta koosta johtuen visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluiden eroista. Voimaloiden korkeudesta huolimatta niiden havaittavuus lähialueella saattaa olla varsin heikko, ellei voimaloiden ja tarkastelupisteen välille jää riittävän laajaa avointa aluetta. Tällaisia avoimia maisematiloja muodostavat muun muassa peltoaukiot, avosuot ja laajat vesistöt. Toisaalta melko vähäisenkin pihapuusto ja sopivasti sijoittuneet rakennukset voivat vähentää merkittävästi voimaloiden havaittavuutta ja hallitsevuutta maisemassa.

Ympäristöministeriön oppaassa (Weckman 2006) on todettu tuulivoimaloiden näkymisestä seuraavaa: ”Yleistäen voidaan todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä tuulivoimaloista erottaa paljaalla silmällä 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Torni erottuu ihan teellisissä oloissa 20–30 kilometrin päähän. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä niin sanottu ”vilkkumisefekti” korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.” (Weckman 2006)

Vaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön oppaan toteamukseen perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä: 0–5 km, 5–12 km, 12–25 km ja 25–30 km. Oppaan tekemisen jälkeen tuulivoimaloiden koko on kuitenkin kasvanut huomattavasti ja seikka väistämättä vaikuttaa myös niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 270–300 m:n luokkaa voi edelleen olla huomiota herättävä 5–7 kilometrinkin etäisyydellä. Näin ollen lähialueen ja välialueen kokoa on tarkistettu ja laajennettu. Välialueen kokoa ei ole laajennettu samassa suhteessa kuin lähialueen, sillä voimaloiden kasvamisesta aiheutuva vaikutus on tuntuvin lähialueella. Lisäksi mitä kauemmas mennään, sitä hankalampaa tuulivoimalan erottaminen on, ellei sää ole todella selkeä.

”Välitön vaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–200 metriä

- Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.

”Lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä

- Voimala on riittävän suurissa tuulivoimapuistoja kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”Välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä

- Voimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”Kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

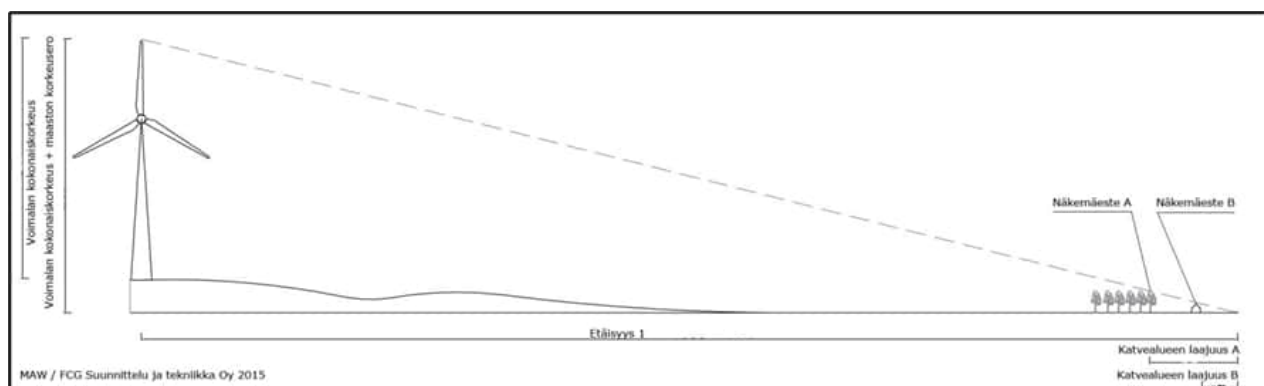
- Voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimapuiston rakenteet ”sulautuvat” kaukomaisemaan.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”Teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

- Torni saattaa erottua hyvissä olosuhteissa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä hyvissä olosuhteissa.

Vaikutusten arvioinnissa painotetaan lähialuetta (0–7 kilometriä) ja välialuetta (7–14 kilometriä). Lähialueeseen sisältyy voimaloiden **dominanssivöhykettä** (noin 10 x voimaloiden napakorkeus), jonka alueella voimalat näkyessään dominoivat maisemaa. Kaukoaluetta (14–25 kilometriä) tarkastellaan hieman yleispiirteisemmällä tasolla. Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (25–30 kilometriä) osalta tehdään yleispiirteinen tarkastelu.

Esimerkkikaaviossa (kuva 8.1) käytettävän voimalan kokonaiskorkeus on noin 200 metriä. Kaa-viokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen: $(\text{voimalan kokonaiskorkeus} / \text{etäisyys}) = (\text{näkemästeen korkeus} / \text{katvealueen laajuus})$. Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi, että 1 km etäisyydeltä tarkasteltaessa n. 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 100 metrin laajuisen katvealueen, eli havainnoija voi seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 100 metrin laajuinen avoin alue.



Kuva 8.1. Esimerkkikaavio pienialaisen puuston tai muun näkemästeen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.

Vaikutusten arviointi painottuu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakaimmat lähialueilla, ellei esimerkiksi puusto ei estä näkymiä voimaloihin. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen. Kaukomaisemassa voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa horisontin ja puuston latvuston yläpuolella, mutta voimalat eivät alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 20–30 km etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

Sähkönsiirrossa hankealueella käytettävät maakaapelit muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti, sillä kaapelilinjat – ellei niitä ole sijoitettu huoltoteiden yhteyteen – näkyvät maisemassa kapeana pitkänomaisena, hiljalleen umpeutuvana avotilana. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä.

Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle (kuva 8.2). Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva. Etäisyyden kasvaessa pylvään hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen kohde alistuu muihin maisemaelementteihin, ennen kuin häviää näkyvistä.

Voimajohdon vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

”Välitön lähialue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta enimmillään noin 100 metriä

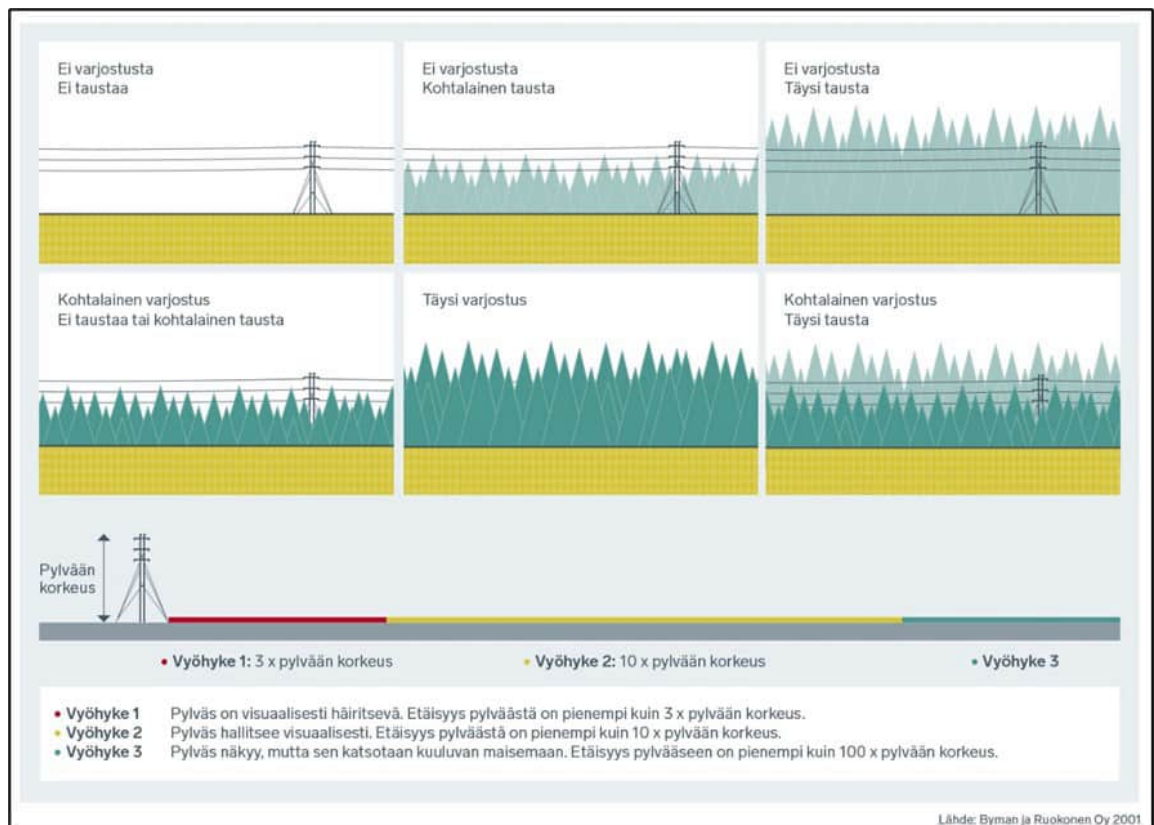
- pylvään välitön ympäristö

”Lähivaikutusalue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 100–300 metriä

- pylvään lähivaikutusalue

”Kaukomaisema”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 300 metriä - 3 kilometriä

- pylväs osana kaukomaisemaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue



Kuva 8.2. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Kuva: Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty muun muassa maastokäyntiä, aiempia selvityksiä mm. alueen maisema-alueista, rakennetun kulttuuriympäristön kohteista, suojelunarvoisista alueista ja erityiskohteista sekä valo- ja ilmakuvia ja karttoja. Nykytilaa käsittelevä luku 8.5 voidaan rinnastaa maisemaselvitykseen. Eri etäisyysvyöhykkeille sijoittuvien alueiden ominaispiirteitä, luonnetta ja herkkyyttä on kuvattu ja analysoitu myös kohdassa 8.7.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin.

Arviointityön pohjaksi maisemaa on analysoitu muun muassa tarkastelemalla maisemakuvan kannalta merkittävimpiä näkymäsuuntia ja -alueita, maamerkkejä ja ympäristön yleisluonnetta ja ominaisuuksia.

Hankkeen yhteydessä on laadittu näkymäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu muun muassa havainnekuvien avulla. Havainnekuvat on laadittu alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO -ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten on pyritty ottamaan valokuvat kohteista, joihin tuulivoimalat olisivat havaittavissa. Valokuvat on otettu kameran objektiivilinssillä, joka vastaa ihmissilmän näkymää. Havainnekuvia on laadittu eri suunnilta ja etäisyyksiltä.

Arviointityössä on arvioitu sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirron rakenteiden vaikutuksia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuu-

riympäristöihin. Paikallisia vaikutuksia maisemakuvaan on arvioitu elinympäristön maisemakuvan yleisluonteen muutoksen osalta. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat myös olleet tärkeä arvioinnin osa-alue.

Maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tarkastelemalla tuulivoimapuiston hallitsevuutta yleismaisemassa sekä tuulivoimapuiston aiheuttaman muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin maisemakuvallisia, koska hankkeet eivät aiheuta välittömiä muutoksia arvokkaiden kohteiden rakenteisiin. Rakennetun kulttuuriympäristön osalta on arvioitu, vaikuttaako maisemakuvan muutos kulttuuriympäristön suojeluperusteena olevaan arvoon tai kohteen luonteeseen.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoimapuiston toiminnan ajalta. Arviot on esitetty sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioinut maisema-arkkitehti Riikka Ger.

Jatkosuunnittelua silmällä pitäen voidaan todeta, että mikäli maisemavaikutukset nousevat erityisen merkittäviksi, on layoutia mahdollista muuttaa vielä kaavoitusvaiheessakin. Voimalamäärää voidaan myös tarvittaessa vähentää poistamalla eniten maisemakuvallista häiriötä aiheuttavat voimat.

8.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Voimaloiden havaittavuuden lisäksi maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävänä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Mittakaavaltaan laaja-alaiseen maisemaan tuulivoimat istuvat usein luontevammin kuin pienipiirteiseen ympäristöön. Mikäli maisemassa on rauhallisia kohtia, joissa ”silmaa voi lepuuttaa”, vähentää seikka myös voimaloiden mahdollista häiritsevyyttä.

Voimaloiden maisemavaikutusten kokeminen on kuitenkin hyvin henkilökohtaista ja sen vuoksi vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on haasteellista. Jotta maisemavaikutukset voidaan huomioida tuulipuistojen suunnittelussa mahdollisimman hyvin, on kuitenkin järkevää pyrkiä perusteltuun yleistykseen vaikutusten voimakkuudesta.

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on käytetty seuraavia kriteerejä:

- Vaikutusalueella sijaitsevan maisema- ja kulttuuriympäristökohteen luokittelu paikallisella, maakunnallisella tai valtakunnallisella tasolla.
- Olemassa olevan maiseman luonne tai maiseman visuaaliset ominaisuudet ja niiden arvo vaikutuskohteelle.

Muutoksen suuruus on määritelty arvioinnissa seuraavien kriteerien perusteella:

- Tuulivoimaloiden havaittavuus näkökentässä ja hallitsevuus maisemassa.
- Visuaalisen muutoksen luonne verrattuna nykyiseen maiseman tai näkymän luonteeseen tai kulttuuriympäristön kerroksellisuuteen.

Maisemavaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Herkkyystason kriteerejä määritettäessä on käytetty tar-

peen mukaan hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta. Esimerkiksi, muuten hyvin herkäksi arvioidun kohteen sijaitessa hyvin sulkeutuneessa maisematilassa, muodostuu kohteen herkkyyks vähäiseksi.

8.5 Nykytila

8.5.1 Maisemamaakunta

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdot kuuluvat ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Itäiseen Järvi-Suomeen ja tarkemmassa jaossa Keski-Suomen järvisuutuun.

Maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan Itäinen Järvi-Suomi on laaja, mutta maisemallisesti yhtenevä laakea alue, jonka maasto yksityiskohdissaan on kuitenkin hyvinkin vaihtelevaa. Alueen suhteelliset korkeuserot ovat suhteellisen vähäisiä, pysytellen alle 50 metrissä. Maisemamaakuntaa hallitseva elementti on lukuisten matalien ja sokkeloisten järvien ja vesireittien muodostama verkosto. Alueen etelä-, kaakkois- ja itäosissa maisemassa on havaittavissa Salpausselkien reunamuodostumat ja niihin liittyvät, koko maakunnan halki pohjoisesta etelään ja luoteesta kaakkoon kulkevat harjumuodostumajaksot. Maakunnan halki kulkee tärkeä vedenjakajaselänne Keski-Suomen ja Pohjois-Savon järvisuutujen sekä Suur-Saimaan seudun ja Lounais-Savon järvisuudun välillä.

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnin (2010–2014) Keski-Suomen aineiston osalta havaittiin täydennystarpeita, joiden perusteella Keski-Suomen ELY-keskus käynnisti täydennysinventoinnin vuonna 2014. Inventointeja täydennettiin 2015 Keski-Suomen maakuntakaavan tarkistuksen yhteydessä ja täydennysinventoinneissa kerätyn aineiston perusteella valmisteltiin raportti Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016. Raportissa hankealue on sijoitettu Muhosen (2005) mukaisen tarkennetun maisematyyppiin mukaiseen Keiteleen ja Koliman vesistöön ja metsäalueeseen. Täydennysinventointien perusteella valtakunnallisesti merkittävän maisema-alueen rajat laajentuivat kattamaan sekä Saarijärven että Kalmarinselän ja Tuhmalammen alueet.

8.5.2 Hankealueen ja sen lähiympäristön maisemarakenne

Hankealueen maasto on pääasiassa metsätalousmaata, jossa on runsaasti ojitettuja soita. Alueella on myös useita pieniä järviä ja lampia. Maasto on pinnanmuodoiltaan hyvin vaihtelevaa ja pienipiirteistä. Korkeustasot vaihtelevat lännen ja pohjoisen 138–140 metrissä (m) idän 205 metriin (m). Hankealueen itäpuoliskon poikki kulkee luoteis-kaakosuuntainen kapea murros-laakso, jossa on kolmen pitkäomaisen järven sarja. Niistä eteläisin, Ylimmäinen Vuorijärvi, on suurin. Hankealueen luoteisosassa virtaa Koukkujoki.

Pienialaisia vanhempia metsälaikkuja sijoittuu varsinkin hankealueen lounaispuolelta koilliseen ulottuvalla sektorilla. Hankealueella on myös paljon avohakattuja osuuksia.

Hankealueella on varsin paljon pientä tiestöä, josta osa on metsäautoteitä.

Hankealueen läheisyyteen, erityisesti lännessä ja luoteessa, sijoittuu joitakin vähän isompia järviä ja pienialaisia viljelyalueita (kuva 8.4).

Asutusta ja/tai loma-asutusta sijoittuu jonkin verran hankealueen läheisyyteen lännessä, luoteessa ja pohjoisessa.

Seitsemän kilometrin säteellä hankealueesta maisemakuvalle on ominaista sulkeutuneen metsämaiseman ja vesistömaisemien vuorottelu. Sukeutunutta metsämaastoa on selvästi enemmän kuin vesistöalueita, jotka ovat hankealueen ympäristössä pääsääntöisesti melko pieniä. Niitä kuitenkin sijoittuu melko tasaisesti eripuolille hankealueen ympärillä. Vuosjärvi, hankealueen luoteispuolella, on varsin iso. Vuosjärven äärellä kulkevalta Vuorilahdentieltä avautuu kauniita näkymiä järvelle ja Kolarinsalmen kohdalla myös salmelle (kuva 8.3). Vuosjärvellä on Hintakanniemen ohella useita melko kookkaitakin saaria. Saarien lomasta avautuu useita kilometrejä pitkiä näkymäakseleita. Maasto on pinnanmuodoiltaan vaihtelevaa. Hankealueen lounaispuolelle sijoittuu Pyhä-Häkin kansallispuisto. Hankealuetta ympäröivä tiestö on seitsemänkilometrin säteellä mutkittelevaa ja kyseessä ovat kapeat, paikoin sorapintaiset reitit.



Kuva 8.3. Näkymä Vuosjärvelle. Riikka Ger/FCG 2020.



Kuva 8.4. Viljelyaluetta hankealueen läheisyydessä. Näkymä hankealueen suuntaan. Riikka Ger/FCG 2020.

Taulukko 8-1. Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Valtakunnallinen kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
RKY 2009	Huopanankosken kulttuuriympäristö	11,2 km
Kohteet kaukoalueella 14–25 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
RKY 2009	Kannonkosken kirkko	14,6 km
Suojeltu rakennus	Konginkankaan kirkko	15,3 km
Suojeltu rakennus	Viitasaaren kirkko	16,6 km
RKY 2009	Saarijärven vanha osa	24,1 km
Kohteet teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 25–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
RKY 2009	Kolkanniemen pappila	26,2 km
Suojeltu rakennus	Tarvaalan maatalousoppilaitos ja koulutila: Vanha koulurakennus	26,3 km
Suojeltu rakennus	Tarvaalan maatalousoppilaitos ja koulutila: Johtajan asuinrakennus	26,3 km
Suojeltu rakennus	Tarvaalan maatalousoppilaitos ja koulutila: Vilja-aitta	26,4 km
RKY 2009	Markkamäen omakotitaloalue	28,2 km
RKY 2009	Pasalan kylä	29,9 km
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Saarijärven reitin kulttuurimaisemat	24,6 km

Taulukko 8-2. Sähkönsiirtoreitin SVE A teoreettiselle näkyvyysalueelle (5 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnalliset kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohde	Etäisyys sähkönsiirtoreitistä
Kohteet sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (alle 5 km)		
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Saarijärven reitin kulttuurimaisemat	0 m (SVE A)
Valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Kolkanniemen pappila	n. 200 m (SVE A)

8.5.4 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat edustavimpia maaseudun kulttuurimaisemia, joita uhkaavat viljelyn loppuminen, rakennusten rapistuminen ja maisemaan sopimaton uudisrakentaminen (Ympäristöministeriö, 1993 b).

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet inventoitiin vuosina 2010–2015. Inventointia täydennettiin julkisissa kuulemisissa ja lausuntokierrosten yhteydessä saatujen palautteiden pohjalta vuosina 2016–2021. Maisema-alueita koskevista selvityksistä vastasi ympäristöministeriö.

Inventoinnin tulos (VAMA 2021) otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maankäyttö- ja rakennuslain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi. VAMA 2021 korvaa valtioneuvoston 5.1.1995 periaatepäätöksen mukaisen aiemman inventoinnin.

Hankealuetta lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Saarijärven reitin kulttuurimaisemat, sijaitsee lähimmillään noin 24,6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen. Alla on esitetty Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016 - päivitysinventoinnin raportin kuvaus maisema-alueesta.

Saarijärven reitin kulttuurimaisemat

Saarijärven reitin kulttuurimaisema on historiallisen vesireitin varteen nivoutuva monipuolinen maisemakokonaisuus. Sijaintinsa ansiosta alueelta on ollut hyvät yhteydet niin itään kuin länteen, joten alueen kulttuuriympäristössä näkyvät monesta suunnasta omaksutut vaikutteet. Alueella on useita vanhoja rakennuksia sekä perinteisenä säilynyt asutusrakenne. Saarijärven reitin viljelyalat ovat avoimia ja edustavia, ja niitä reunustavat maisemallisesti ja luonnonoloiltaan arvokkaat kallio-, koski- ja järviolueet.

Saarijärven reitin maisemakuva on vaihteleva ja pienipiirteinen. Luonnonmaiseman keskeinen elementti on vaihteleva reittivesistö. Vesistöjä reunustavat kalliomaat kohoavat korkeina vesireitin molemmiin puolin. Alueen metsät ovat pääosin mäntyvaltaisia, mutta vuorten rinteitä peittävät tummat kuusikot. Rannoilla on myös lehti- ja sekametsiä. Asutus ja viljelykset ovat perinteisesti sijoittuneet vesistön varsille ranta-alueiden savikoiden äärelle.

Alueen tunnusomaisimmat näkymät avautuvat kohtalaisen pitkälle järvien selille yli rantaviljelysten. Viljely- ja vesistömaisemia voi ihailla esimerkiksi viljelyaloja seuraavien teiden varsilta. Alueella on jonkin verran asutusta myös mäkien lakialueilla. Kokonaisuudessaan Saarijärven reitin kulttuurimaisemat ovat tasapainoisia ja edustavia. Paikoin maisemassa näkyy rapistuneita rakennuksia ja käytöstä poistettuja viljelyaloja. Saarijärven yli kulkee voimalinja.

8.5.5 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009) ei sijoitu hankealueelle. Lähimpiä RKY 2009 –kohteita ovat Huopanankosken kulttuuriympäristö lähimmillään noin 11,2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sekä Kannonkosken kirkko noin 14,6 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Muita alle 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvia valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita ovat Saarijärven vanha osa, Kolkanniemen pappila sekä Markkamäen omakotialue. Tiedot kohteista on tarkistettu museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY -sivustolta.

Seuraavassa on kuvaus kohteista (Museovirasto, RKY 2009 mukaan):

Huopanankosken kulttuuriympäristö

”Huopanankosken kulttuuriympäristö on koskipaikan monipuolista käyttöä mylly- ja lohenkalastuspaikkana sekä uittoväylänä kuvastava kokonaisuus, johon liittyy myös henkilöhistoriallista ar-

voa. Huopanankoski tunnetaan ennen kaikkea kirjailija Juhani Ahon tuotannosta: "Ei ole maailmassa seutua, johon minulla olisi kiinnittynyt semmoinen määrä ihania tunnelmia ja mieluisia muistoja kuin Huopanaan. Kerran minä sen kunniaksi sepitän hymnin, johon panen kaikki kielevät, mitä suomen kielessä on minulla käytettävänä."

Varisalmen ja Pouninsalmen välinen Huopanankoski on ollut 1800- ja 1900-lukujen taitteessa sisämaan suosituimpia lohenkalastuspaikkoja. Koskessa ollut uittoväylä on uittosäännön kuomamisen jälkeen purettu ja koski palautettu luonnonmukaiseen tilaansa. Uittoyhdistyksen talo Varissalmen puolella on muistona uittokaudesta. Koskeen liittyvän myllyperinteen rakennukset maantiesillan kupeessa on kunnostettu.

Kosken ranta-aluetta leimaa peltomaisema. Yläpihan peltomaisema on säilynyt Juhani Ahon aikaisessa muodossaan ja uudempi rakentaminen on sijoittunut kylänraitin varteen vanhempaa rakennuskantaa ja kylärakennetta täydentäen.

Kosken itärannalla on venäläisten rakennuttamia ensimmäisen maailmansodan aikaisia linnoituslaitteita."

Kannonkosken kirkko

"Kannonkosken kirkko kuuluu Suomen modernismin arkkitehtuurin perusteoksiin Rajamäen ja Varkauden kirkkojen ohella. Kirkko sisältyy myös kansainvälisen DOCOMOMO-järjestön hyväksymään suomalaisen modernin arkkitehtuurin merkkiteosvalikoimaan.

Kirkkoarkkitehtuurin varhaisinta ja puhdaslinjaisinta funktionalismia oleva kirkko sijaitsee Kiihkovuoren reunaa kulkevan paikallistien varrella Kannonkosken taajaman asutuksesta hieman erillään. Kirkolla on Syväjärven suuntaan avautuva maisemallisesti näkyvä sijainti. Tiilirunkoisen kirkon seinät on rapattu. Vaalean kirkon sisäänkäyntipäädyssä on kellotorni, johon kuuluu ulkoisena saarnatuolina toimiva parveke. Dynaamisen rakennuksen kattolinja nousee kohti kellotornia, kuten molemmissa pitkissä julkisivuissa kahdeksan ikkunaakin.

Eteishallin kautta avautuva kirkkosali keskittyy intensiivisesti kohti saarnatuolia ja alttaria. Kapenevaa ja madaltuvaa tilaa kattaa kuorin takaseinäksi kaartuva, lamalautoituksella verhoiltu betoniholvi. Seinällä on perinteisen alttaritaulun paikalla Ilmestyskirjan jae "Katso uudeksi minä teen kaikki" ja sen vieressä saarijärveläisen kuvanveistäjä Hannes Autereen puinen krusifiksi.

Kirkon koillispuolella oleva sankarihauta-alue patsaineen on toteutettu taiteilija Ilmari Wirkkalan suunnitelman mukaan 1957."

Saarijärven vanha osa

"Saarijärven vanhan keskuksen kirkollinen, hallinnollinen ja kaupallinen rakennuskanta muodostaa edustavan perinteisen kirkonkylämiljöö.

Voimakkaasti kasvaneen ja uusiutuneen keskustataajaman tuntumassa sijaitseva kirkko ja tapuli sekä laaja kirkkotarha ja siihen liittyvä hautausmaa Saarijärven Paavo -patsaineen ovat paikkakunnan identiteetin kantavat tekijät. Kirkon edustalla on avara ja puistomainen urheilupuisto. Kappale Saarijärven kirkonkylän historiaa on säilynyt kirkon ohitse kulkevan maantien varrella. Tarvaalan kappalaisen pappilaan päättyvän tieosuuden varrella on rakennuksia, jotka antavat käsityksen kirkonkylän vanhasta rakenteesta, kunnallishallinnon ja kaupan rakentamistavasta.

Lähinnä empiretyyliä edustava puukirkko on keskeisesti korostettu sisäviisteinen ristikirkko, jonka keskitilassa on kahdeksankulmaiselta kookkaalta attikalta kohoava suuri, täysin pyöreä kupoli lanterniineineen. Kirkkosalissa seinät ovat pilasterien jäsennoimät ja ristikeskusta reunus-

taa kaareva lehterikerros. Kirkon sisätila ja kiinteä sisustus on kokenut lukuisia muutoksia vuosina 1930 (arkkitehti Kauno S. Kallio), 1961 (Veikko Leistén) ja 1997 (Aulis Jääskeläinen) tehdyissä korjauksissa.”

Kolkanniemen pappila

”Kolkanniemen pappila on Virtain ja Punkalaitumen pappiloiden ohella luonteenomainen esimerkki 1800-luvun lopun rakennustaiteellisista tavoitteista ja sillä on tärkeä merkitys hahmoteltaessa pappilarakentamisen historian kokonaiskuva.

Kolkanniemen pappila on rakennettu loitolle varsinaisesta kirkonkylästä, kun taas kappalaisen pappila on läheisessä yhteydessä kirkkoon.

Kolkanniemi sijaitsee Saarijärven Pappilanlahteen työntyvän niemen kärjessä pappilan maatilaa kuuluneiden peltojen ympäröimänä ja sillä on maisemallinen näköyhteys järven takana sijaitsevaan kirkkoon. Rakennus on ajalleen tyyppillinen huvilamainen talo, jolle on leimallista epäsymmetrisyys ja suuret suippokaariset ikkunat.

Pappilaan liittyy myös laaja puisto ja puutarha.”

Markkamäen omakotialue

”Markkamäen omakotialueen vanhin rakennuskanta on esimerkki teollisuusyritysten tukemasta sodan jälkeisestä omakotirakentamisesta. Sotien jälkeisellä asunto- ja rakennusainepulan aikakaudella järjestely on antanut työväestölle mahdollisuuden omaan asuntoon ja sitouttanut teollisuustyövoimaa tehtaaseen.

Jälleenrakennuskaudelle tyyppillinen, yhtenäinen Markkamäen omakotialue sijaitsee Äänekosken keskustan pohjoispuolella viheralueiden ja uudempien asuinalueiden ympäröimänä.

Asuinrakennukset ovat kiinni Mälikadusta koilliseen lähtevien poikkikatujen linjassa ja talousrakennukset muodostavat oman rivistönsä tonttien takareunalle. Markkamäen etelärinteen alkuperäisten tonttien rakennuskanta on säilynyt yhtenäisenä; vähäinen uudisrakentaminen on keskittynyt alueen koilliskulmalle. Asuma-alueelta avautuu laaja näköala Keiteleelle.”

Pasalan kylä

”Pasalan kylänä tunnettu alue on edustava esimerkki hajakylätyyppisestä maanviljelyskylästä.

Pasala on Pasalanjärven ympärillä ja Kolimajärven kannaksella sijaitseva peltokylä, jossa on asuttu 1600-luvulta lähtien. Pasala on osa laajempaa Koliman maakirjakylää, joka levittäytyy Kolimajärven eteläpäähän, Matoselän ympärille.

Maastossa on huomattavia korkeuseroja ja tilakeskukset sijaitsevat hajallaan kumpuilevassa maastossa. Pellot viettävät rantoja kohden. Maisema on niin avara, että keskeisesti sijaitsevan Paanalan talon pihapiiristä ovat kaikki keskikylän talot näkyvissä. Vaurasta talonpoikaista rakentamista edustavat rakennukset ovat 1800- ja 1900-luvulta. Perinteisistä pihapiireistä edustavimpia on Uusi-Valkama, ja näyttävin päärakennus on Kangas-Variksessa. Pihoissa on 1800-luvun yksittäisaittoja ja kokonaisa aittarivejä.

Entinen koulu sijaitsee Kolimajärven rannalla ja on rakennettu 1890-luvulla. Seurojentalo on 1900-luvun alkukymmeniltä.”

8.5.6 Maakunnallisesti arvokkaat maisemat

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita on alle 25 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista neljä (taulukko 8.3). Niistä Liimattala sijoittuu lähimmäksi hankealuetta, noin 16,2

kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta, hankealueen kaakkoispuolelle. Kohdekuvaukset on poimittu Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016 -raportista.

Lisäksi voimajohtoreitistä noin 1,8 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Pajupuro-Tarvaala (taulukko 8.4).

Taulukko 8-3. Tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet 25 km etäisyydellä tuulivoimapuiston alueesta.

Status	Maakunnallisesti merkittävä alue	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta
Kohteet kaukoalueella 14–25 km etäisyydellä tuulivoimapuistosta		
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Liimattala	16,2 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Rahkola	18,6 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Kymönkosken reitti ja Pasala	21,3 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Aho-Vastinki	21,9 km

Taulukko 8-4. Taulukko 8-4. Sähkönsiirtoreitin teoreettiselle näkyvyysalueelle (5 kilometriä) sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

Status	Kohde	Etäisyys sähkönsiirtoreitistä
Kohteet sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (alle 5 km)		
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Pajupuro-Tarvaala	1,8 km (SVE A)

Liimattala

"Liimattalan kylän pellot ovat muinais-Päijänteen pohjaa ja ne ovat harvinaisen avaria ja viljavaa ollakseen keskisuomalaisia peltoaukeita. Viljavan ja lähes kivettömän maaperän vuoksi seudulla on pitäjän muista osista poiketen voitu keskittyä karjanhoidon sijaan maanviljelykseen..."

"Tilakeskukset sijaitsevat peltoaukealla. Veden läheisyydestä huolimatta näkymät Pyrinlahdelle ovat rajalliset. Tyypillistä on rannan tiivis puustovyöhyke. Alue on nykyään intensiiviviljelyn leimamaa maatalousaluetta, jota halkoo vilkas Nelostie. Ympäristössä on myös kesannoituvia peltoja. Liimattalassa on poikkeuksellisen laaja yhtenäinen peltoaukea, pitkät näkymät yli tasaisten peltojen. Avoimet pellot ovat tärkeitä linnuston levähdyspaikkoja. Pohjoisosassa on lampaita laidunmassa."

Rahkola

"Rahkolan alue on kallioisten moreenimäkien ja niiden välisten viljeltyjen, alavien savimaiden luonnehtimaa. Alavat rantamaat ja joet ovat viljeltyä kyläaluetta. Peltoalueita erottavat toisistaan karut, kallioiset ja metsäiset moreenimäet. Vanhin asutus on sijoittunut rantamaille, järvikannaksia

pitkin kulkevien teiden varsille tai omien tilusteiden päähän. Uudempi asutus on levittäytynyt myös metsäsaarekkeisiin...”

”Rahkolan maisema on vaihtelevaa, puoliavointa maatalouden maisemaa, jossa vesistöt, rantapellot ja metsäsaarekkeet vaihtelevat. Viljellyt rannat ja jokivarret antavat alueelle vehmaan leiman. Rahkolantieltä avautuu pitkiä näkemiä paikoin Pieni-Lumperoisen suuntaan, mutta Iso-Lumperoiselle päin metsä ja mäenkumpareet peittävät järvinäkymät. Järvien suojaisat lahdenpoukamat ja rantoja kiertävät viljelykset ovat Rahkolan maisema-alueelle tyypillisiä...”

Kymönkosken reitti ja Pasala

”Kymönkosken reitti ja Pasalan kylä edustavat historialtaan rikasta ja maisemaltaan monipuolista Keski-Suomen pohjoisosien koskireittien varrelle muodostunutta kulttuurimaisemaa. Pasalan kylä muodostaa eheän ja maisemakuvaltaan hyvin yhtenäisen viljelysmaiseman.

Pasalassa maastossa on huomattavia korkeuseroja ja tilakeskukset sijaitsevat hajallaan kumpuilevassa maastossa. Pellot viettävät rantoja kohden. Maisema on niin avara, että keskeisesti sijaitsevan Paanalan talon pihapiiristä ovat kaikki keskikylän talot näkyvissä. Vaurasta talonpoikaista rakentamistapaa edustavat rakennukset ovat 1800- ja 1900-luvulta. Pellot ovat viljeltyjä ja maatalous elinvoimaista. Kymönkosken reitillä rakennuskanta on hyvin eri-ikäistä. Kymönkoskella rakennukset ovat sijoittuneet pääasiassa mäennypylöille muutaman talon ryhmiksi vanhojen metsäsaarekkeiden yhteyteen. Kärnän kohdalla koskea reunustavat molemmiin puolin jyrkät, metsäiset selänteet. Viljelysmaata on hyvin vähän ja maisemakuva on metsäinen.”

Aho-Vastinki

”Aho-Vastinki on pienipiirteinen maatalousalue, joka edustaa tyypillistä Suomenselän viljelymaata. Kyseessä on maisemallisesti eheä kokonaisuus.

Aho-Vastinki on elävä kylä, jolla on pitkät kulttuurivaikutteet. Perinteisille vyöhykkeille sijoittunut asutus on yhtenäistä ja sopii maisemaan. Rakennuskanta on pääosin hoidettua ja pellot aktiivisessa käytössä.

Maisemakuva hallitsee loivasti kumpuileva viljelymaisema ja tasapainoinen rakennuskanta. Teiden varsilla ja peltosaarekkeilla kasvaa monilajista rehevää puustoa, mikä elävöittää maisemaa. Aho-Vastingin kyläympäristö on hoidettua maaseutumaisemaa. Maatalouden jatkuminen on pitänyt vanhan kulttuurimaiseman tuntua hienosti yllä. Maisemallisesti alue on eheä kokonaisuus.”

Pajupuro-Tarvaala

”Pajupuro-Tarvaalan maisemassa vaihtelevat eri aikakausien pientaloasutuksen muodostamat kylänraittimaiset osuudet, vanhemmat tilakeskukset, metsät ja kumpuilevat peltonäkymät. Yleiskuva Pajupurosta on viehättävä; maatalousmaisema ja pienasutus yhdistyvät kauniisti toisiinsa. Vanhimmat rakennukset ovat jääneet tien tasoa alemmaksi. Kylän alue on edelleen viljeltyä maaseutumaisemaa. Aktiiviloja on muutama, lisäksi alueella on pientaloasutusta. Pajupuron laaksomaisema on maisemakuvaltaan selkeä ja monipuolinen. Maiseman peruselementtejä ovat jokilaakso ja sen rinteiden avarat Murronjokilaaksoon laskeutuvat pellot.

Tarvaala on elävä kylä. Rakennuskanta on hyvin hoidettua, pellot ovat aktiivisessa käytössä, kylällä on oma toimiva koulu ja palvelut ovat lähellä Saarijärven keskustassa. Uusi rakennuskanta sopii maisemaan ja sijoittuu raittimaisena perinteiselle vyöhykkeelle. Uudet ja vanhat piirteet nivoutuvat maisemassa hyvin yhteen. Tarvaalan kylän keskus on maiseman solmukohdassa, jossa pieni Leuhunjoen vesistö laskee koskena Summasjärveen. Virtasaareissa on laidunnettu perinnemaisemakohde. Tarvaalan maisemakuva on hyvin selkeä, avoin ja yhtenäinen.”

8.5.7 Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt ja kohteet

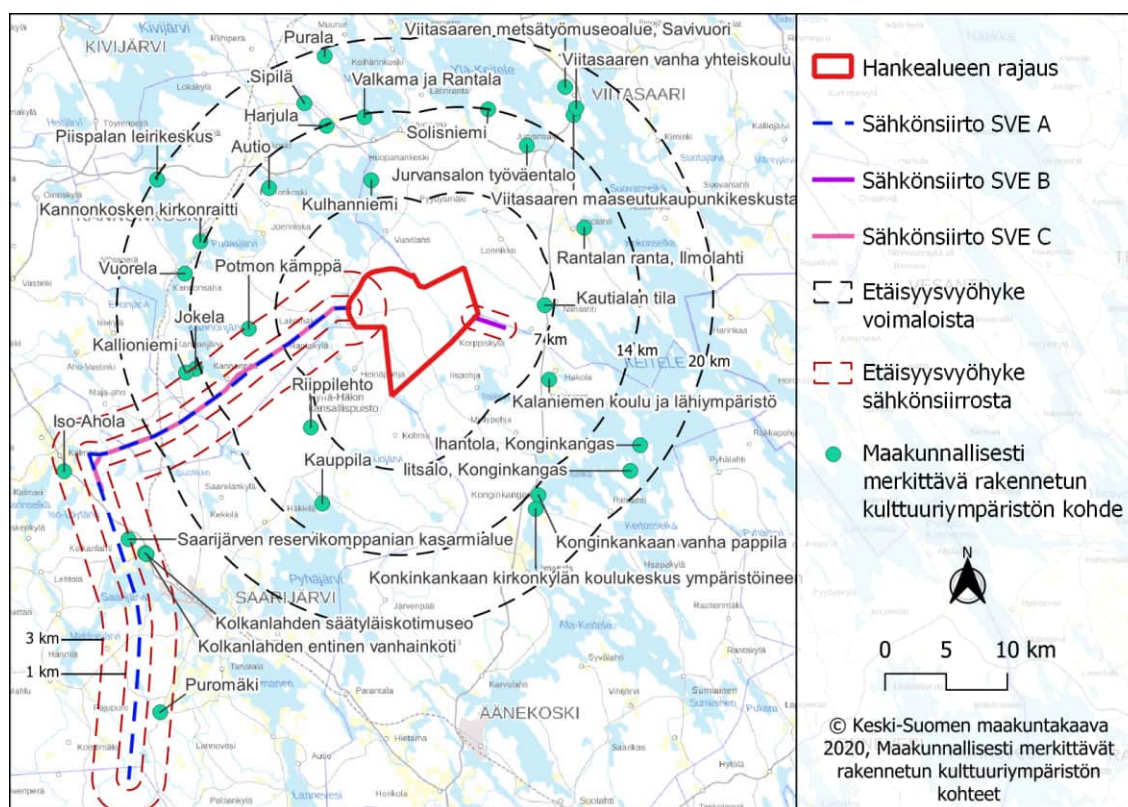
Nykytilan kuvaukseen sisällytetyt maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristön kohteet on esitetty julkaisun Keski-Suomen maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 2016 (päivitetty 23.8.2017) mukaisesti.

8.5.8 Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt ja kohteet hankealueen vaikutusalueella

14 kilometrin säteelle voimaloista sijoittuu 11 kohdetta (taulukko 8-5, kuva 8.6), joista 10 sijoittuu välialue -vyöhykkeelle (7–14 km:n etäisyydelle voimaloista). Lähin kohde, Kautialan tila, sijoittuu lähialueelle noin 6,2 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Kohdekuvaukset ovat edellä mainitusta julkaisusta.

Taulukko 8-5. Tuulivoimapuistosta alle 14 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt.

Status	Kohde	Etäisyys voimaloista/ sähkönsiirtoreitistä
Kohteet alle 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista		
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Kautialan tila (452)	6,2 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Riippilehto (426)	8 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Kalaniemen koulu ja lähiympäristö (473)	8,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Kulhanniemi (453)	8,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Potmon kämpä (204)	9,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Rantalan ranta (458)	11,2 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Kauppila (409)	11,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Autio (198)	11,8 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Jurvansalon työväentalo (451)	12 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Valkama ja Rantala (463)	13,7 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Harjula (199)	14 km



Kuva 8.6. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet.

Autio (198), Kannonkoski

"Autio on ollut Hilmon talon torppa, joka itsenäistyi vuonna 1925. Tilan rakennukset muodostavat nelimäisen pihapiirin, joka on syntynyt 1910-luvulla. Aution päärakennus on valmistunut vuonna 1916, usean aitan riviaitta on vuodelta 1919, puuliiteri ja hirsinen navetta ovat 1910-luvun lopusta. Tilalla on yhä selkeästi nähtävissä torppapiihapiirin ominaispiirteet."

Potmon kämppä (204), Kannonkoski

"Potmon kämppä sijaitsee erämaassa pienen lammen rannalla. Pihapiirissä on punavalkoisiksi maalatut hirsinen kämppärakennus, lautarakenteinen varasto, alun perin tallina toiminut hirsirakennus, ulkorakennus ja pieni hirsinen sauna. Mahdollisesti 1940- ja 1950-luvulla pystytetyt rakennukset ovat tyypillisiä metsätyöväen kämppärakennuksia."

Kauppila (409), Saarijärvi

"Kauppila on 1500-luvulla perustettu kantatila, joka sijaitsee aivan Pyhäjärven rannassa, lähellä Häkkilän kylän keskustaa. Talon pihapiirissä sijaitsevat 1840-luvulla rakennettu päärakennus, 1860-luvun puotiaitta, 1800- ja 1900-luvun vaihteessa valmistunut toinen asuinrakennus, 1880-luvun kivinavetta ja pieni kala-aitta vuodelta 1772. Rakennukset muodostavat vaurasta 1800-luvun tilaa kuvaavaan tiiviin neliöpihan."

Riippilehto (426), Saarijärvi

"Riippilehto sijaitsee Pyhä-Häkin kansallispuiston kupeessa etäällä tiivistä asutuksesta. Riippilehdon torpan rakennuskanta on 1800-luvun lopusta. Hirsirakennusten muodostama pihapiiri on poikkeuksellinen ehjä ja hyvin säilynyt kokonaisuus. Nykyiset rakennukset ovat olleet olemassa jo vuonna 1905, kun Kalmarinkylältä muutti torppari asumaan tilaa valtionmaalle perustetun torpan vuokraajana. Torppa itsenäistyi 1920-1930-luvulla. Neliömäisessä pihapiirissä on tuvan ja kahden

kamarin asuinrakennus, sulkanurkkainen yksikerroksinen aitta, talli, navetta ja lato. Hieman kauempana on riihi ja savusauna.”

Jurvansalon työväentalo (451), Viitasaari

”Jurvansalon työväentalo sijaitsee maantien varressa näkyvällä paikalla. Jurvansalon työväenyhdistys perustettiin vuonna 1906. Työväentalon rakennustyöt käynnistyivät vuonna 1919 ja talo valmistui vuonna 1921. Rakennus on yksinkertainen satulakattoinen pystyvuorattu hirsirakennus, jossa on T-malliset ikkunat ja pieni umpikuisti. Rakennuksen taidokkaasti maalatut näytelmäkulisit kuvaavat hyvin aikakautensa kansanmaalarien kädenjälkeä ja salin näyttämön seuratoimijoiden näytelmäharrastusta. Rakennus edustaa tyyppillistä vaatimatonta 1920-luvun seurantalorakentamista maaseudulla. Rakennusta on kunnostettu ulkoasultaan hankerahoitusta hyödyntäen.”

Kautialan tila (452), Viitasaari

”Kautialan tila sijaitsee loivalla järveen laskevalla rinteellä Niinilahdessa. Läheisyydessä vanhan paikan salmen ylittää sekä valtatie 4 että hätäaputöinä 1860-luvun nälkävuosina rakennettu kivilaita. Kautialan tila on perustettu 1600-luvulla. Pihapiirissä sijaitsee kartanomainen, kaksikerroksinen ja ristiharjainen päärakennus vuodelta 1929. Päärakennuksen on suunnitellut rakennusmestari Jalmari Kuronen ja sitä on hoidettu rakennusperintöarvot huomioiden. Pihapiirin muita rakennuksia ovat taitekattoinen hirsinavetta, aitta 1800-luvulta, luhdillinen varastorakennus, hirsinen riihi, kaksi pientä työväen asuinrakennusta, vanha paja ja rannassa kunnostettu kaksiosainen nuottakota. Pihapiirissä on myös suurikokoinen säilörehutorni 2000-luvulta. Rakennukset pihapiireen sijoittuvat niemeen harjanteelle maisemallisesti arvokkaalle paikalle. Kokonaisuudella on merkittävä maisemallinen arvo järvi- ja valtatieympäristössä.”

Kulhanniemi (453), Viitasaari

”Kulhanniemen pihapiiri sijoittuu Vuosjärven rannalle hienolle maisemapaikalle. Pihan perinteiset, pienikokoiset ja harmaapintaiset rakennukset muodostavat yhtenäisen ja hienon pihakokonaisuuden. Pihan ympärillä on niittyä, hakamaata ja metsälaidunta ja lähistölle on raivattu pieni peltoalue. Pihapiiriin sijoittuvat läpikuljettavan porstuan käsittävä asuinrakennus noin vuodelta 1860, hirsinen navetta 1900-luvun alusta, talli 1800-luvun lopusta, kaksi pariaittaa 1800-luvun lopulta, syytinkimökki 1800- ja 1900-luvun vaihteesta ja riihi vuodelta 1841. Hieman sivummalla rannassa on sauna ja kota. Pihapiiri on säilynyt harvinaisen hyvin alkuperäisessä asussaan ja se on vanha-kantainen 1800-luvun pienviljelijän pienimuotoinen kokonaisuus. Sivummalle pihapiiriin läheisyyteen on rakennettu uusi asuinrakennus.”

Rantalan ranta, Ilmolahti (458), Viitasaari

”Luonnonkaunis veneranta sijaitsee Ilmolahden poukamassa lähellä Rantalan taloa. Ranta liittyy kalastukseen ja vesillä liikkumisen pitkäaikaiseen – mahdollisesti jopa eräaikaiseen – historiaan. Alue on viehättävää vesistömaisemaa. Siihen kuuluu luonnon monimuotoinen ranta- ja järvialue, rantapuusto sekä hirrestä ja laudasta rakennetut vene- ja nuottakoppelit. Ilmolahdessa on ollut kiinteää asutusta ainakin 1300-1500-luvuilta alkaen. Vanhasta asutuksesta kertovat useat arkeologiset löydöt ja hopeaveroluettelo. Läheisestä Laukuksen lahdesta (Liisansaaren kupeessa) on löytynyt vanhoja liistekatiskoja.”

Valkama ja Rantala (463), Viitasaari

”Valkaman ja Rantalan tilat sijaitsevat vierekkäin Pouninsalmeen laskevassa rinteessä. Valkaman pieneen pihapiiriin kuuluu osittain pärevuorattu, vinkkelipohjainen asuinrakennus, jonka vanhimmat osat ovat 1800-luvulta. Kamaripuoli on ilmeisesti 1900-luvun alusta. Lisäksi pihassa on 1800-luvun ristikkokaiteellinen riviaitta ja pieni hirsinen navettarakennus. Sivummalla on myös viljamakasiini, pieni hirsisauna, riihi ja 1960-luvulla rakennettu tiilinen omakotitalo, joka

on sopeutettu pihapiiriin. Vuonna 1922 perustettu Rantalan tila on entinen Äänekoski-yhtiön pihapiirimiehen talo. Pihapiirissä on arkkitehti Uuno Alangon tyyppipiirustuksin toteutettu asuinrakennus ja talousrakennuksia. Rakennuksia on kunnostettu rakennusperintöarvoja vaalien.”

Kalaniemen koulu ja lähiympäristö (473), Äänekoski

”Kalaniemen koulu sijaitsee Kalaniemen kyläkeskuksessa Konginkankaalla. Koulu tehtiin Tampereen Pellava- ja Rautateollisuus Oy:n Inkeröisten tehtaalta lahjoituksena saadulle tontille vuonna 1915. Rakennuspuut tulivat Räihän kruununpuistosta. Rakennuksen listoissa, ikkunoissa ja koristeaiheissa on jugendtyylistä kertovia yksityiskohtia. Koulutontille valmistui vuonna 1953 rakennusmestari Väinö Kärkkäisen suunnittelema ja rakentama uusi sementtitiilinen koulu- ja asuntolarakennus. Siinä on toiminut Kalaniemen sivukirjasto. Vanha koulu on kunnostettu Kalaniemen kyläyhdistyksen kylätaloksi. Koulutontin läheisyydessä on Rinteen ja Niskalan pientilat, Niskalan pihapiirissä on pieni asuinrakennus, ristikkokaiteellinen aitta- ja piharakennus ja pihasauna. Rinteen suorakaiteenmuotoisessa pihapiirissä ovat huoneen ja keittiön asuinrakennus, pieni aitta, navetta- ja liiterirakennus ja sauna 1930-luvulta. Pihapiirit edustavat pientilallisten asuinympäristöä 1900-luvun alkupuolelta.”



Kuva 8.7. Kalaniemen koulu, Riikka Ger/FCG 2020.

8.5.9 Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorian ja ympäristön kohteet sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella

Sähkönsiirtoreittien lähivaikutusalueelle (alle 300 m) ei sijoitu maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Sähkönsiirtoreittien kaukomaisema-alueelle (300 m – 3 km) sijoittuu seitsemän kohdetta (kuva 8.6, taulukko 8-6), joista kolme sijaitsee myös hankealueen voimaloiden 20 kilometrin etäisyysvyöhykkeellä.

Taulukko 8-6. Sähkönsiirtovaihtoehdosta SVE A kolmen kilometrin säteelle sijoittuvat kohteet (Keski-Suomen maakuntakaava 2020, Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet).

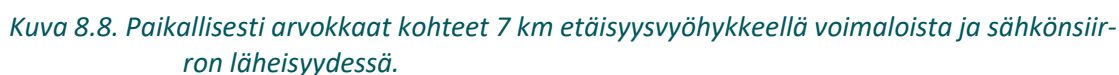
Status	Kohde (id)	Etäisyys sähkönsiirrosta
Kohteet alle 3 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtovaihtoehdosta SVE A		
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Saarijärven reservikomppanian kasarmialue (430)	0,9 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Kolkanlahden säätyläiskotimuseo (412)	1,8 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Kolkanlahden entinen vanhainkoti (411)	1,9 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Puromäki (419)	2,1 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Iso-Ahola (407)	2,4 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Potmon kämpä (204)	2,8 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Jokela (200)	2,8 km

8.5.10 Perinnemaisemat, paikallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön kohteet

Perinnemaisema on perinnebiotooppi ja siihen liittyvä rakennettu ympäristö, johon kuuluvat perinteisen maatalouden synnyttämät rakennukset ja rakennelmat. Perinnemaisemakohteissa alueen kasvillisuus ja rakennelmat ovat muotoutuneet harjoitetun maankäyttömuodon mukaisesti. Keski-Suomen maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja perinnemaisemien päivitys- ja täydennysinventoinnin 2004-2005 mukaan Kannonkoskelta, Saarijärveltä eikä Äänekoskelta löydy perinnemaisemia. Viitasaarella perinnemaisemia on kaksi: Kulhanniemi (M-) ja Kautia (M-). Koska raportissa ei ole karttaa, ei pystytä varmuudella sanomaan, kuuluuko Kautia tämän hankkeen vaikutuspiiriin. Voidaan olettaa, että Kulhanniemi on taulukossa 8-5 ja kuvassa 8.6 esitetty, 8,5 kilometrin etäisyydelle sijoittuva Kulhanniemi, joka on myös maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Kautia saattaa olla sama kuin Kautialan tila, joka sijoittuu 6,2 kilometrin päähän voimaloista ja on niin ikään maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö.

Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet sisältyvät pääsääntöisesti jo aiemmissa luvuissa kuvattuihin valtakunnallisiin tai maakunnallisiin kohteisiin. Muut hankealueen ja sähkönsiirtolinjojen vaikutusalueelle sijoittuvat paikallisesti arvokkaat kohteet ovat kuvassa 8.8. Kohteet on selvitetty Keski-Suomen museon rakennusinventoinnin avulla.

Seitsemän kilometrin etäisyysvyöhykkeellä voimaloista sijaitsee vain yksi paikallisesti arvokas kohde, Kolarin pihapiiri Vuorilahdella. Muut paikallisesti arvokkaat kohteet ovat painottuneet Saarijärvelle Kalmarin kylään ja Saarijärven läheisyyteen.



8.5.11 Lähi- ja välialuevyöhykkeelle sijoittuvien rantayleiskaavojen mukaiset kulttuuriympäristön arvokohteet

Ympäröivien rantayleiskaavojen mukaan 14 kilometrin vyöhykkeelle osuu muutamia suojeltuja rakennuksia. Neljä SR-kohdetta sijoittuu etelään Saarijärven Häkklän kylään lähes 12 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista.

8.6 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu havainnekuvia ja näkymäalueanalyysi. Havainnekuvia on liitetty osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäanalyysikartat isommassa koossa ovat erillisessä raportissa tämän arviointiselostuksen liitteenä 3. Näkymäalueanalyysit on laatinut insinööri (AMK) Henna-Riikka Rintamäki.

8.6.1 Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen (Luke) vuoden 2019 valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) aineistoon. Vuoden 2019 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on 16 × 16 metriä.

Vuorijärven näkymäalueanalyysit on laadittu molemmissa vaihtoehdossa voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 200 metriä ja napakorkeus on 200 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 300 metriä.

Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.

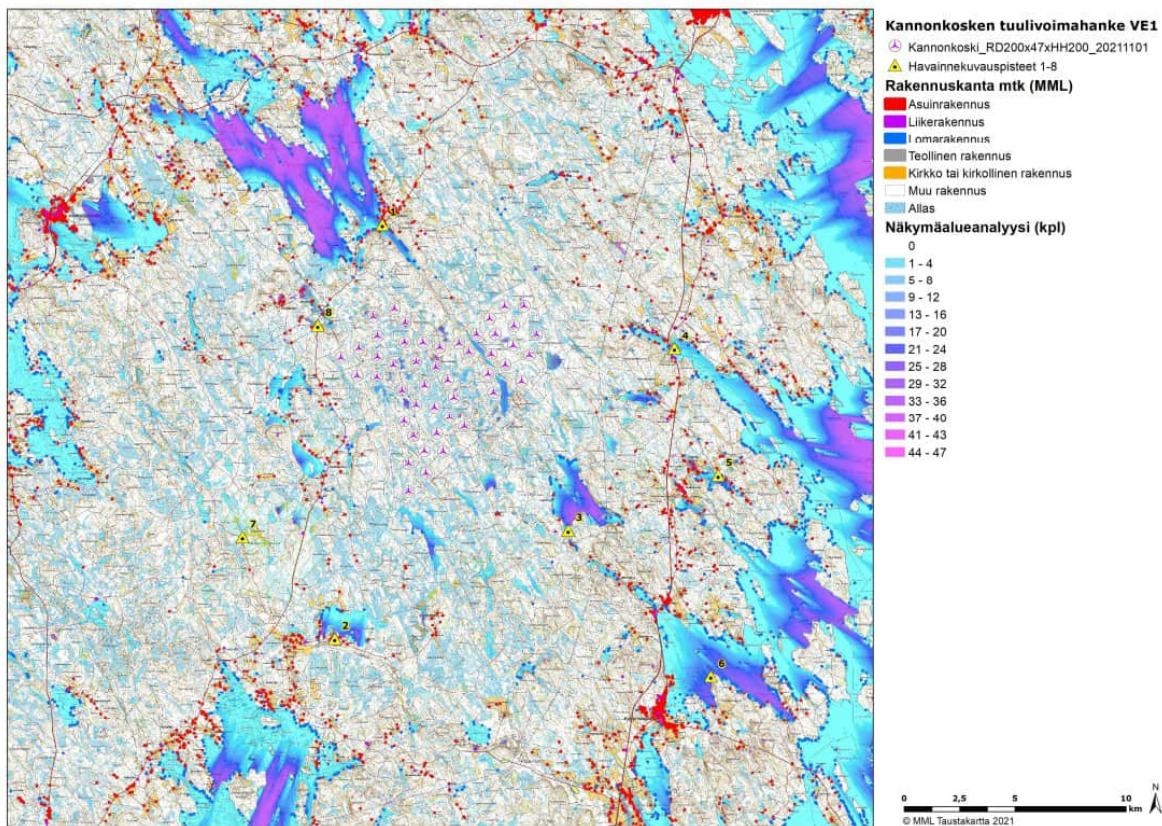
8.6.2 Laaditut havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Ne on pääsääntöisesti laadittu merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan ja alueilta, jotka ovat kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti arvokkaita, tai alueilta, joilla liikkuu ihmisiä. Havainnekuvia ei ole laadittu alueilta, joista näkymäalueanalyysin tuloksen mukaan ei voimaloita näy. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Havainnekuvia on laadittu eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Kuvauspisteet on esitetty kuvissa 8.8 ja 8.9.

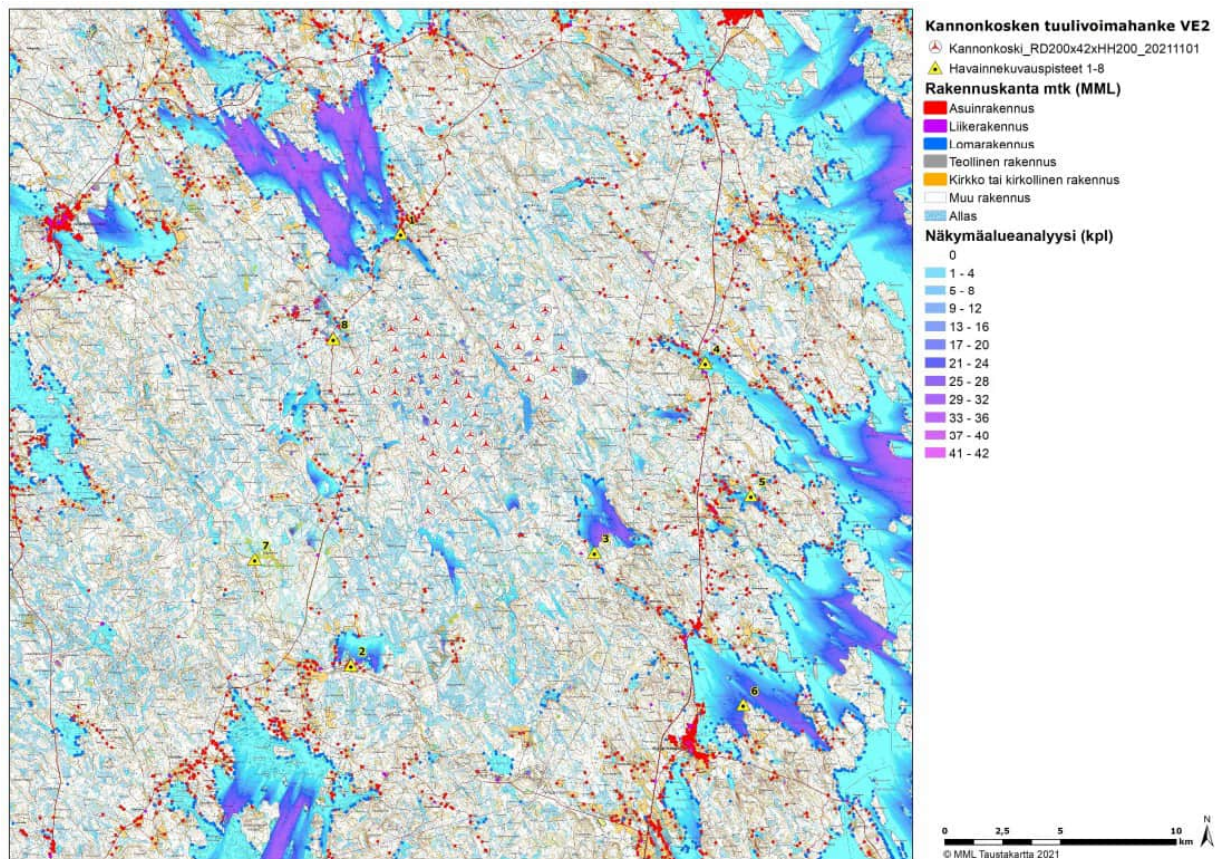
Kannonkosken Vuorijärven havainnekuvat on laadittu Generic RD200xHH200 voimalalla. Voimaloiden roottorien halkaisija on 200 metriä ja voimalan napakorkeus havainnekuville on 200 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enimmillään 300 metriä maapinnan yläpuolella. Vuorimäen tuulivoimahankkeen havainnekuvat on laadittu alueesta laadittua maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla.

Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten otetut valokuvat on pyritty ottamaan kohteista, joille tuulivoimalat olisivat havaittavissa tai kohteista, jotka ovat ison ihmismäärän tavoitettavissa. Valokuvat on ottanut Janne Tolppanen FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta. Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty digikameraa,

joka asetuksiltaan säädetty mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofil-mikameran 50 mm objektiivia. Kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa.



Kuva 8.8. Vaihtoehdon VE1 näkymäalueanalyysin tulokset, asutus ja kuvauspaisteet 1-8.



Kuva 8.9. Vaihtoehdon VE2 näkymäalueanalyysin tulokset, asutus ja kuvauspisteet 1-8.

8.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.7.1 Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehdossa SVE A hankealueella tuotettu sähkö siirretään uuden rakennettavan 400 kV ilma-johdon avulla Multialle. Johtoreitin pituus on yhteensä noin 52 kilometriä, josta 25 kilometriä sijoittuu uuteen maastokäytävään ja 27 kilometriä nykyisen voimajohdon kanssa samaan käytävään. Uusi maastokäytäväosuus suuntautuu hankealueen länsiosasta lounaaseen Valkeinen -nimisen järven lähistölle. Uusi maastokäytävä sijoittuu pääasiassa sulkeutuneeseen ympäristöön. Voimajohtoreitti ylittää 25 kilometrin matkalla kaksi vähän isompaa tietä (Viitasaarentien ja Kannonkoskentien) sekä rautatien. Lisäksi on useita pikkuteitä/metsäteitä. Asutusta alueella on hyvin harvakseltaan. Pääsääntöisesti lähimmät yksittäiset kiinteistöt tai muutaman kiinteistön ryppäät sijoittuvat noin 0,5 kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä. Yleensä väliin jää metsää tai muuta puustoa. Kannonpäänkin kohdalla, jossa tulevan voimajohtokäytävän lähiympäristössä on laajat avohakkuualueet, kiinteistöjen läheisyydessä on suojakasvillisuutta. Lisäksi kummalta-kin kiinteistöltä etäisyyttä voimajohtoreitille on lähes puoli kilometriä. Postijärven ja Lakojärven välisessä niemekkeessä on muutamia lomakiinteistöjä Postijärven suuntaan. Ilmakuvatarkastelun mukaan tontit ovat puustoisia. Veden äärelle voimajohtorakenteita voi kuitenkin näkyä puuston latvuston yläpuolella. Etäisyyttä voimajohtoreitille on noin 800 metriä. Varsin pitkistä etäisyydestä johtuen vaikutus jää melko vähäiseksi. Kannonpäänlahden kohdalla on myös loma-asutusta lahden koillisrannalla noin 1–1,1 kilometrin päässä voimajohtolinjasta. Edessä ei ole kuitenkaan riittävän suurta avointa tilaa, jotta voimajohtorakenteet voisivat näkyä puuston latvuston yläpuolella. Ennen yhtymistään olevaan voimajohtokäytävään voimajohtoreitti ohittaa

Mäntylän kiinteistön alle 400 metrin etäisyydeltä. Mäntylän tilakeskuksen eteläpuolella on peltoalue, joka saattaa mahdollistaa voimajohtorakenteiden vähäisen näkymisen metsänreunan yläpuolella. Toisaalta pihapiiriä ympäröi kasvillisuus ja edessä on myös pihapiirin muita rakennuksia, jotka synnyttävät näköesteen voimajohtoreitin suuntaan. Näin ollen voimajohtodolla ei ole vaikutusta Mäntylän pihapiiriin. Voimajohtolinjojen yhtymäkohdan lähistölle, noin parin sadan metrin etäisyydelle siitä, sijoittuu kaksi asuinkiinteistöä. Havela sijoittuu sulkeutuneeseen ympäristöön ja myös Mansikkamäestä kaakkoon on puustoa, joka estää näkyvyyttä uuden voimajohtoreitin suuntaan.

Olemassa oleva voimajohtoreitti, jonka viereen uusi reitti sijoittuu, sijaitsee Lintupohjaan saakka topografialtaan vaihtelevassa mutta pääsääntöisesti sulkeutuneessa ympäristössä. Lintupohjasta koilliseen sijoittuu esimerkiksi maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö Saarijärven reservikompanian kasarmialue alle kilometrin etäisyydelle voimajohtolinjasta. Kohteesta ei ole näköyhteyttä voimalinjalle. Lintupohjassa Saarijärven pohjoispuolella voimajohtoreitti sijoittuu avoimeen viljelymaisemaan, joka on osa valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja näin ollen herkkää aluetta, jolla muutosten sietokyky on heikohko. Viljelymaiseman reuna-alueilla ja saarekkeissa, molemmiin puolin olevaa voimajohtoreittiä, on asutusta. Yksi paikallisesti arvokas rakennuskohde Pajula sijoittuu alueelle noin 700 metrin päähän voimajohtoreitistä mutta siltä ei ole näköyhteyttä voimajohtoreitille. Nykyisen voimajohtoreitin länsipuolella asutus/loma-asutus sijoittuu lähemmäksi voimajohtoreittiä kuin itäpuolella mutta väliin jää puustoa, joka melko hyvin peittää näkymiä voimajohtoreitin suuntaan. Etäisyyttä nykyiseen voimajohtoreittiin on noin 70 metriä. Pari muuta kiinteistöä sijoittuu noin 150–160 metrin päähän olevasta voimajohtolinjasta. Näiltä on varsin hyvä näköyhteys voimajohtolinjalle. Uusi voimajohto tulee sijoittumaan selvästi lähemmäksi toista näistä kiinteistöistä riippuen siitä, kummalle puolelle nykyistä voimajohtoreittiä se sijoittuu. Voimajohtolinjasta aiheutuu kohtalaista vaikutusta näillä kohdin muutamien asuinrakennusten maisemakuvalle. Viljelymaisemaan kohdistuva vaikutus on vähintäänkin kohtalainen. Lieventävänä tekijänä on oleva voimajohto.

Kolkanniemen pappila, joka on valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, sijoittuu lähimmillään noin 210 metrin päähän nykyisestä voimajohtodosta. Itse rakennus tosin sijoittuu yli 560 metrin päähän nykyisestä voimajohtoreitistä. Pappilan pihapiirissä, ranta-alueella ja ympäröivän viljelyaukean reunoilla on puustoa, joka pääsääntöisesti estää voimajohtodon näkymisen arvoalueelle eikä vaikutuksia juuri synny.

Myös voimajohtoreitin sijoittuminen Saarijärven Elosaareen ja Saarijärven ylitys Pappilansalmen ja Kevätsalmen kohdilla aiheuttaa selviä maisemavaikutuksia. Kyseiset paikat ovat aiemmin mainitun viljelymaiseman tapaan herkkiä. Voimajohto tulee näkymään järvellä ja osin rannoilla kauas sekä ylityskohdissa, että saariosuudella. Saaren keskellä on mäki, joka kohoaa ympäristöön lähes 30 metriä korkeammalle. Voimajohtorakenteet puolestaan näkyvät puuston latvuksen yläpuolella. Lieventävänä tekijänä on oleva voimajohtoreitti, joka jo näkyy järvelle monin paikoin. Olevasta voimajohtoreitistä johtuen vaikutukset ovat kohtalaista luokkaa järvellä ja lähirannoilla. Elosaaren pohjois- ja eteläosassa voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu asutusta, jolta on näköyhteys nykyiselle voimajohtoreitille. Pohjoisosan rakennus sijoittuu noin 140 metrin päähän nykyisen voimajohtoreitin itäpuolelle ja etelässä rakennus sijoittuu noin 69 metrin päähän nykyisen voimajohtoreitin länsipuolelle. Kyseisiltä asuinrakennuksilta on näköyhteys nykyiselle ja suunnitellulle voimajohtoreitille. Kyseisten rakennusten maisemakuvan kannalta vaikutukset ovat kohtalaista luokkaa.

Saarijärven etelärannalla nykyisen voimajohtoreitin lähistölle alle 100 metrin etäisyydelle sijoittuu jokunen lomarakennus ja Ranta-Hännilässä molemmiin puolin yksi asuinrakennus, joista toinen alle 100 metrin etäisyydelle. Rakennuksilla on suojanaan puustoa voimajohtoreitin suun-

taan, joten uudesta voimajohtodesta ei koitune vaikutuksia. Ranta-Hännilässä alle kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä sijoittuu kolme paikallisesti arvokasta rakennuskohdetta. Lisäksi yksi paikallisesti arvokas rakennuskohde sijoittuu vähän yli kilometrin etäisyydelle. Mistään näistä ei ole näköyhteyttä voimajohtoreitille.

Ranta-Hännilästä etelään voimajohtoreitti sijoittuu sulkeutuneeseen, joskin topografialtaan hyvin vaihtelevaan, maastoon aina Katajajärvelle saakka, jossa nykyinen voimajohtoreitti halkoo järveä ja siinä olevaa niemeä. Ilmakuvan hakkuista päätellen uusi voimajohtoreitti tulee nykyisen itäpuolelle. Nykyisen voimajohtoreitin itäpuoliselta järviosuudelta sekä koillisrannalta katsottuna sekä nykyinen että kaavailtu voimajohtoreitti näkyvät melko kauas. Voimajohtoreitit näkyvät myös Kutuniemen lomakiinteistön ranta-alueelle. Ilmakuvatarkastelun mukaan lomakiinteistön pihapiiri vaikuttaa puustoiselta, joten itse rakennukselle voimajohto ei todennäköisesti näy. Järvelle ja koillisrannalle aiheutuu korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia, sillä alueille näkyy jo oleva voimajohtoreitti.

Katajajärven eteläpuolisella osuudella maasto on jälleen topografialtaan vaihtelevaa ja nykyinen voimajohtoreitti sijoittuu pääasiassa sulkeutuneeseen ympäristöön. Paikoin on avohakkuualueita sekä joitakin melko pienialaisia soita tai kosteikkoja. Voimajohtoreitti ylittää joitakin teitä. Voimajohtoreitin itäpuolelle sijoittuu laaja maakunnallisesti arvokas maisema-alue Pajupuro-Tarvaala. Näillä paikkeilla siihen on etäisyyttä lyhyimmillään noin 1,8 kilometriä. On mahdollista, että laajan viljelyalueen keskeltä on paikoin näköyhteys voimajohtorakenteille. Etäisyyttä on kuitenkin sen verran paljon, ettei mainitsemisen arvoisia vaikutuksia aiheudu. Konttikorventien varressa voimajohtolinjan lähistöllä on asuinkiinteistö. Nykyiselle voimajohtolinjalle on matkaa noin 80 metriä. Uuden voimajohtolinjan myötä välimatka pienenee selvästi, mikäli voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohtoreitin itäpuolelle. Väliin jää jonkin verran puustoa.

Multian puolella voimajohtoreitti ylittää Kotajoen ja halkoo kahta kapeaa peltoaluetta. Eteläisemmän peltoalueen kohdalla Juurikkaperäntie kulkee voimajohtoreitin rinnalla ja myös Jokihaaran tilakeskus sijoittuu reitin viereen. Asuinrakennuksesta on etäisyyttä nykyiselle voimajohtolinjalle alle 60 metriä. Asuinrakennuksen kohdalla väliin jää jonkin verran pihapuustoa. Ilmakuva antaa viitettä, että uusi voimajohto tulisi asuinrakennuksen puolelle ja näin ollen etäisyys voimajohtoon pieneneisi. Lyhyestä välimatkasta johtuen vaikutus on vähintäänkin kohtalainen. Lieventävänä seikkana ovat pihapuusto ja oleva voimajohto.

Yleisesti ottaen voidaan todeta, että metsäisessä ympäristössä voimajohtodon maisemavaikutus on hyvin paikallinen ja kohdistuu lähinnä johtoaukeaan ja sen välittömään lähiympäristöön. Visuaaliset vaikutukset jäävät vähäisiksi, kun puusto katkaisee ja peittää näkymiä. Myöskään muutokset teiden risteymäkohdissa eivät ole merkittäviä, eivätkä muuta lähimaisemaa oleellisesti.

Vaihtoehdossa SVE B sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla idän suuntaan. Maakaapeliosuutta on noin 2,5 kilometriä. Maakaapeloinnista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia. Maastoon joudutaan avaamaan noin 10–12 metriä leveä työmaa-alue, josta 4–5 metriä on johtokatua. Johtokadun alue joudutaan pitämään rakentamisen jälkeenkin puuttomana. Loput 5–7 metriä työmaa-alueesta voidaan rakentamisen jälkeen palauttaa alkuperäiseen tilaansa.

Vaihtoehto SVE C muistuttaa alkupäästään hyvin paljon vaihtoehtoa SVE A, mutta on tätä huomattavasti lyhyempi. Vaihtoehto SVE C sijoittuu pääasiassa uuteen johtokäytävään, ainoastaan vajaan kolmen kilometrin matkalla se sijoittuu nykyisen voimajohtoreitin rinnalle. Hankealueen ja Valkeisen välisellä osuudella vaihtoehto eroaa ainoastaan kahdessa kohdassa vaihtoehdosta SVEA. Tahkokankaan kohdalla voimajohtoreitti siirtyy enimmillään noin 300 metriä luoteeseen ja kiertää Tahkokankaan selänteen. Etäisyys kahteen reitin lounaispuolelle jäävään asuinkiinteistöön vähän lyhenee vaihtoehtoon SVE A verrattuna. Etäisyyttä on kuitenkin noin 300 metriä ja

noin 420 metriä. Lisäksi asuinrakennusten suojana on puustoa erityisesti pohjoisemman asuinrakennuksen. Eteläisemmältä asuinrakennukselta voimajohtorakenteita saattaa näkyä mutta noin 420 metrin etäisyydestä johtuen ne ovat korkeintaan kohtalaisia. Valkeisen -järven päässä voimajohtoreitti kääntyy Mäntylän kohdalla lounaaseen toisin kuin SVE A. Mäntylän pihapiiristä ei aukea näkymää voimajohtorakenteille. Mäntylään johtavalta tieltä saattaa näkyä vähäisessä määrin voimajohtorakenteita puuston latvuston yläpuolella. Mahdollinen näkyminen on selvästi vähäisempää kuin vaihtoehdossa SVE A. Vaihtoehto SVE C kiertää nykyisen voimajohtoreitin länsipuolelle sijoittuvat rakennukset kaukaa.

Huoltoteiden yhteyteen sijoitettavat maakaapelit leventävät hieman tiealuetta, mutta rakentamisen jälkeen maakaapelin reitin kasvillisuus saa palautua ennalleen.

8.7.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin. Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa.

Seuraavassa on käsitelty tuulivoimapuiston maisemavaikutuksia etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 7, 14, 25, 30 kilometriä).

8.7.2.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset tuulivoimaloiden alueella ("välitön vaikutusalue", etäisyys tuulivoimaloilta noin 0–200 m)

"Välittömänä vaikutusalueena" tarkastellaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, jolloin etäisyys tuulivoimaloilta on noin 0–200 metriä.

Tuulipuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Metsätalousalueesta koostuva hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Melko sulkeutunut maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta.

Tuulivoimaloiden sähköenergia siirretään maakaapelein sähköasemille, jolta liitytään vaihtoehdossa SVE A rakennettavaan 400kV voimajohtoon ja vaihtoehdossa SVE B maakaapelireittiin. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hankealueen pohjoispuoliskolle rakennetaan myös sisäinen 110 kV ilmajohto, jolla on kaksi vaihtoehtoista reittiä, joskin puolella matkalla ilmajohtoreitti sijoittuu samaan kohtaan. Ilmajohtolinja sivuaa kahta pientä järveä. Muulta osin reitti sijoittuu osin metsäalueelle, osin hakkuu- ja suoalueelle. Toinen vaihtoehtoista reiteistä sijoittuu runsaan kilometrin matkalla tuulivoimaloilta johtavan tien rinnalle. Kokonaisuudessaan ilmajohto sijoittuu melko syrjäiselle alueelle ja siitä aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia. Tuulivoimaloista aiheutuviin vaikutuksiin verrattuna vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi.

Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokeamiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Maisemakuva on hankealueella voimaloiden läheisyydessä monin paikoin varsin tavanomainen. Muun muassa tästä syystä maisemakuvaan kohdistuvia haittavaikutuksia ei voida pitää erityisen merkittävinä.

Hankealue ei ole osa valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta eikä sinne sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai maisema-alueita. Hankealueelle ei sijoitu vakituista asutusta.

Hankealue on tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun sekä vesistöalueita mahdollisesti myös kalastukseen. Hanke-alueen vesistöalueille voimaloita näkyy ja paikoittelun hyvinkin hallitsevasti. Yleisesti ottaen voimalat sijoittuvat yli 200 metrin etäisyydelle vesistöalueista. Vesistöt ovat kooltaan pieniä tai varsin pieniä hankealueen ulkopuolisiin vesistöihin verrattuna. Luonnontarkkailijoita ne saattavat kiinnostaa mutta muulta osin voisi kuvitella, etteivät ne virkistyskäytön osalta olisi erityisen houkuttelevia. Vesistöalueiden melko luonnontilainen luonne muuttuu voimaloiden tulon myötä selvästi teknisemmäksi.

Hankealueella ei ole merkittäviä ulkoilureittejä. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia tai paremmin ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joita myös käytetään ulkoiluun ja jopa kansallispuisto, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät hankealueen osalta vähäisiksi.

8.7.2.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset ”lähialueelta” tarkasteltuna (n. 0–7 km)

Lähialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 0–7 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin.

Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueilta, muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön mekaanisena muutoksena. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Myös kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa.

Lähialueen osana on voimaloiden **maisemallinen dominanssivyöhyke**, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta. Tässä hankkeessa se tarkoittaisi noin 0–2 km etäisyyttä voimaloista. (Weckman 2006) Tänä päivänä voimalat ovat tosin merkittävästi korkeampia kuin runsaat kymmenen vuotta sitten ja dominanssivyöhyke on oletettavasti jopa tätä laajempi. Lisäksi tässä hankkeessa maaston korkeusvaihtelut ovat suuret. Hankealueella korkeuserot vaihtelevat 120–200 metriä mpy. Hankealueen lähiympäristössä on myös korkeusvaihtelua pääasiassa 110 ja 160 metrin mpy välillä. Lounaassa ja lännessä on pari mäkeä, joiden korkeustasot ovat jopa 190–200 metriä mpy. Jos hankealueen ympärillä, erityisesti luoteessa ja pohjoisessa, jossa lähistöllä asutusta, korkeustaso on keskimäärin 120–130 metriä mpy ja hankealueella noin 160 metriä mpy, pitää voimalatornin korkeutena ajatella 240 metriä. Näin dominanssivyöhyke kasvaa 2,4 kilometriin. Mikäli tuulivoimala näkyy voimaloiden dominanssivyöhykkeellä pihapiiriin, hallitsee se maisemaa ja maisemavaikutuksia voidaan pitää merkittävinä.

Kannonkosken tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeelle sijoittuu useita asuin- ja lomarakennuksia. Ne sijoittuvat pääasiassa hankealueen länsi- ja luoteispuolelle. Myös pohjoisessa on erityisesti loma-asutusta. Monet asuin- ja lomarakennuksista sijoittuvat peitteiseen ympäristöön tai selänteen kupeeseen siten, ettei niiltä ole näköyhteyttä voimaloille. Joistakin pellon äärelle tai rannalle sijoittuvista pihapiireistä on kuitenkin vähintäänkin osittainen näköyhteys voimaloille. Lyhyestä etäisyydestä johtuen muutos on näiden asuin/lomakiinteistöjen osalta suuri ja vaikutus merkittävä.

Avohakkuualueilta ja soiden avonaisilta osuuksilta voimalatornit näkyvät osittain. Siltä osin maisemassa tapahtuva muutos on suuri. Kyseisillä alueilla ei kuitenkaan oleskella kovin usein. Lisäksi alueen maisemakuva on varsin tavanomainen. Näin alueen herkkyyks on melko vähäinen.

Noi 2,4–7 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suuripiirteisistä maisemaa voimakkaampi. Kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on dominanssivyöhykettä voimakkaampi. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi. Kauemmas mentäessä muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin.

Voimaloita on näkymäalueanalyysin mukaan havaittavissa enimmäkseen luoteesta Vuosjärveltä, kaakosta Iisjärveltä, etelästä Kohmujärveltä ja länsi-lounaasta Rantakylää ympäröiviltä neljältä pieneltä järveltä: Postijärvi, Lakojärvi, Saarilampi ja Heinäjärvi. Viljelyalueista voimaloita näkyy lähinnä Lakojoilaakson pelloille.

Hankealueen *lähialueen* maisema ei ole rakenteeltaan erityisen pienipiirteinen. Maasto on kyllä topografialtaan vaihtelevaa, on useita vuoria ja mäkiä, mutta seitsemän kilometrin vyöhyke koostuu pääasiassa sulkeutuneesta metsäalueesta. Vähäpuustoisia/avonaisia suoalueita on jonkin verran ja eri kehitysvaiheissa olevia metsiä, joten löytyy myös avohakkuualueita ja taimikoita, joille voimaloita voi olla nähtävissä. Vesistöjä, lähinnä melko pienialaisia, on jonkin verran metsäisten alueiden lomassa. Lisäksi Vuosjärvi kuuluu osittain tähän vyöhykkeeseen ja Iisjärvi ja Iso Suojärvi suurimmaksi osaksi. Lähialueella ei ole juurikaan kulttuurivaikutteisia alueita: pieni Lakojoilaakso viljelyalueineen ja loma-asutusta Vuosjärven lahtien rannoilla sekä joidenkin piennempien järvien rannoilla. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on melko hyvä. Näin ollen tuulivoimaloista ei pitäisi koitua *lähialueella* kovin suuria maisemavaikutuksia. Vaikutukset saattavat olla paikallisesti vähän suurempia erityisesti joidenkin viljelyalueiden, soiden tai vesistöjen yhteydessä.

Lakojoilaakson pellot ovat melko pieniä ja muut lähialueen pellot vielä tätäkin pienempiä. Viljelyalueiden yhteydessä näkyy ihmisen käden jälki: asutus ja pellot itsessään. Sulkeutuneilla osuuksilla ja soiden äärellä maisema on puolestaan luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista. Maiseman luonne muuttuu tuulivoimaloiden tulon myötä teknologisemmaksi. Vesistöalueille, pelloille ja niiden kautta kulkeville teille maiseman luonteen muutos näkyy selvimmin. Peltojen osalta vaikutusta ei voida pitää kovin merkittävänä, sillä pelloilla oleskellaan melko harvoin, lähinnä maanviljelijä työkausina. Peltojen kautta kulkeville teiltä tai muilta oikein suuntautuneilta teiltä, joilta avautuu näkymäakseli/näkymäakseleita tuulivoimapuiston suuntaan, sen sijaan havainnoidaan maisemaa. Näillä seuduilla tien käyttäjiä ei tosin ole kovin paljoa. Viljelyalueisiin rajautuvalta asutukselta käsin voimalat näkyvät myös paikoitellen. Muutoksen voimakkuus on pääsääntöisesti keskisuuri viljelyalueiden yhteydessä. Viitasaarentieltä läheltä Lakojoilaaksoa kuvauspisteestä 8 on tehty valokuvasovite kummastakin vaihtoehdosta. Edessä oleva Ruuhivuori katkoo näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan varsin hyvin. Muutamien voimalatornien huippuja näkyy mäen takaa kummassakin vaihtoehdossa. Kuvissa keskellä näkyy lisäksi paremmin muutamia voimaloita, vaihtoehdossa VE1 neljä voimalaa ja vähän lapoja ja vaihtoehdossa VE2 kolme voimalaa. Kummassakin vaihtoehdossa yksi voimaloista on dominoiva ja se näkyy lähes koko pituudessaan. Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutus on kuitenkin hyvin samankaltainen. Kokonaisuudessaan se jää melko vähäiseksi, kun ajattelee, miten paljon tuulivoimapuistossa on voimaloita.



Kuva 8.9. Ote valokuvasovitteesta Viitasaarentieltä läheltä Lakojokilaaksoa kuvauspisteestä 8. VE1.



Kuva 8.10. Ote valokuvasovitteesta kuvauspisteestä 8. VE2.



Kuva 8.11. Ruuhivuoren kupeessa olevaa viljelysmaisemaa. Pellot ovat kooltaan pieniä. Riikka Ger/FCG 2020

Lähialueen järvistä Vuosjärvelle voimaloita näkyy runsaslukuisesti. Järven vesistöosuuden osalta vaikutusta ei voida pitää kovin merkittävänä, sillä järvellä ei oleskella jatkuvasti. Veneilijöiden maiseman kokemiseen voimalat toki vaikuttavat ja muutos on varsin suuri. Vuosjärven Lajoselän rannoilla ei ole kovin paljoa loma-asutusta. Yli puolet tästä määrästä on suuntautunut

tai sijoittunut siten, että näköyhteyttä tuulivoimaloille ei synny. Lakoselkään liittyy luonnonsuojelualueita ja tämä osaltaan selittää loma-asutuksen vähäisyyttä. Vuosjärven itärannalla Vuorilahdessa on uimaranta. Voimaloita ei pitäisi näkyä itse rantaosuudelle mutta rantavedestä käsin muutamia ja vähän etäämpää jo melko runsaslukuisesti.

Kolarinsalmen sillalta kuvauspisteestä 1 on tehty valokuvasovite. Lähimpiin voimaloihin on matkaa noin 3,8 kilometriä kummassakin vaihtoehdossa. Lähimmät näkyvät voimalat sijoittuvat suurelta osin metsäselänteiden taakse ja niistä näkyy lähinnä voimalatornien huippuja ja joistakin pelkästään roottoreiden lapoja tai lavan kärkiä. Salmen pohjukassa näkyvät voimalat näyttävät kookkaammilta, sillä niiden voimalatornien pituudesta näkyy suuri osa. Vaihtoehdossa VE1 näitä näkyy 10 kappaletta. Nämä voimalat sijoittuvat kuitenkin sen verran kauas katselupisteestä, etteivät ne enää hallitse maisemakuvassa, vaikka näkyvätkin selvästi. Vaihtoehdossa VE2 salmen pohjukassa näkyy kuusi voimalaa. Kummassakin vaihtoehdossa muutoksen voimakkuus on keski suurta luokkaa. Vaihtoehdossa VE1 vaikutus on korkeintaan kohtalainen ja vaihtoehdossa VE2 melko vähäinen.



Kuva 8.12. Ote valokuvasovitteesta Kolarinsalmen sillalta VE1.



Kuva 8.13. Ote valokuvasovitteesta Kolarinsalmen sillalta VE2.

Iisjärvelle voimaloita näkyy myös runsaslukuisesti. Lähialuevyöhykkeellä loma-asutus Iisjärven rannalla on sijoittunut siten, ettei näköyhteyttä synny kovin monelta lomakiinteistöltä. Lisäksi tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneiden tonttien rantavyöhykkeet ja tontit itsessäänkin ovat lähes poikkeuksetta melko puustoisia. Voimaloita näkyy lähinnä laitureilta ja vesirajasta. Ainakin yksi kiinteistö on aika avoin. Iisjärven lounaispohjukasta kuvauspisteestä 3 on tehty valokuvasovite. Etäisyyttä on 6,6 kilometriä. 16 voimalaa näkyy vaihtoehdon VE1 osalta. Tämä on melko maltillinen määrä, kun ajattelee voimaloiden kokonaismäärää. Voimalat näkyvät lähes koko pituudessaan. Ne vaikuttavat kookkailta mutta eivät dominoivilta. Muutos maisemakuvassa on keskisuuri. Vaikutus on korkeintaan kohtalainen. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy 11. Vaikutus on selvästi vähäisempi kuin vaihtoehdossa VE1 eli melko vähäinen. Iisjärveä on käsitelty myös välialueen yhteydessä.



Kuva 8.14. Ote valokuvasovitteesta lisjärven lounaispohjukasta VE1.



Kuva 8.15. Ote valokuvasovitteesta lisjärven lounaispohjukasta VE2.

Seitsemän kilometrin säteellä uloimmista tuulivoimaloista on suhteellisen vähän asutusta. Hankealueen itäpuolella asutusta ei ole juuri lainkaan, harvakseltaan joitakin siellä täällä. Patolahden perukoilla ja rannalla on useampia kiinteistöjä ja jonkin verran loma-asutusta. Lisjärven rannalla on myös lomakiinteistöjä. Hankealueen länsipuolella asutusta on Viitasaarentien varrella ja neljän lähekkäin sijoittuvan järven ympäristössä mm. Rantakylässä. Suurin asutuskeskittymä, joka sekin on melko vaatimaton, on Vuorilahdessä hankealueen pohjoispuolella. Hintikanniemessä, Vuosjärven ja Vuorilahden rannoilla on loma-asutusta. Vähäisessä määrin loma-asutusta löytyy myös pienten järvien tai lampien rannoilta. Peltojen yhteyteen sijoittuvalta asutukselta saattaa muodostua näköyhteys voimaloille, ellei väliin jää toisia rakennuksia tai suojaavaa kasvillisuutta.

Lähialueella (0–7 km) on vähän laajoja avoimia maisematiloja, jotka sopisivat virkistyskäyttöön kesäkaudella. Talvikaudella pelloilla ja jäällä saatetaan hiihtää ja silloin näkyvyys on hyvä. Tuulivoimaloiden rakentamisen myötä maisemakuvan muutoksen voimakkuus on talvikaudella virkistyskäyttäjän näkökulmasta melko suuri.



Kuva 8.16. Ruuhijärven tila hankealueen luoteispuolella. Riikka Ger/FCG 2020.



Kuva 8.17. Näkymä Kolarinsalmen sillalta kaakkoon tuulivoimapuiston suuntaan. Riikka Ger/FCG 2020

Ulkoilun ja virkistyskäytön kannalta tärkeä alue on Pyhä-Häkin kansallispuisto. Ikimetsien lisäksi Pyhä-Häkin kansallispuistoa peittävät laajat suoalueet. Pitkospuita pitkin pääsee tutustumaan

puiston merkittävimpiin soihin: Kotanevaan ja Riihinevaan. Kansallispuistosta löytyy merkittäviä reittejä yli 20 kilometrin edestä, ja ne kaikki ovat hyvin merkittäviä sekä helppokulkuisia. Alueelle on myös laavu ja talviaikaan puistosta löytyy 1,5 kilometrin hiihtolatu. Riihinevan lounaislaidalla pitkospuureitti sijoittuu siten, että Riihinevan yli avautuu näkymä tuulivoimaloilla. Maiseman luonne muuttuu varsin paljon tuulivoimaloiden tulon myötä. Vihreää sähköä tuottavan tuulivoimalan näkyminen on kuitenkin myönteisempää kuin esimerkiksi tehtaan piipun näkyminen keskelle luontoa. Etäisyyttä on suon laidalta noin viisi kilometriä lähimpiin voimaloihin. Voimaloista näkyvät lähinnä huiput roottoreineen. Voimalatornin pituudesta näkyy enimmilläänkin noin ¼. Näkyviä voimaloita on kuitenkin määrällisesti aika paljon. Koko kansallispuiston virkistyskäytön näkökulmasta muutoksen voimakkuus on enimmäkseen melko pieni ja vaikutus melko vähäinen mutta Riihinevan pitkospuureitin osalta muutoksen voimakkuus on keskisuuri ja tältä osin vaikutus on kohtalainen.



Kuva 8.18. Pyhä-Häkin kansallispuistoa. Riikka Ger/FCG 2020.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Lähialueelle (0–7 km) sijoittuu yksi maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Kautialan tila, josta ei näkymäalueanalyysin mukaan pitäisi olla näköyhteyttä voimaloille. Samaisen kohteen alueelle sijoittuu oletettavasti myös perinnemaisemakohde Kautia. Paikallisesti merkittävä Kolarin pihapiiri sijoittuu myös lähialueelle. Ilmakuvatarkastelun perusteella pihapiiristä ei muodostu näköyhteyttä voimaloille.

Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset lähialueen (0-7 kilometriä) arvokohteiden maisemakuvaan.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0-7 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
Kautialan tila	--	--					VE1, VE2: Näkymäalueanalyysin mukaan kohteesta ei muodostu näköyhteyttä voimaloille.
Paikallisesti merkittävät kohteet							
Kolarin pihapiiri	--	--					VE1 ja VE2: Ilmakuvatarkastelun perusteella kohteesta ei muodostu näköyhteyttä voimaloille.

8.7.2.3 Tuulivoimapuiston vaikutukset "välialueelta" tarkasteltuna (n. 7-14 km)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 7–14 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee. Myös maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. *Välialueella*, etäisyys noin 7–14 kilometriä tuulivoimaloista, voimalat eivät etäisyydestä johtuen enää hallitse maisemaa. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala "sulautuu" ympäristöönsä. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen.

Hankealueen *välialuevyöhykkeen* maisema on rakenteeltaan vähän lähialuetta pienipiirteisempi. Vyöhykkeelle sijoittuu enemmän vesistöjä. Vuosjärvi pohjois-luoteessa on näistä suurin. Luoteessa on Pudasjärvi, kaakossa Iisjärvi (pääasiassa lähialuevyöhykkeellä) ja idässä Keitelelen Niinilahti. Näiden lisäksi on pienempiä järviä ja lampia. Vesistöjä lukuun ottamatta välialueen maasto on pääsääntöisesti sulkeutunutta. Viljelyalueet ovat pieniä ja ne ovat keskittyneet etelään Iso Suojärven ympäristöön sekä sen lounaispuolelle Peltokylään ja Häkkilään; hankealueen itäpuolelle Hakolaan ja Kalaniemeen; hankealueen luoteispuolelle Vuosjärven ja Pudasjärven väliselle alueelle sekä Pudasjärven ympärille. Vesistöjen ja viljelyalueiden osalta muutosten sietokyky ei ole kovin hyvä. Tosin viljelyalueet ovat kovin pieniä ja maasto vaihteleva, joten näkymäalueet jäävät pieniksi ja rajoittuneiksi. Sulkeutuneiden metsäalueiden osalta muutosten sietokyky on puolestaan varsin hyvä. Välialuevyöhykkeellä on asutusta melko vähän. Mitään suurempia asutuskeskittymiä ei ole. Asutusta on sijoittunut viljelyalueiden, vesistöjen ja tiestön yhteyteen. Tiemaisema on pääasiassa sulkeutunutta ja näkymät ovat melko yksitoikkoisia. Vesistöjen äärellä ja viljelyalueiden kohdalla näkymät ovat kiinnostavampia. Alueen peitteisyydestä ja vaihtelevasta topografiasta johtuen pitkiä, esteettömiä tai lähes esteettömiä näkymiä ei kovin paljoa avaudu. Pisimmät näkymät avautuvat vesistöjen rannoilta. Myös viljelyalueiden yhteydessä on paikoin vähän pidempiä näkymiä. Paikoin jopa pelloilla maastonmuodot estävät pitkät näkymät. Esimerkiksi Hakolassa pellon pohjoislaidalta ei avaudu pitkää näkymää maaston kohotessa melko voimakkaasti. Pelloilla on myös usein ojanvarsipensaikkoja ja/tai muuta kasvillisuutta, jotka katkaisevat näkymiä paikka paikoin. Muutosten sietokykyä ajatellen vesistöalueet ovat

herkimpiä. Etäisyys on jonkin verran lieventävä tekijä. Maiseman sietokyky ei ylitä mutta muutoksen voimakkuus on paikoin, esimerkiksi Vuosjärvellä, Keiteleen Niinilahdella ja Iisjärvellä melko suuri.



Kuva 8.19. Näkymä Hakolasta tuulivoimapuiston suuntaan. Riikka Ger/FCG 2020

Pienien kylien tai rakennuskeskittymien, joita ei ole alueella monia, ja niitä ympäröivien viljely-alueiden osalta maisema on luonteeltaan kulttuurivaikutteinen. Pellot ja niityt sekä kylistä löytyvä vanha rakennuskanta edustavat kulttuurimaisemaa. Kerroksellisuutta kuitenkin esiintyy rakentamisen suhteen jonkin verran myös kulttuurimaisema-alueilla. Tuulivoimapuiston lounais- ja luoteispuolelle sijoittuvat suomaismat, esimerkiksi Pyhä-Häkin kansallispuiston Kotaneva, edustavat luonteeltaan luonnonmaisemia.

Välialuevyöhykkeellä voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan lähinnä vesistöille ja näiden oikein suuntautuneille ranta-alueille. Vesistöistä mainittakoon Vuosjärvi, Keiteleen Niinilahti, Iisjärvi ja Iso Suojärvi. Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan myös joillekin peltoalueille, kuten Iso Suojärven lounais- ja eteläpuolelle sekä Hakolan ja Kalaniemen pelloille. Todellisuudessa näkymäalue ei ole yhtä laaja kuin näkymäalueanalyysi antaa olettaa. Mallinnus ei ole ottanut huomioon tienvierus- eikä ojanvarsi/rantapuustoa, eikä myöskään tonteille sijoitettavaa kasvillisuutta. Järville, oikein suuntautuneille rantaosuuksille, riittävän suurille ja oikein suuntautuneille viljelyalueille sekä niiden kautta kulkeville tieosuuksille ja avo- tai vähäpuustoisille soille voimaloita kuitenkin näkyy.



Kuva 8.20. Näkymä Peltokylästä tuulivoimapuiston suuntaan. Riikka Ger FCG/2020

Muutoksen voimakkuus on suurin Vuosjärvellä, jonne voimaloita näkyy todella runsaslukuisesti. Lukuisat saaret ja rikkonainen rantaviiva tekevät kyseisestä vesistöstä erityisen pienipiirteisen. Vuosjärvi on kooltaan varsin suuri. Oikein suuntautunutta ranta-asutusta/loma-asutusta on melko paljon mutta näköyhteyden voimaloille katkaisee monessa tapauksessa ranta- tai tonttikasvillisuus. Saarista ja luodoista aiheutuu myös osaltaan katvevaikutusta. Veneellä tai jäällä liikujan näkökulmasta vaikutus lähentelee merkittävää.

Muutoksen voimakkuus on suuri myös Iisjärvellä. Valtaosa Iisjärvestä kuuluu tosin lähialuevyöhykkeelle. Iisjärven kaakkoiskulmaan sijoittuva uimaranta jää Kumpusaaren taakse katveeseen eikä voimaloita näy sinne. Järven rannoille ja Kumpusaaren sijoittuva loma-asutus/asutus on sijoittunut pääasiassa siten, ettei rakennuksilta/pihapiireistä ole ainakaan suoraa näköyhteyttä voimaloille. Voimalat näkyvät näin ollen pääasiassa järveltä esimerkiksi veneestä tai jäältä käsin sekä eteläisiltä ja itäisiltä ranta-alueilta, mikäli virkistyskäyttäjä siellä oleskelee. Iisjärven osalta vaikutusta ei voida pitää kovin merkityksellisenä, koska vaikutuksen kokijoita on suhteellisen vähän eivätkä he näe voimaloita jatkuvasti.

Iso Suojärven eteläosissa muutoksen voimakkuus ei ole kovin suuri, vaikka voimaloita näkyykin runsaasti. Suurin osa voimaloista sijoittuu niin kauas katsojasta. Iso Suojärven etelärannalla asutusta/loma-asutusta on vähänlaisesti. Se on myös suuntautunut siten tai sijoittuu katveeseen, ettei suoraa näköyhteyttä voimaloille juurikaan pääse muodostumaan jokusta poikkeusta lukuun ottamatta. Iso Suojärvi on sen verran pieni vesistö, ettei siellä varmaankaan kovin paljoa veneillä. Iso Suojärven eteläpuolelta on tehty valokuvasekvenssi kuvauksesta 2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 7,5 kilometriä. Kummassakaan vaihtoehdossa voimaloita ei näy kuvauksesta. Valokuvasekvenssi -draftista ilmenee puuston taakse katveeseen jäävien voimaloiden koko. Mikäli kuvauksesta olisi ollut noin 50–70 metriä lähempänä, osa voimaloista olisi näkynyt. Näkyvät voimalat olisivat kuitenkin sijoittuneet varsin kauas, lähimmillään noin 12 kilometrin päähän. Ne eivät millään muotoa hallitsisi maisemassa vaan sulautuisivat varsin hyvin taustaansa. Vaikutus jäisi varsin vähäiseksi kummassakin vaihtoehdossa.



Kuva 8.21. Ote valokuvasovitteen draftista Iso Suojärven eteläpuolelta. VE1. Kummassakaan vaihtoehdossa ei näy voimaloita.

Keiteleen Niinilahdessa, lahden koillisrannalla, muutoksen voimakkuus on myös melko suuri. Pihapiireillä on kuitenkin suojanaan kasvillisuutta lähes poikkeuksetta eikä niistä näin ollen pääse muodostumaan kunnollista näköyhteyttä. Voimaloita näkyy lähinnä laitureille ja vesirajaan. Niinilahden jatkeena olevan Palolahden rannalla parilta rakennukselta on jonkinlainen näköyhteys voimaloille mutta edessä oleva avotila on sen verran kapea, että voimaloista näkyyneen vain root-toreiden lapoja tai korkeintaan voimalatornien huippuja. Vaikutus vaihtelee vähäisestä kohtalaiseen. Niinilahdesta Kautianniemestä maakunnallisen arvokohteen (Kautian tila) läheisyydestä kuvauspisteestä 4 on tehty valokuvasovite. Väliin jää kumpu ja metsäsaareke sekä Niinilahden toisella puolella vielä korkea selänne muodostuma. Ainoastaan yksi voimala näkyy kummassakin vaihtoehdossa. Kuvauspisteessä vaikutus jää lähes olemattomaksi. Kautianniemestä vaikutukset jäisivät muistakin kohdista vähäisiksi, sillä väliin ei jää riittävän suurta avointa tilaa, joka mahdollistaisi useiden voimaloiden näkymisen kunnolla. Sen sijaan Niinilahden koillisreunalta on parempi näkyvyys voimaloille.



Kuva 8.22. Ote valokuvasovitteen draftista Niinilahden Kautianniemestä VE1.



Kuva 8.23. Ote valokuvasovitteen draftista Niinilahden Kautianniemestä VE2.

Avosoilla näkyvyys on hyvä. Suoalueita ei ole kovin paljoa välialuevyöhykkeellä. Mainitsemisen arvoinen on lähinnä Kotaneva Pyhä-Häkin kansallispuistossa. Soilla ei pääsääntöisesti oleskella kovin usein, vain satunnaiset luonnontarkkailijat tai muut käyttäjät esimerkiksi marja-aikaan. Näin ollen muutoksen voimakkuus saattaa olla melko suurikin mutta koska muutoksen kokijoita on vähän, ei sitä voida pitää erityisen merkityksellisenä. Pyhä-Häkin kansallispuistossa oleskellessaan toki enemmän mutta esimerkiksi Kotanevan pitkospuureitille, joka on varmasti kyseisen suoalueen osalta eniten käytössä, voimaloita ei näy. Voimaloiden näkyminen toki muuttaa suokokemusta. Luonnontilainen alue saa melko voimakkaita teknologisia piirteitä. Vihreää energiaa tuottavan tuulivoimalan näkeminen on kuitenkin myönteisempi kokemus kuin esimerkiksi tehtaan piipun näkyminen.

Pyhä-Häkin kansallispuistosta on tehty valokuvasovite kuvauspisteestä 7. Etäisyyttä lähimmälle voimalalle on noin 7,8 kilometriä. Vaihtoehdossa VE1 näkyy kahdeksan voimalatornin huippua sekä yhdeksästä voimalasta roottorin lapojen kärkiä. Lisäksi kahden voimalatornin huiput jäävät juuri tästä katselupisteestä parin suolla kasvavan männyn taakse lähes kokonaan katveeseen. Voimalat eivät näy häiritsevästi maisemakuvassa. Ne eivät ainakaan liikkumattomina herätä kovin paljoa huomiota. Roottorin liike saattaa aiheuttaa jonkin verran rauhattomuutta melko lailla pysähtyneessä ja hyvin rauhallisessa luonnonmaisemassa. Myös vaihtoehdosta VE2 tehdyssä havainnekuvassa näkyy kahdeksan voimalatornin huiput, kaksi on piilossa suolla kasvavien mäntyjen takana ja noin yhdeksästä voimalasta näkyy roottorin lapojen kärkiä. Kummassakin vaihtoehdossa muutos maisemakuvassa on melko pieni ja vaikutus suhteellisen vähäinen. Isoin asia on suon luonteen jonkin asteinen muuttuminen. Muulta osin tuulivoimaloiden melko vähäinen näkyminen ei ole kovin häiritsevää.



Kuva 8.24. Ote valokuvasovitteen draftista Pyhä-Häkin kansallispuistosta VE1.



Kuva 8.25. Ote valokuvasovitteen draftista Pyhä-Häkin kansallispuistosta VE2.

Tässä etäisyysvyöhykkeessä asutusta on sijoittunut lähinnä Iso Suojärven etelä- ja lounaispuolelle, Hakolaan ja Kalaniemeen hankealueen itäpuolelle, Niinilahden ja Patolahden ranta-alueille niin ikään hankealueen itäpuolelle sekä Vuos- ja Pudasjärvien ympäristöön. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi paikoitellen kaikissa niissä tai niiden lähistöllä. Todellisuudessa voimaloiden näkyminen on paljon vähäisempää kuin näkymäalueanalyysi antaa ymmärtää. Tonttikasvillisuutta, tien varsien puustoa sekä rantakasvillisuutta on sen verran paljon, että näkyvyys voimaloille on monin paikoin vesistöjen ja viljelyalueidenkin yhteydessä estynyt tai rajoittunut. Lisäksi maastonmuodot vaikuttavat. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus vaihtelee pienestä kohtalaiseen välialueella. Asutuksen maisemakuvaan kohdistuvat vaikutukset vaihtelevat vähäisestä kohtalaiseen. Toki on paljon loma-asutusta/ asutusta, johon ei kohdistu vaikutuksia laisinkaan.

Hakolasta Hakojärven rannalta kuvauspisteestä 5 on tehty valokuvasovite. Etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on noin 9,9 kilometriä. Vaihtoehdossa VE1 näkyy jollakin tapaa eli hyvin rajoitetusti kahdeksan voimalaa puuston latvuston yläpuolella. Vaihtoehdossa VE2 näkyy pari voimalaa enemmän. Voimaloista näkyy lähinnä roottorin lavan kärkiä. Vain kolmesta voimalatornista näkyy juuri ja juuri tornin huippu kummassakin vaihtoehdossa. Maisemaan kohdistuva vaikutus jää hyvin vähäiseksi.



Kuva 8.26. Ote valokuvasovitteen draftista Hakojärven rannalta. VE1



Kuva 8.27. Ote valokuvasovitteen draftista Hakojärven rannalta. VE2

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Huopanankosken kulttuuriympäristö. Kulttuuriympäristön kautta kulkevilta teiltä, josta maisemaa eniten koetaan, ei ole näköyhteyttä voimaloille. Aivan aluerajauksen eteläosasta katsottuna voimaloita saattaa näkyä. Etäisyyttä on lähimmillään noin 11,2 kilometriä. Kokonaisuuden kannalta muutos maisemassa jää melko pieneksi ja vaikutus vähäiseksi.

Lisäksi välialueelle sijoittuu kymmenen maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, joista yksi on samalla myös maakunnallinen perinnemaisemakohde. Mistään maakunnallisesta arvokohteesta ei muodostu näköyhteyttä voimaloille. Osa kohteista sijoittuu sulkeutuneeseen ympäristöön, osa rannalle. Rantakohteista kaksi on suuntautunut siten, että niillä saattaisi olla näköyhteys voimaloille mutta kummassakin tapauksessa avointa tilaa on edessä liian vähän.

Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset välialueen (7-14 kilometriä) arvokohteiden maisemakuvaan (valtakunnalliset ja maakunnalliset arvokohteet).

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7-14 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet							
Huopanankosken kulttuuriympäristö	--	--	-	-	-	-	VE1, VE2: Kulttuuriympäristön kautta kulkevilta teiltä, josta maisemaa eniten koetaan, ei ole näköyhteyttä voimaloille. Aivan aluerajauksen eteläosasta katsottuna voimaloita saattaa näkyä. Etäisyyttä on lähimmillään noin 11,2 kilometriä.
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
Lisäksi välialueelle sijoittuu 10 maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, joita ei ole erikseen lueteltu tässä.	--	--					VE1 ja VE2: Mistään maakunnallisesta arvokohteesta ei muodostu näköyhteyttä voimaloille. Osa kohteista sijoittuu sulkeutuneeseen ympäristöön, osa rannalle. Rantakohteista kaksi on suuntautunut siten, että niillä saattaisi olla näköyhteys voimaloille mutta kummasakin tapauksessa avointa tilaa on edessä liian vähän.

8.7.2.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset "kaukoalueelta" tarkasteltuna (n.14-25 km)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 14–25 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston ja muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu ja voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät.

Voimaloita näkyy kaukoalueella lähinnä vesistöalueille, kuten Saarijärven Pyhäjärvelle, Kannonjärvelle, Kivijärvelle, Vuosjärvelle, Muuruejärvelle ja laajan Keiteleen eri osiin, muutamille isommille pelloille esimerkiksi Liimattalassa, Kannonjärven rannalla ja Paanalanniemessä. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa melko vähäisiä.

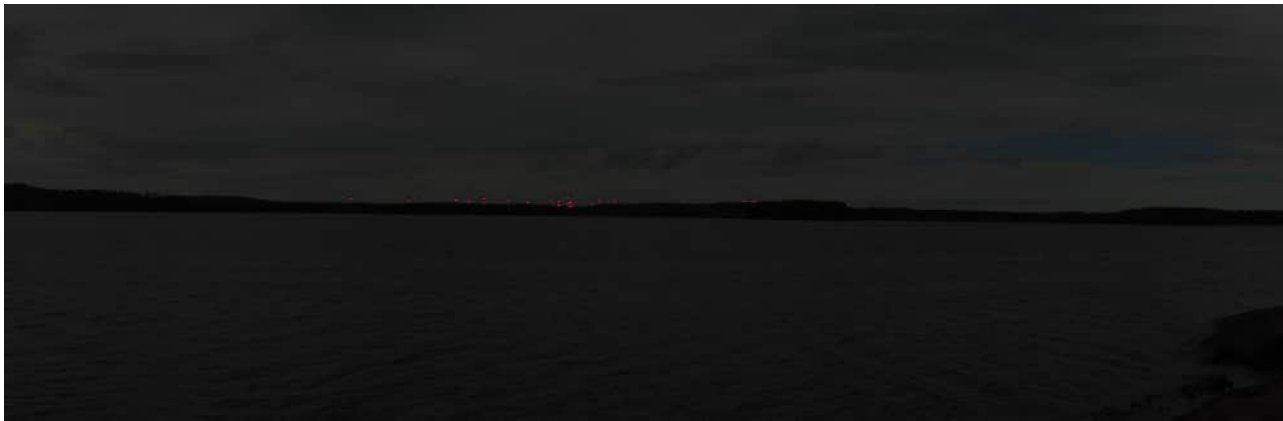
Äänekosken Petäjänniemestä Keiteleen Räihänselän rannalta on tehty valokuviasovite. Etäisyyttä lähimmälle voimalalle on noin 15,8 kilometriä. Vaihtoehdossa VE1 noin 23 voimalasta näkyy joko voimalatornin huippu tai lavan kärkeä. Voimalatornit jäävät suurelta osin katveeseen kumpuilevan siluetin taakse. Voimalat sulautuvat taustaansa ja niiden erottaminen on vaikeahkoa. Vaihtoehdossa VE2 noin 21 voimalasta erottuu huippu tai lavan kärkeä. Vaikutelmassa ei ole juuri eroa vaihtoehtoon VE1 verrattuna. Muutos maisemakuvassa on pieni kummassakin vaihtoehdossa ja vaikutus hyvin vähäinen. Samasta kohdasta on tehty myös yökuva, jossa näkyvät lentoestevalot. Valoihin tottumaton voi kokea ne alkuaikoina häiritsevinä ja yömaiseman luonnetta muuttavina. Muulta osin valot eivät ole mitenkään erityisen häiritsevät.



Kuva 8.28. Ote valokuvasovitteen draftista Petäjänniemestä, VE1



Kuva 8.29. Ote valokuvasovitteen draftista Petäjänniemestä, VE2



Kuva 8.30. Ote Petäjänniemen valokuvasovitteesta pimeään aikaan, VE1

Asutusta sijoittuu tässä etäisyysvyöhykkeessä muun muassa Saarijärven keskustaajamaan ja keskustaajamaa ympäröiville asuinalueille, Kannonkosken keskustaajamaan, Viitasaaren keskustaajamaan sekä lukuisiin pienempiin kyliin/ asutuskeskittymiin. Keskustaajamissa ja kyläalueilla on tavallisesti paljon este-elementtejä, kuten tonttikasvillisuutta, toisia rakennuksia ja rakenteita, jotka estävät tehokkaasti näkyvyyttä. Saarijärven Pyhäjärven eteläosista ranta-asutukselta/loma-asutukselta, joka suuntautuu pohjoiseen, on näköyhteys voimaloille. Myös Kivijärven Kuivaselän länkirannan kiinteistöiltä pitäisi näkyä voimalat, samoin Keiteleen itärannan kiinteistöiltä esimerkiksi

Kokonselän itärannalta. Yleisesti ottaen, jos edessä on riittävän suuri avoin tila, on voimaloita nähtävissä. Kannonkosken tuulivoimapuiston tapauksessa, erityisesti kaukoaluevyöhykkeen osalta, tämä tarkoittaa useimmiten vesistöä. Etäisyyttä on sen verran paljon, että vaikka voimalat näkyisivätkin, sulautuisivat ne taustamaisemaan ja vaikutukset jäisivät vähäisiksi. Etäisyyttä on niin paljon, että tarvitaan lisäksi selkeä sää, jotta voimaloiden näkyminen paljaalla silmällä ylipäättänsä olisi mahdollista. Lentoestevalojen näkyminen on todennäköisempää. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on *kaukoalueella* pieni.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY2009), Saarijärven vanha osa sekä neljä maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Näitä ovat Kymönkosken reitti ja Pasala, Liimattala, Rahkola ja Aho-Vastinki. Myös valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Saarijärven reitin kulttuurimaisemat, yltää vähäisessä määrin vyöhykkeelle.

Näkymäalueanalyysi ei kata koko kaukoaluetta mutta voimaloita ei todennäköisesti näy suurimpaan osaan kohteista. Maakunnallisista kohteista voimaloita saattaa näkyä pieneltä alueelta Liimattalan eteläosasta viljelysaukean yli. Etäisyyttä on noin 19 kilometriä. Tällä etäisyydellä voimalat sulautuvat päiväaikaan taustamaisemaan ja tarvitaan kirkas sää, jotta niiden näkeminen olisi ylipäättään mahdollista. Maisemakuvassa tapahtuva muutos jää pieneksi ja vaikutus hyvin vähäiseksi. Voimaloita saattaa myös näkyä Rahkolan kautta kulkevalta kannakselta ja vesistöosuudelta. Etäisyyttä on kuitenkin noin 20 kilometriä ja arvoalueen maisemakuvassa tapahtuva muutos jää pieneksi ja vaikutukset hyvin vähäisiksi. Pimeällä lentoestevaloja saattaa erottua vähän laajemmin.

Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen arvokohteiden maisemakuvalle jää vähäiseksi.

8.7.2.5 Tuulivoimapuiston vaikutukset ”teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta” tarkasteltuna (etäisyys tuulivoimaloilta noin 25–30 kilometriä)

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 25–30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin.

Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Keitele on laaja vesistö, joten sieltä käsin voi yli 25 kilometrin etäisyydeltä syntyä näköyhteys. Kivijärvi on myös varsin laaja järvi ja ulottuu teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei ole mahdollista. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuresta välimatkasta johtuen voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan yli kolme kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 200 metriä korkea voimalatorni ja sen myötä lentoestevalo näkyisi. Aiemmin mainituilta järviltä käsin tämä on mahdollista. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole millään muotoa kohtuuton.

Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon.

Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

8.7.3 Lentoestevalojen vaikutuksen arviointi ja merkittävyys

Teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Suomen ilmailulaissa (864/2014 158 §) määritellyiksi lentoesteiksi. Lentoesteet on merkittävä Liikenne- ja viestintäviraston antamien määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Trafi on päivittänyt vuonna 2013 tuulivoimaloiden merkitsemistä koskevan ohjeistuksensa, joka tarjoaa rakentajalle useita vaihtoehtoja.

Ohjeistus mahdollistaa esimerkiksi valkoisen suurtehoisen valon muuttamisen yöllä vähemmän silmään pistäväksi punaiseksi valoksi. Yöaikaan on myös mahdollista valita jatkuvasti palava tai vilkkuva valo. Sekä ympäristön että lentoliikenteen kannalta on kuitenkin oleellista, että vilkkuvat valot vilkkuvat yhtäaikaaisesti. (www.motiva.fi)

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Valojen näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Puuston katvevaikutuksesta johtuen lentoestevalojen havaittavuus myötäilee voimaloiden näkyvyysalueita, sillä mikäli voimalaa ei voida nähdä, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevaloja. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla havaittavissa.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa, puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Etenkin tuulivoimapuiston elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valonlähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kaipa, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä.

Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset. Voimaloiden näkyvyysalueen ollessa suhteellisen suppea jää myös lentoestevalojen vaikutus selvitysalueen maisemakuvaan kokonaisuudessaan melko vähäiseksi.

8.7.4 Tuulivoimapuiston käytöstä poistamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua voimalatornit häviävät maisemasta. Hankkeen maakaapelit voidaan poistaa ja kierrättää tai jättää maahan. Tarpeettomaksi jääneet sähköasemat poistetaan. Tuulivoimaloiden perustukset jäävät paikoilleen ja maisemoidaan tarvittaessa. Kaukomaiseman kannalta perustuksilla ei ole merkitystä. Ne sijoittuvat pääsääntöisesti suljettuun maisematilaan metsämaastoon, joten maisemallinen haittavaikutus jää vähäiseksi.

8.8 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealueen maasto on pääasiassa metsätalousmaata, jossa maaston korkeusvaihtelut ovat suuret. Hankealueella ei sijaitse asuinkiinteistöjä. Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Edellä mainittuja arvoalueita ei myöskään sijoitu hankealueen lähiympäristöön. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE A sen sijaan halkoo valtakunnallisesti arvokasta Saarijärvenreitin kulttuurimaisemat -aluetta. Sähkönsiirtoreitin lähistölle sijoittuu myös yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Kolkanniemen pappila.

Hankealueen lähialueen (0–7 km) maisema ei ole rakenteeltaan erityisen pienipiirteinen, vaikka maasto onkin topografialtaan vaihtelevaa. Seitsemän kilometrin vyöhyke koostuu pääasiassa sulkeutuneesta metsäalueesta. Lähialueella ei ole juurikaan kulttuurivaikutteisia alueita ja sinne sijoittuu ainoastaan yksi maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö ja yksi paikallisesti arvokas kohde. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on melko hyvä.

Seitsemän kilometrin säteellä uloimmista tuulivoimaloista on suhteellisen vähän asutusta. Voimaloista koituu vaikutuksia lähinnä joillekin melko pienille viljelyalueille sekä järville ja näiden tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneille rantaosuuksille. Voimaloiden suureen lukumäärään verrattuna voimaloita näkyy tavallisesti melko maltillinen määrä. Vaihtoehdon VE1 osalta vaikutus on usein kohtalaista luokkaa ja vaihtoehdon VE2 osalta tavallisesti vähän tätä lievempi, usein melko vähäinen. Maisemallisella dominanssivyöhykkeellä, joka on lähialueen osa (0–2,4 km), joihinkin asuinrakennuksiin kohdistuu merkittäviä vaikutuksia.

Pyhä-Häkin kansallispuisto sijoittuu osin lähialueelle. Koko kansallispuiston virkistyskäytön näkökulmasta muutoksen voimakkuus on enimmäkseen melko pieni ja vaikutus melko vähäinen mutta Riihinevan pitkospuureitin osalta muutoksen voimakkuus on keskiuuri ja tältä osin vaikutus on kohtalainen.

Hankealueen välialuevyöhykkeen (7–14 km) maisema on rakenteeltaan vähän lähialuetta pienipiirteisempi. Vyöhykkeelle sijoittuu enemmän vesistöjä. Vesialueita lukuun ottamatta välialueen maasto on pääsääntöisesti sulkeutunutta. Viljelyalueet ovat pieniä. Vesistöjen ja viljelyalueiden osalta muutosten sietokyky ei ole kovin hyvä. Tosin viljelyalueet ovat kovin pieniä ja maasto vaihteleva, joten näkymäalueet jäävät pieniksi ja rajoittuneiksi. Maiseman sietokyky ei ylity mutta muutoksen voimakkuus on paikoin, esimerkiksi Vuosjärvellä, Keiteleen Niinilahdella ja lisjärvellä melko suuri. Muutoksen voimakkuus on suurin Vuosjärvellä, jonne voimaloita näkyy todella runsaslukuisesti. Lukuisat saaret ja rikkonainen rantaviiva tekevät kyseisestä vesistöstä erityisen pienipiirteisen. Saarista ja luodoista aiheutuu myös osaltaan katvevaikutusta. Veneellä tai jäällä liikkujan näkökulmasta vaikutus lähentelee merkittävää.

Välialueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Huopanankosken kulttuuriympäristö. Kulttuuriympäristön kautta kulkevilta teiltä, josta maisemaa eniten koetaan, ei ole näköyhteyttä voimaloille. Lisäksi välialueelle sijoittuu kymmenen maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Mistään maakunnallisesta arvokohteesta ei muodostu näköyhteyttä voimaloille.

Voimaloita näkyy kaukoalueella (14–25 km) lähinnä vesistöalueille. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa melko vähäisiä.

Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY2009), Saarijärven vanha osa sekä neljä maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Myös valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Saarijärven reitin kulttuurimaisemat, yltää vähäisessä määrin vyöhykkeelle. Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen arvokohteiden maisemakuvalle jää vähäiseksi.

Sähkönsiirtovaihtoehtoja on kolme. Vaihtoehdossa SVE A hankealueella tuotettu sähkö siirretään uuden rakennettavan 400 kV ilmajohdon avulla Multialle. Johtoreitin pituus on yhteensä noin 52 kilometriä, josta 25 kilometriä sijoittuu uuteen maastokäytävään ja 27 kilometriä nykyisen voimajohdon kanssa samaan käytävään. Uuden maastokäytäväosuuden osalta vaikutukset jäävät pääasiassa hyvin paikallisiksi.

Enimmät maisemavaikutukset kohdistuvat osuudelle, joka sijoittuu olevan voimajohdon rinnalle.

Lintupohjassa Saarijärven pohjoispuolella voimajohtoreitti sijoittuu avoimeen viljelymaisemaan, joka on osa valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja näin ollen herkkää aluetta, jolla muutosten sietokyky on heikohko. Lisäksi viljelymaiseman reuna-alueilla ja saarekkeissa, molemmin puolin olevaa voimajohtoreittiä, on asutusta. Voimajohtolinjasta aiheutuu kohtalaista

vaikutusta näillä kohdin muutamien asuinrakennusten maisemakuvalle. Viljelymaisemaan kohdistuva vaikutus on vähintäänkin kohtalainen. Lieventävänä tekijänä on oleva voimajohto.

Kolkanniemen pappila, joka on valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, sijoittuu lähimmillään noin 210 metrin päähän nykyisestä voimajohdosta. Pappilan piha-piirissä, ranta-alueella ja ympäröivän viljelyaukean reunoilla on puustoa, joka pääsääntöisesti estää voimajohdon näkymisen arvoalueelle eikä vaikutuksia juuri synny.

Myös voimajohtoreitin sijoittuminen Saarijärven Elosaareen ja Saarijärven ylitys Pappilansalmen ja Kevätsalmen kohdilla aiheuttaa selviä maisemavaikutuksia. Kyseiset paikat ovat aiemmin mainitun viljelymaiseman tapaan herkkiä. Voimajohto tulee näkymään järvellä ja osin rannoilla kauas sekä ylityskohdissa, että saariosuudella.

Multian puolella voimajohtoreitti ylittää Kotajoen ja halkoo kahta kapeaa peltoaluetta. Eteläisemmän peltoalueen kohdalla Juurikkaperäntie kulkee voimajohtoreitin rinnalla ja myös Jokihaaran tilakeskus sijoittuu reitin viereen. Lyhyestä välimatkasta johtuen vaikutus on vähintäänkin kohtalainen. Lieventävänä seikkana ovat pihapuusto ja oleva voimajohto.

Vaihtoehdossa SVE B sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla idän suuntaan. Maakaapeliosuutta on noin 2,5 kilometriä. Maakaapeloinnista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia.

Vaihtoehto SVE C muistuttaa paljon alkupäässä vaihtoehtoa SVE A, mutta on tätä huomattavasti lyhyempi. Vaihtoehto SVE C sijoittuu lähes koko matkalla uuteen johtokäytävään. Vaikutukset ovat pääasiassa hyvin paikalliset.

Taulukko 8-7. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A, SVE B ja SVE C) kokonaisvaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys			SVE C	SVE B					
Kohtalainen herkkyys			VE1 SVE A	VE2	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

8.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimaloiden ulkoiseen asuun ei juurikaan voida vaikuttaa. Tuulivoimaloiden väriksi on vakiintunut harmaaseen taittuva valkoinen, joka on todettu parhaiten maisemaan sulautuvaksi väriksi.

Ilmailulaki ohjaa myös voimaloiden väritystä. Tuulivoimalaryhmät muodostuvat visuaalisesti parhaiten yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi, kun kaikki valitut voimalat ovat ulkoasultaan samanlaisia lieriörakenteisia voimaloita.

Tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia voidaan parhaiten suunnitella ja lieventää voimaloiden sijoittelulla. Koska voimalat ovat suuria ja hallitsevat maisemaa lähialueilla, tulisi voimalat sijoittaa siten, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman arvokohteita. Voimaloiden sijoituksessa tarpeeksi etäälle maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävistä kokonaisuuksista, ne eivät enää jää hallitseviksi elementeiksi arvokohteissa.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin voidaan asentaa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta matalataajuiset yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot. Lentoestevalojen aiheuttamaa häiriötä voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa myös lieventää sammutettavilla lentoestevaloilla. Tuulivoimaloihin sijoitettaisiin tällöin tutka, joka sytyttää varoitusvalot ainoastaan havaitessaan lentokoneen tai helikopterin. Muutoin lentoestevalot eivät ole päällä. Myös uusimpien kapeakeilaisten lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia. Valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Lentoestevalojen ratkaisusta päättää Tafi.

8.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli kaikki hankealueen ympäristön metsät kaadettaisiin, tuulivoimalat näkyisivät huomattavasti laajemmalle alueelle. Maasto on toki vaihtelevaa ja suhteelliset korkeuserot suurehkoja, joten näköesteitä synnyttäviä maastonmuotoja on lähialueilla. Näkymäalueanalyysiä voidaankin pitää ainoastaan suuntaa-antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden näkymiseen ympäristöönsä.

Valokuvasovitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasovite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasovitteilla on myös mahdollista tahallisesti tai tahattomasti hieman manipuloida katsojaa mm. riippuen siitä, kuinka epätarkkana tai vaihtoehtoisesti voimakkaan värisenä tuulivoimala esitetään.

Toisinaan valokuvasovitteet saattavat saada myös liian suuren painoarvon, kun unohdetaan, että ne kuvaavat ainoastaan voimaloiden näkyvyyttä yksittäisiin katselupisteisiin. Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyyys ja asenne tuulivoimaa kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä.

9 VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN

9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä kohteita tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajoa ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirrokset.

Tuulivoimapuiston vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapelireittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyydestä.

Lisäksi tuulivoimapuiston käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäännöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

9.2 Vaikutusalue

Vaikutusalueen laajuutta määriteltäessä arvioidaan suoria ja epäsuoria vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Epäsuoria vaikutuksia kohdistuu muinaisjäännöskohteen tai -alueen kokemiseen äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muinaisjäännöstiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin, joita on täydennetty hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille laadittujen arkeologisten inventointien tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankkeen yhteydessä vuonna 2020 toteutetun muinaisjäännösinventoinnin tavoitteena oli hankealueen sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen mahdollisesti tunnettujen muinaisjäännösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten paikantaminen. Selvitys koostui esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista. Vuonna 2020 tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa oli sähkönsiirtovaihtoehdon SVE A osalta mukana vain ensimmäiset 20 kilometriä hankealueesta.

Arkeologisen potentiaalin arviointi perustui eri aineistoihin, joiden avulla asemointiin nykyiselle karttapohjalle tunnetut ja mahdolliset uudet muinaisjäännökset sekä muut ihmisen aikaansaamat pois käytöstä jääneet rakenteet ja niiden sijainnille potentiaalisia maaston kohtia. Keskeisiä aineistoja olivat GTK:n kallio- ja maaperäkartat, Maanmittauslaitoksen ortoilmakuvat, korkeusmalli sekä laserkeilausaineisto, ja Museoviraston arkeologisista kohteista ylläpitämä digitaalinen tietokanta. Kirjallisuuden ja vanhimman karttamateriaalin avulla pyrittiin selvittämään alueella

sijaitsevat pois käytöstä jääneet yli 100 vuotta vanhat asutus- ja elinkeinohistorialliset kohteet. Vanhin aluetta kuvaava tarkempi karttamateriaali on 1800-luvun puolivälistä, Kivijärven, Viita-saaren ja Äänekosken pitäjänkartat 1840-luvulta, hankealueen keski- ja eteläosa puuttuvat kuitenkin. Vanhimmat peruskartat ovat vuodelta 1968; niiden avulla arvioitiin lähihistoriassa tapahtuneita maankäytön vaikutuksia mahdollisiin alueella sijaitseviin arkeologisiin kohteisiin.

Tuulivoimaloiden paikat ja tielinjaukset tarkastettiin riittävällä laajuudella tarkistusetäisyyden ollessa voimalan ympärillä > 200 m sekä kartalle rajattu pystytysalue, ja tielinjausten käytävät noin 15–30 m:n leveydeltä. Lisäksi inventoitiin korkeat kankaat ja kallioalueet. Maaperästä johtuen alue tarkastettiin pääosin pintahavainnoimalla. Pienellä hiekka-alueella pohjoisosassa tehtiin muutama koepisto, rökkiöalueilla kairattiin maannoksen selvittämiseksi. Soistuneet alueet jätettiin useimmiten tarkemmin katsomatta niiden vähäisen muinaisjäännöspotentiaalin vuoksi samoin kuin märeät tasaiset rämeet.

Sähkönsiirtoreitin SVE A loppuosa välillä Saarijärvi Kalmari – Multia Juurikkaperä inventoitiin vuonna syksyllä 2021. Inventoitavat alueet olivat 100 m leveät lisäkaistaleet olemassa olevan johtokäytävän molemmin puolin. Inventointialueen pituus on 24,6 km.

Molemmat arkeologiset inventoinnit suoritti Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Oy. Inventointiraportit ovat tämän YVA-selostuksen liitteenä 4a & 4b (Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelu, Hans-Peter Schutz). Inventointitöiden keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä Insinööri (AMK) Essi Kuisma.

9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Muinaisjäännöskohteiden herkkyys/arvo voidaan määrittää luokittelun tai suojelutason mukaan. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen perusteella, tuhoutuuko arvokas kohde tai muuttuuko arvokkaan kohteen luonne.

Muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Arvioinnissa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Suuruusluokkaan vaikuttaa myös ajallinen kesto ja vaikutuksen laajuus.

9.5 Hankealueen nykytila

Hankealueelle sijoittui aiemman tiedon mukaan yksi mahdollinen vedenalainen muinaisjäännös (ei vahvistettu), Keskimmäinen Vuorijärvi (ruuhi). Vuonna 2020 tehdyssä inventoinnissa löytyi yksi uusi muinaisjäännöskohde, Vuorimäki 1 (kaskiröykkiöalue). Sen lisäksi kartoitettiin neljä kulttuuriperintökohdetta (kämppien ja talon jäännöksiä sekä leimapuu) ja yksi muu kohde (sillan jäännös).

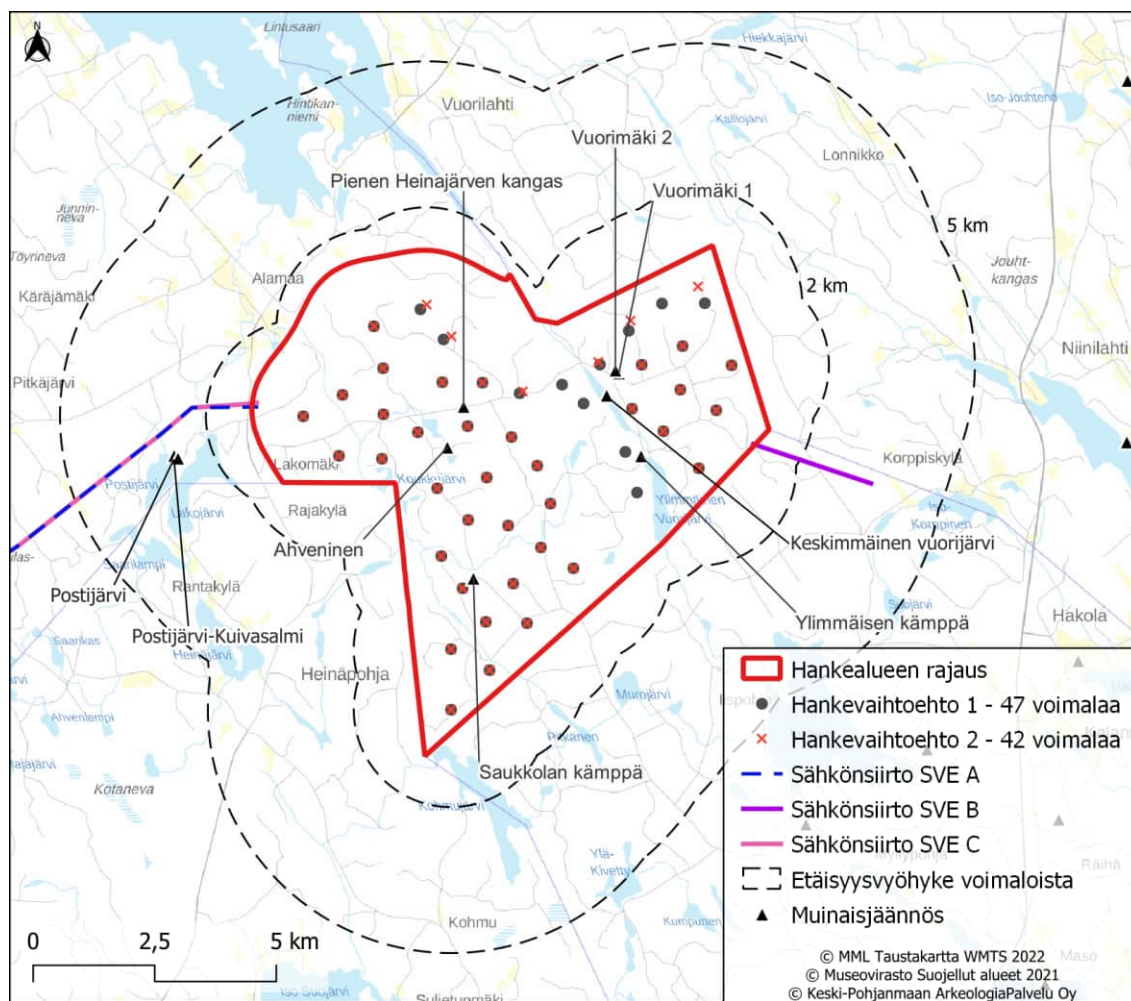
Alueelta ei havaittu merkkejä vanhemmasta historiallisen ajan asutuksesta tai metsien käytöstä.

Alle kilometrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä sijaitsee viisi aiemmin tunnettua muinaisjäännöskohdetta. Näistä kaikki sijaitsevat läntisen SVE A sähkönsiirtoreitin alueella. Suunniteltu SVE A sähkönsiirtoreitti kulkee yhdeksän metrin etäisyydeltä levan kellar muinaisjäännöskohteelta. Muita muinaisjäännöksiä yhden kilometrin etäisyydellä ovat Elosaari, Postijärvi-Kuivasalmi, Kirkonkylän merta ja Postijärvi. Vuonna 2021 tehdyn arkeologisen inventoinnin yhteydessä kartoitettiin lisäksi kaksi muuta kohdetta, Vanha Honkonen ja Heinolan torppa.

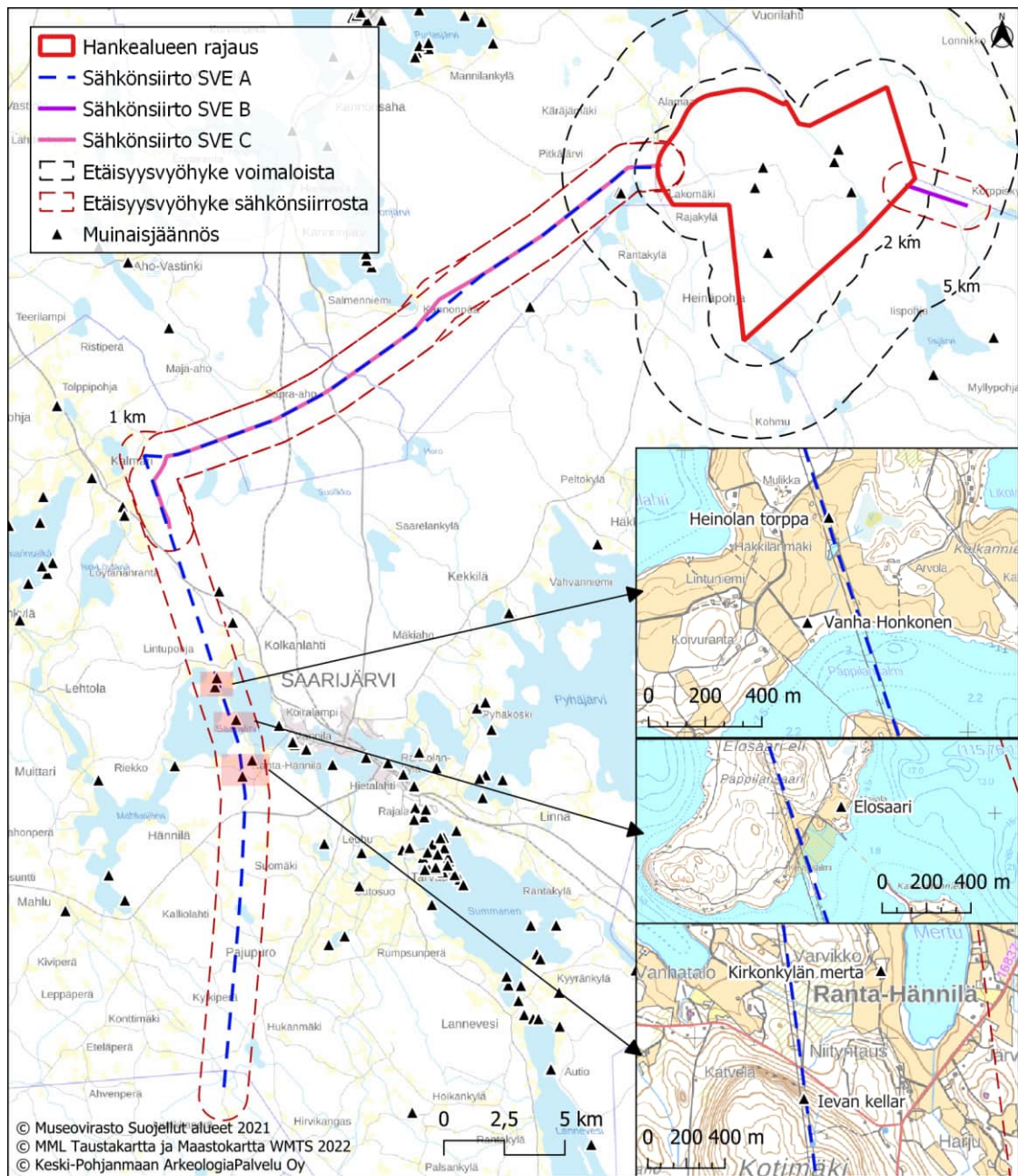
Taulukko 9-1. Muinaisjäännöskohteet ja muut kulttuuriperintökohteet 5 kilometrin säteellä hankealueesta sekä 1 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voima- loista / sähkönsiirtoreitistä	Ilmansuunta hanke- alueelta/sähkönsiirtoreitistä
<i>Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet (alle 5 km hankealueesta)</i>				
Keskimmäinen Vuorijärvi	2037	hylky	500 m	hankealueella
Vuorimäki 1		työ- ja valmistuspaikat	400 m	hankealueella
Pienen Heinäjärven kangas		työ- ja valmistuspaikat	400 m	hankealueella
Vuorimäki 2		asuinpaikat	300 m	hankealueella
Ylimmäisen kämpä		asuinpaikat	300 m	hankealueella
Saukkolan kämpä		asuinpaikat	300 m	hankealueella
Ahveninen		kulkuväylät	600 m	hankealueella
Postijärvi	1000003329	työ- ja valmistuspaikat	2,7 km	länsi
Postijärvi-Kuivasalmi	1000003327	asuinpaikat	2,7 km	länsi
<i>Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet (alle 1 km sähkönsiirtoreiteistä)</i>				
Ivan kellar	1000029554	kultti- ja tarinapaikat	9 m	SVE A
Elosaari	729010017	asuinpaikat	220 m	itä, SVE A
Postijärvi-Kuivasalmi	1000003327	asuinpaikat	500 m	etelä, SVE A
Kirkonkylän merta	1000005611	kivirakenteet	470 m	itä, SVE A
Postijärvi	1000003329	työ- ja valmistuspaikat	600 m	etelä, SVE A
Vanha Honkonen		asuinpaikat	180 m	länsi, SVE A
Heinolan torppa		asuinpaikat	9 m	SVE A

Muinaisjäännös- ja kulttuuriperintökohteet on huomioitu tuulivoimaloiden, huoltoteiden, maa-kaapeleiden, sähköasemien ja voimajohtojen sijoittelussa niin, ettei niiden alueelle ole osoitettu tuulivoimapuiston rakenteita.



Kuva 9.1. Hankealueelle ja sen ympäristöön sijoittuvat muinaisjäänkökohteet.



Kuva 9.2. Sähkönsiirtoreittien ympäristöön sijoittuvat muinaisjäännöskohteet.

Seuraavassa esitetyt kohdekuvaukset hankealueelle sijoittuvista muinaisjäännöksistä on poimittu Museoviraston ylläpitämästä Kulttuuriympäristön palveluikkunasta (viitattu 15.6.2022).

Keskimmäinen Vuorijärvi

"Kohteen sijaintipaikka on Keskimmäisessä Vuorijärvessä rannan lähellä. Paikkatieto on epätarkka. Yksipuinen tasapohjainen ruuhi, joka on noin neljä metriä pitkä."

Postijärvi

"Paikka sijaitsee Postijärven koillisrannalla, Kuivasalmen talon Postijärvi-Kuivasalmi-nimisen esihistoriallisen asuinpaikan välissä, pellon reunasta noin 20 m luoteeseen. Jyrkähkössä rantaan laskevassa rinteessä on tervarännin jäännökset ja rinteän päällä, rännin yläpuolella kolme hiilimiilua."

Postijärvi-Kuivasalmi

"Paikka sijaitsee Postijärven pohjoispään koillisrannalla, Kuivasalmen talosta 155 m luoteeseen, vanhan rantatörmän päällä olevalla tasanteella."

Postijärven pintaa on laskettu yli metrin ja sen rannoilla on leveä vesijättö, jonka takana monin paikoin on näkyvissä selkeä vanha rantatörmä tai rantavalli. Kuivasalmen talon länsipuolella maaperä on hiekkainen ja maastoa korkeaa, rinteän laskiessa melko jyrkästi vanhaan rantaan. Vanhan rantatörmän ja rinteän välissä on kuitenkin tasainen terassi, jolla asuinpaikka sijaitsee, noin 30 m rannasta. Maaperä asuinpaikalla on hienoa hiesunsekaista hiekkaa. Paikka on ehjä ja koskematon."

Seuraavassa esitetyt hankealueelle sijoittuvien kohteiden kohdekuvaukset on poimittu Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelun vuonna 2020 tekemän arkeologisen inventoinnin raportista.

Vuorimäki 1

"Kohde sijaitsee Vuorimäen lakialue nuoremman talon jäännöksen itäpuolella, kaskiröykkiötä on runsaan puolen hehtaarin alueella 12 kpl. Todennäköisesti röykkiötä oli myös talon ja siihen kuuluvan pellon kohdalla. Röykkiöiden välinen alue ei ole tarkasti raivattu, ja siinä on tummanharmaa noenpitoinen kaskikerros. Puusto röykkiöitten lähellä ja päällä on paikoitellen vanhaa, arvioltaan yli 120 vuotta. Röykkiöalueen itäreunalla jotkut röykkiöistä on hakkuiden takia vaurioitunut."

Pienen Heinäjärven kangas

"Vanha petäjä Heinäjärvenkankaalla metsätien pohjoispuolella, jonka halkaisija on n. 70 cm; puussa useita pilkkoja eri puolilla, joista kahdessa on nähtävissä kruunuleimat. Leimat ovat tähdenmuotoisia kruunuleimoja, jotka oli 1800-luvulla käytössä: Puu on kasvanut leimaamisen jälkeen yli 10 cm."

Vuorimäki 2

"Vuorimäen laen länsiosassa on talon jäännös, josta on havaittavissa kahden rakennuksen pohja. Pohjoisemmassa rakennuksessa on ison uunin jäännös, sortuneessa kivikasassa on myös hormitiilen paloja, toisesta rakennuksesta on vain perustuksen osia säilyneet, lisäksi on kaksi isoa kellarikuoppa. Rakenteet ovat tiheän aluskasvillisuuden peittämiä. Talojen itäpuolella on raivattu maa-alue, jonka itäreunassa on noin 30 m pitkä epäsäännöllinen kiviaita. Talo on merkitty peruskartalle 1966. Kartan mukaan lähialueella ei ollut peltoa."

Ylimmäisen kämppä

"Ylimmäisen Vuorijärven pohjoisrannassa oli kämppä (kartta 322206, 1968) joka on purettu, jäljellä on kämpän kellarikuoppa kääntöalueen reunalla ja toinen pienempi kellarikuoppa noin 30 m pohjoiseen. Alueella on vielä hirsi- ja lauttapuuta ja erilaista metalliromua."

Saukkolan kämppä

"Saukkolan kämppä sijaitsee hankealueen lounaisosassa Saukkopuron eteläpuolella. Kämppä on merkitty peruskartalle v. 1968. Se on purettu, jäljellä on kookas betonipohja n. 18 x 10 m, ja sen alla kellarikerros (ei käyty sisällä), pohjoispuolella on kaivo."

Ahveninen

"Aiemman, puisen sillan jäänteet nykyisen vieressä. Kyseiselle paikalle, Ahvenisesta Heinäjärveen virtaavan puron ylikulkevaksi, on merkitty tie ensimmäistä kertaa vuosien 1992 (3311 01) ja 1995 (3222 03) peruskarttalehtiin. Edellisissä, vuoden 1987 kartoissa tätä tietä ei vielä ole, silta saattaa kuitenkin olla vanhempi."

Seuraavassa esitetyt SVE A sähkönsiirtoreitille sijoittuvien kohteiden kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston ylläpitämästä Kulttuuriympäristön rekisteriportaalista (viitattu 15.6.2022) sekä Saarijärven Pienvesien rantaosayleiskaava-alueen muinaisjäännösinventoinnista vuosilta 2007–2008 (Jussila 2008).

Ievan kellar

"Saarijärven Ranta-Hännilässä, Kotimäen louhikkoisessa pohjoisrinteessä sijaitsee lohcareiden väliin muodostunut luola. Luola on E-W suuntainen noin kolme metriä syvä onkalo, jonka suuaukko on noin 0,9 x 0,7 m kokoinen. Saarijärvi-Seura ry:n mukaan Saarijärvellä on 1970-luvulla talletettu vanhuksien kertomana Ievan kellariin liittyvä tarina: Isonvihan aikaan luolaan on lapsensa kanssa paennut Ieva niminen nainen, joka piilossa ollessaan on vahingossa tukehduuttanut lapsensa."

Elosaari

"Kohde sijaitsee Saarijärven länsiosassa, suurikokoisen Elosaaren kaakkoisosassa, itään ja kaakkoon viettävällä savipellolla, paikalla olevan talon eteläpuolella, 3–6 m nykyisen järvenpinnan yläpuolella. Paikalta on löytynyt kvartsikaavin ja -iskoksia. Talon itäpuolella on havaittu tulisiijoja. Saarelta on mahdollisesti löytynyt myös rautakirves, joka on sittemmin kadonnut."

Kirkonkylän merta

"Kohde on turpeen peittämä, n. 3 m x 3 m x 1 m kokoinen uuninraunio. Rakenteen yhteydessä on hiiltä" (Jussila 2008).

Seuraavassa esitetyt sähkönsiirtoreitille SVE A sijoittuvien kohteiden kohdekuvaukset on poimittu Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelun vuonna 2021 tekemän arkeologisen inventoinnin raportista.

Vanha Honkonen

"Kohde sijaitsee metsittyneellä, tyhjällä rantatontilla pellon reunassa Saarijärven pohjoisrannalla. Selkeitä säilyneitä rakenteita ei havaittu; tontin maata on selkeästi muokattu asutuksen päättymisen jälkeen. Tiheä aluskasvillisuus esti tarkemman havainnoinnin."

Heinolan torppa

"Kohde sijaitsee kumpareella peltojen keskellä, Mulikan talosta n. 150 m kaakkoon. Kohde on tuhoutunut lähes täysin – alue on kokonaisuudessaan peltoa, vaikkakin kohteen ympäristössä muuta peltoa heikommin muokattua. Alueelta löytyy vielä yksittäisiä tiilen ja perustuskivien kappaleita."

9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.6.1 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäännöksiin. Voimaloiden sekä huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon siten, että kohteen alueelle tai sen välittömään läheisyyteen (100 metrin säteelle) ei kohdisteta rakennustoimenpiteitä. Tarvittaessa kohde voidaan merkitä maastoon tai suojata tuulivoimalan rakentamisen ajaksi. Tuulivoimapuiston (VE1/VE2) ja sähkönsiirron (SVE A/SVE B/SVE C) toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole eroa vaikutuksissa muinaisjäännöskohteisiin. Kaikki hankealueella olevat muinaisjäännöskohteet sijaitsevat vähintään 300 metrin etäisyydellä voimaloista.

Vuorimäki 1 - Hankkeen toteutuksella ja tuulivoimaloiden rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 400 metriä.

Keskimmäinen Vuorijärvi - Hankkeen toteutuksella ja tuulivoimaloiden rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 500 metriä.

Pienen Heinäjärven kangas - Hankkeen toteutuksella ja tuulivoimaloiden rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 400 metriä.

Vuorimäki 2 - Hankkeen toteutuksella ja tuulivoimaloiden rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 300 metriä.

Ylimmäisen kämpä - Hankkeen toteutuksella ja tuulivoimaloiden rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 300 metriä.

Saukkolan kämpä - Hankkeella ja tuulivoimalan rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 300 metriä.

Ahveninen - Hankkeen toteutuksella ja tuulivoimaloiden rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 600 metriä.

Postijärvi - Hankkeen toteutuksella ja tuulivoimaloiden sekä voimajohdon rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 2,7 kilometriä ja sähkönsiirtoreitille 600 metriä.

Postijärvi-Kuivasalmi - Hankkeen toteutuksella ja tuulivoimaloiden sekä voimajohdon rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 2,7 kilometriä ja sähkönsiirtoreitille 500 metriä.

Levan kellar - Hankkeen toteutuksella ja voimajohdon rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Kohde sijaitsee nykyisessä voimalinjakäytävässä, noin 30 m pohjoisluoteeseen lähimmästä voimalinjan pylväästä.

Vanha Honkonen - Hankkeen toteutuksella ja voimajohdon rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Kohde sijaitsee nykyisestä voimalinjakäytävästä noin 100 m länsilounaaseen.

Heinolan torppa - Hankkeen toteutuksella ja voimajohdon rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen, vaikka se sijaitsee nykyisen voimalinjakäytävän itäreunassa. Se on jo käytännössä täysin tuhoutunut eikä sille ole suojelutarvetta.

9.6.2 Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle muinaisjäännöskohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöskohteille. Mikäli muinaisjäännöskohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

9.7 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealueelle sijoittui aiemman tiedon mukaan yksi mahdollinen vedenalainen muinaisjäännös (ei vahvistettu). Vuonna 2020 tehdyssä inventoinnissa löytyi yksi uusi muinaisjäännöskohde, neljä kulttuuriperintökohdetta ja yksi muu kohde. Kaikki hankealueella olevat muinaisjäännöskohteet sijaitsevat vähintään 300 metrin etäisyydellä voimaloista. Alle kilometrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä sijaitsee viisi aiemmin tunnettua muinaisjäännöskohdetta. Vuonna 2021 tehdyn arkeologisen inventoinnin yhteydessä kartoitettiin lisäksi kaksi muuta kohdetta sähkönsiirtoreitin SVE A varrelta. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen tai puiston toiminta aiheuttavat hyvin vähäisiä vaikutuksia muinaisjäännöskohteille.

Taulukko 9-2. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A, SVE B ja SVE C) kokonaisvaikutus muinaisjäännöksiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				SVE B SVE C					
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2 SVE A	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, että niiden alueelle tai välittömään läheisyyteen ei osoiteta tuulivoimapuiston rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustusalueet, nostoalueet ja huoltotielinjaukset sekä maakaapelireitin linjaus tulee suunnitella niin, että muinaisjäännöskohteet eivät vahingoitu.

Jos muinaisjäännöskohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoimapuiston, huoltotien tai sähkönsiirron rakenteita, tulee muinaisjäännöskohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Tällöin tuulivoimapuistohankkeesta ei aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöksille.

9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja huoltoteiden linjaukset sekä ulkoiset sähkönsiirtoreitit ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Muinaisjäännösinventoinnissa on maastossa tarkistettu suunnitellut voimalapaikat ja huoltotielinjaukset sekä näiden lähialueiden muinaisjäännöslöydöille potentiaaliset alueet. Jos tuulivoimapuiston rakenteiden sijoittelu olennaisesti muuttuu jatkosuunnittelun aikana, on huomioitava, että mahdollisia muita uusia hankealueelle sijoittuvia muinaisjäännöskohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

10 VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN

10.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin rajoittuvat pääasiassa voimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta, sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Mikäli tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä tehdään happamalla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin.

Rakennusvaiheen aikana ja joitakin vuosia sen jälkeen uusi tiestö ja sen reunaluiskat ja mahdolliset reunaojat ovat alttiina valumavesien aiheuttamalle tehostuneelle eroosiolle, koska rakentaminen aiheuttaa paljaiden maaperän pintojen muodostumista. Joidenkin vuosien kuluessa paljas maaperä kasvittuu ja tien pinnan osalta stabiloituu, jolloin eroosio vähenee, eikä poikkea merkittävästi talousmetsäalueesta.

Metsän poisto tuulimyllyjen rakennuspaikoilta (n. 100 x 100 m alalta) ja uusien teiden alueilta vähentää haihduntaa maaperästä, jolloin valuma ja huuhtoutuminen kasvaa metsäalan poistumisen suhteessa. Avomaaksi jäävällä hakkuualueella eli käytännössä tuulimyllyjen rakennuspaikoilla metsän poisto tehostaa jossakin määrin orgaanisen aineen hajotusta maaperässä, mikä voi hieman kasvattaa humuksen ja ravinteiden huuhtoutumista muutamien vuosien ajaksi ennen taimikon merkittävää kasvua.

Uudet tiet toimivat pysyvästi valumavesiä ohjaavasti tien välittömässä läheisyydessä. Tiet eivät laaja-alaisesti ohjaa valumavesiä, koska tunnistettavien uomien kohdalle asennetaan siltarummut.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumiseriskiä. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla.

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapainoon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät vedenjakajissa ja virtausreiteissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin esimerkiksi uuden tielinjan muuttaessa virtausreittejä. Valuma-alueelle rakentaminen lisää myös läpäisemättömän pinnan osuutta, mikä puolestaan vähentää sadeveden imeytymistä maaperään ja lisää pintavalunnan määrää.

Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Edellä on arvioitu, ettei hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely aiheuta maaperän pilaantumiseriskiä. Häiriötilanteessa öljyvuotoja voi tapahtua, mikä voi kuitenkin vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

10.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston vaikutukset kallio- ja maaperään kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Vaikutusten laajuutta arvioidaan tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei tehdä.

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten ja tiestön rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin rajoittuvat pääasiassa hankealueelle ja sen lähiympäristön pintavesiin, joiden valuma-alueilla tehdään maanrakennustoimenpiteitä. Pintavesivaluntana tapahtuvan vesistökulkeuman kautta vaikutukset voivat ulottua myös ojaverkostossa ulommas hankealueesta, mutta ojaverkostossa tapahtuvan hankealueen ulkopuolelta tulevan veden kanssa sekoittumisen kautta vaikutukset tasaantuvat.

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten ja nostoalueiden sekä huoltoteiden alueet.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona.

Hankealueen ja ympäristön nykytilanteen kuvauksessa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Kartat, ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2021).
- Digitaalinen kallioperäkartta, mittakaavaton (Geologian tutkimuskeskus, 2016)
- Digitaalinen maaperäkartta 1:200 000 (Geologian tutkimuskeskus, 2010)
- Jäätikkösyntyiset maaperämuodostumat (Geologian tutkimuskeskus 2017)
- Happamien sulfaattimaiden yleiskartoitusaineisto 1: 250 000. (Geologian tutkimuskeskus, 2019) Viitattu: 25.10.2021.
- Korkeusmalli 2 m (Maanmittauslaitos 2021)
- Avoin tieto –paikkatietopalvelut. (Suomen ympäristökeskus, 2021)

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia. Pienvesien arvotusselvityksen (liite 5) pohjana on käytetty 1990-luvulla laadittua ”Pienvesien luonnonarvot ja niiden määrittäminen” -opasta (Lammi 1993) sekä Pienvesiopasta (Tolonen, ym. 2019).

10.4 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokka

Maa- ja kallioperän osalta vaikutuskohteen herkkyyden taso/arvo on määritelty kohteen geologisen statuksen mukaan. Erityisille ja harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi herkkyys/arvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Suomessa. Lailla suojellut muodostumat on luokiteltu erittäin herkeksi/arvokkaiksi. Pintavesivaikutusten kohteen herkkyys perustuu muun muassa pintavesien luokitukseen ja nykyiseen vedenlaatuun, vesistön käyttöön sekä vesitasapainon muutoksille herkkien luontotyyppien esiintymiseen alueella. Pohjaveden osalta vaikutuskohteen herkkyys perustuu pohjavesialueen sijaintiin suhteessa hankealueeseen, pohjavesialueen luokkaan, vedenkäyttöön ja nykyiseen vedenlaatuun.

Muutoksen suuruusluokka on maa- ja kallioperän osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuu muutoksia ja kuinka paljon maa-ainesta on poistettava. Pintavesien osalta muutosten suuruusluokka on arvioitu pintaveden laadussa ja sitä kautta vesieliöstössä tapahtuvien muutosten sekä valuma-alue muutosten perusteella. Pohja-vesivaikutusten suuruusluokka on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten perusteella.

Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi herkkyydettason ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä.

10.5 Hankealueen nykytila

10.5.1 Kallioperä

Kallioperää on tarkasteltu perustuen GTK:n Suomen kallioperäaineistoon (1:200 000) ja karttatarkasteluun. Hankealueen kallioperä koostuu granodioriitista, graniitista, porfyirisestä granodioriitista sekä intermediäärisestä puolipinnallisesta kivistä ja intermediäärisestä vulkaniitista. Kallioperä lukeutuu Svekofenniseen Keski-Suomen granitoidikompleksiin ja siihen kuuluiin erilisiä litodeemeihin. Tuulivoimapuiston alueella kulkee mangeettiisiä muotoviivoja sekä ruhje/murrospinta.

Voimajohtojen kallioperä lukeutuu Keski-Suomen granitoidikompleksin lisäksi tämän ympärille sijoittuvaan Saarijärven syväkiviseurueeseen, johon kuuluu pääasiassa porfyyrin graniitin alueet voimajohtoreitillä. Keski-Suomen granitoidikompleksiin kuuluvia kivilajeja voimajohtoreitillä ovat pääosin samat kuin tuulivoimapuiston alueella, joiden lisäksi voimajohtoreitille sijoittuu felsisiä puolipinnallisia kiviä. Lisäksi voimajohtoreitille sijoittuu erilaisia siirrosrakenteita. Maakaapelireitti sijoittuu kokonaisuudessaan porfyyrin granodioriitin kallioperän alueelle.

Koko hankealueen, voimajohto- ja maakaapelireittien kallioperä on esitetty kuvassa 10.1.

10.5.2 Maaperä

Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttatarkasteluun. GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Tuulivoimapuisto on maaperältään pääasiassa sekalajitteisia maalajeja, joiden päälaajitetta ei ole selvitetty. Alueella esiintyy myös kalliomaita sekä pienialaisesti paksuja ja ohuita turvekerroksia. Myös karkearakeisia maalajeja, joiden päälaajitetta ei ole selvitetty, sijoittuu alueelle. Tuulivoimapuiston länsireunalle sijoittuu pieni kalliopaljastuma. Maakaapelireitin alueella maaperässä esiintyy pääasiassa sekalajitteisia maalajeja, joiden päälaajitetta ei ole selvitetty sekä pienellä alueella esiintyy ohuita turvekerrostumia.

Voimajohtoreitit (SVE A ja SVE C) sijoittuvat tuulivoimapuiston läheisyyteen sijoittuvalta uudelta voimajohtoalueelta pääasiassa samankaltaiselle maaperälle kuin tuulivoimapuistokin. Nykyisen voimajohtojen kanssa samaan johtokäytävään sijoittuvalla johtoalueella maaperä koostuu enemmän kalliomaista ja alueella on myös hienojakoisempia maalajeja. Voimajohtoreitti ylittää luode-kaakkosuuntaisia harjujaksoja, jotka näkyvät maaperäkartalla karkearakeisten maalajien linjoina.

Hankealueen, voimajohto- ja maakaapelireittien alueiden maaperä on esitetty kuvassa 10.2.

Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella

Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikki- ja happipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia ja ne esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkauden jälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Koska hankealue sijoittuu tasolle +120...+210, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen hyvin epätodennäköistä. Hankealue ei myöskään sisällä GTK:n happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle.

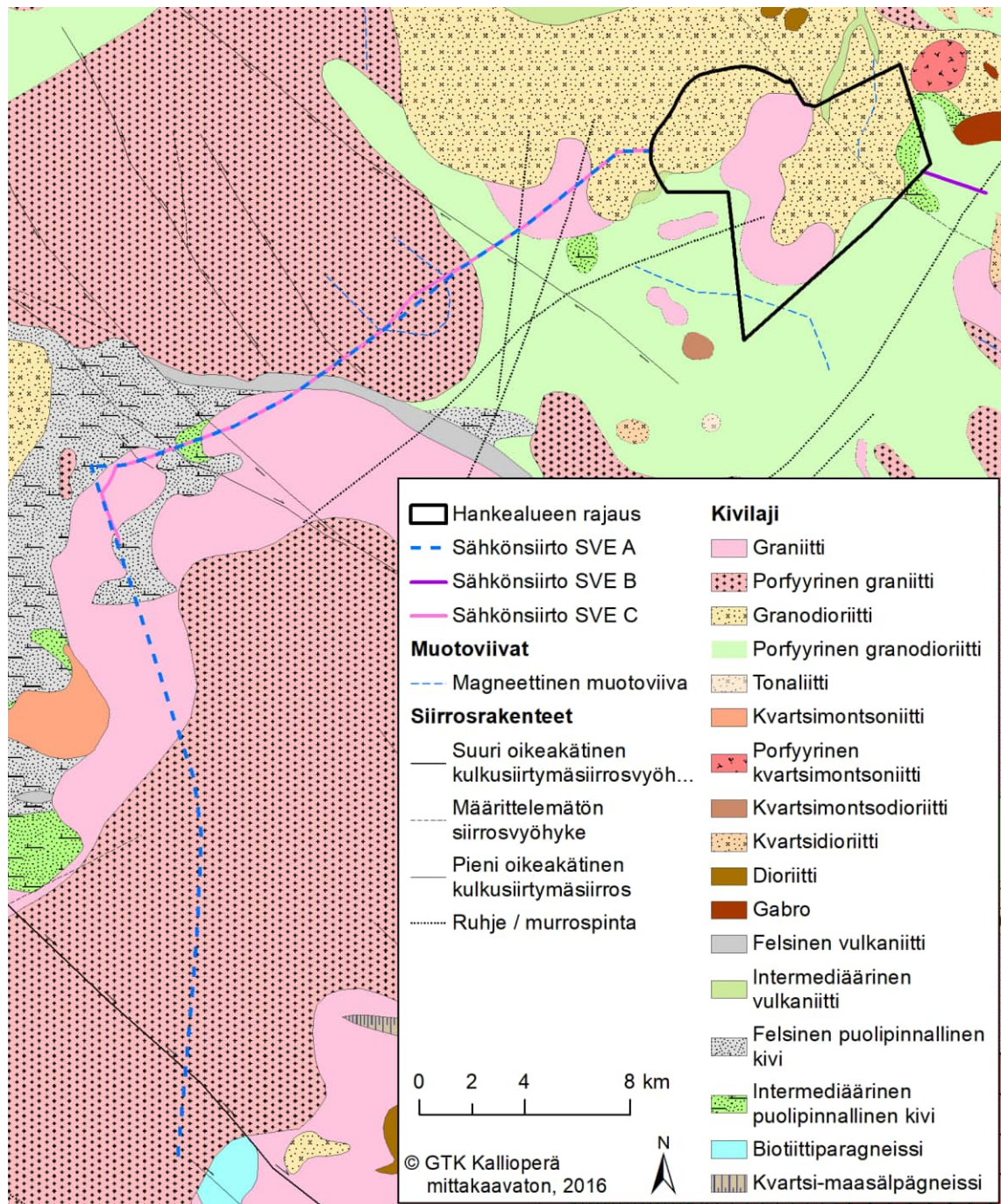
GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun perusteella hankealueella, voimajohtoreitin-, eikä maakaapelireittien alueella esiinny mustaliuskeita.

10.5.3 Geologiset arvokohteet

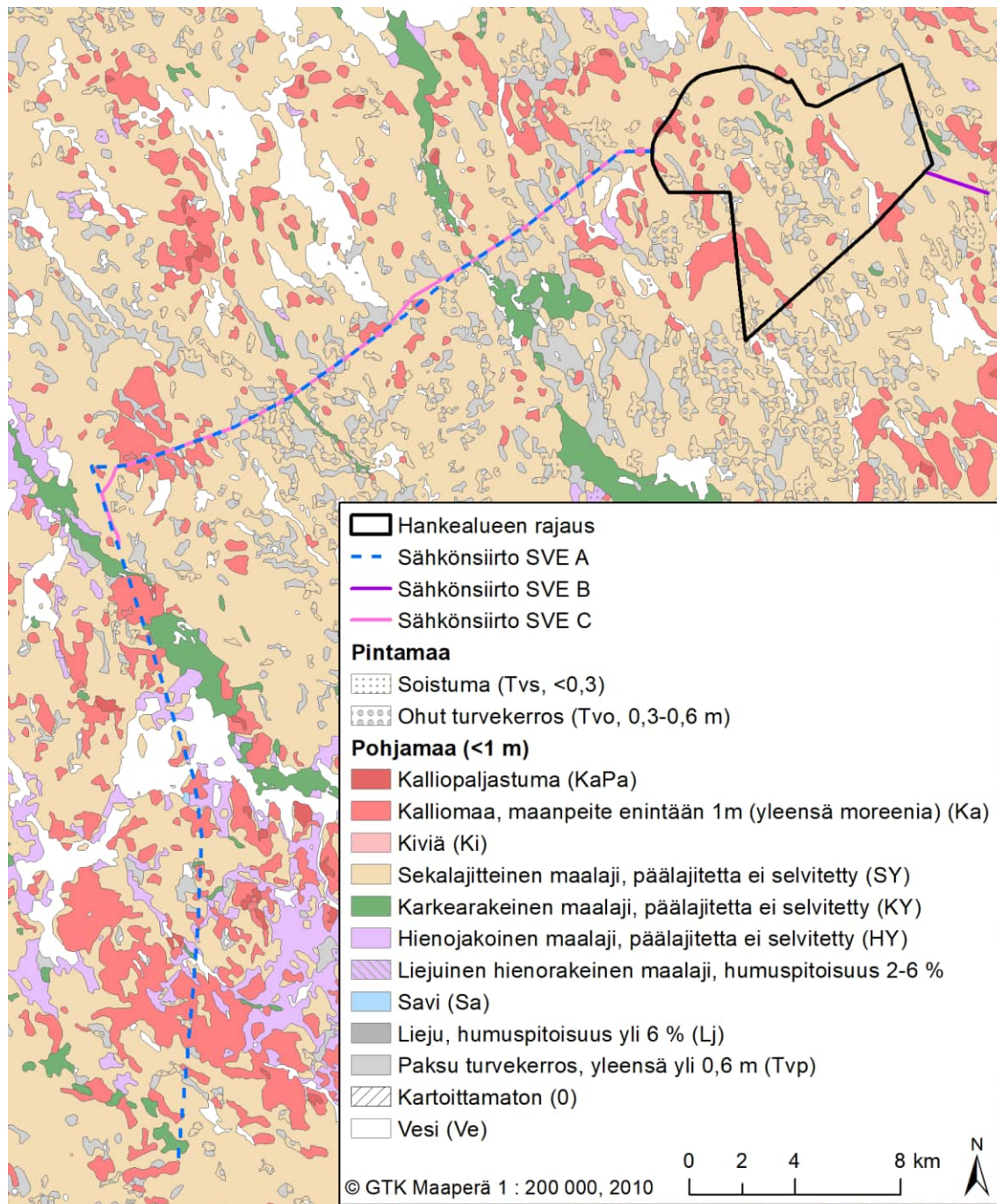
Hankealueelle sijoittuu kaksi arvokasta kivikko- ja moreenimuodostumakohdetta (Kuva 10.3), joista toinen on hankealueen eteläosissa sijaitseva uhkurakkakivikko (Pitkäsen kivikot, KIVI-13-019) ja toinen valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (Pilkkannevan kumpu-moreeni-alue, MOR-Y09-069) sijaitsee hankealueen keskellä. (SYKE 2020). Sähkönsiirtoreitin SVE A läheisyyteen sijoittuu yksi geologinen arvokohde, valtakunnallisesti arvokas kallioalue Julmatlammit (KAO090230), joka sijoittuu noin 50 metrin etäisyydelle johtoreitistä. Maakaapelireitille ei sijoitu geologisia arvokohteita. Geologiset arvokohteet on esitetty kuvassa 10.3.

10.5.4 Topografia

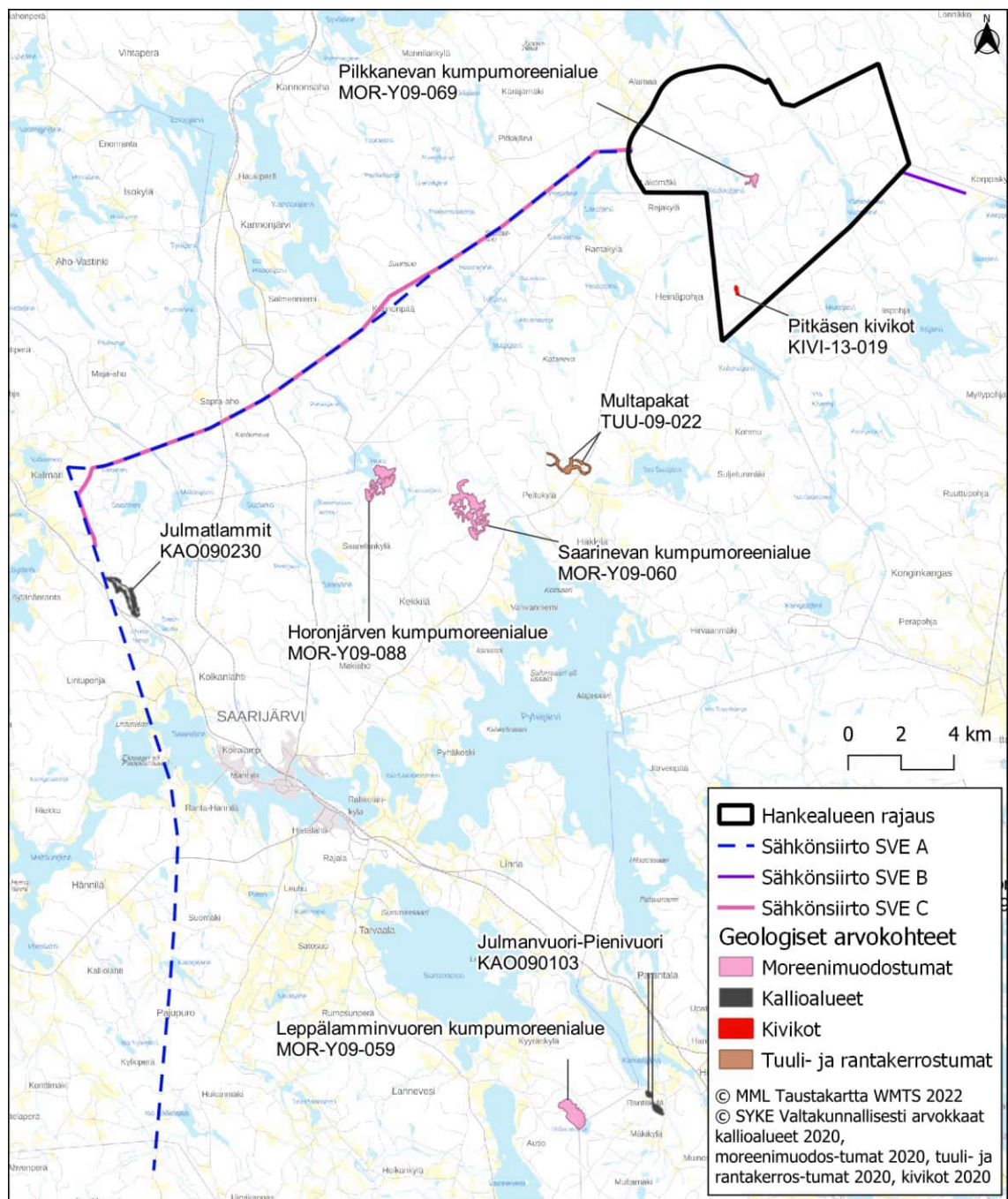
Hankealue on maastonmuodoiltaan melko loivapiirteistä ja sijoittuu korkeustasolle noin 120–210 m mpy (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on luoteeseen kohti Vuosjärveä. Hankealueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat hankealueen kaakkoisosissa Saukkovuoren, Sarvimäen ja Näremäen alueilla. Tuulivoimapuiston korkeusmalli on esitetty kuvassa 10.4 ja koko hankealueen sekä sähkönsiirtoreittien topografia kuvassa 10.5.



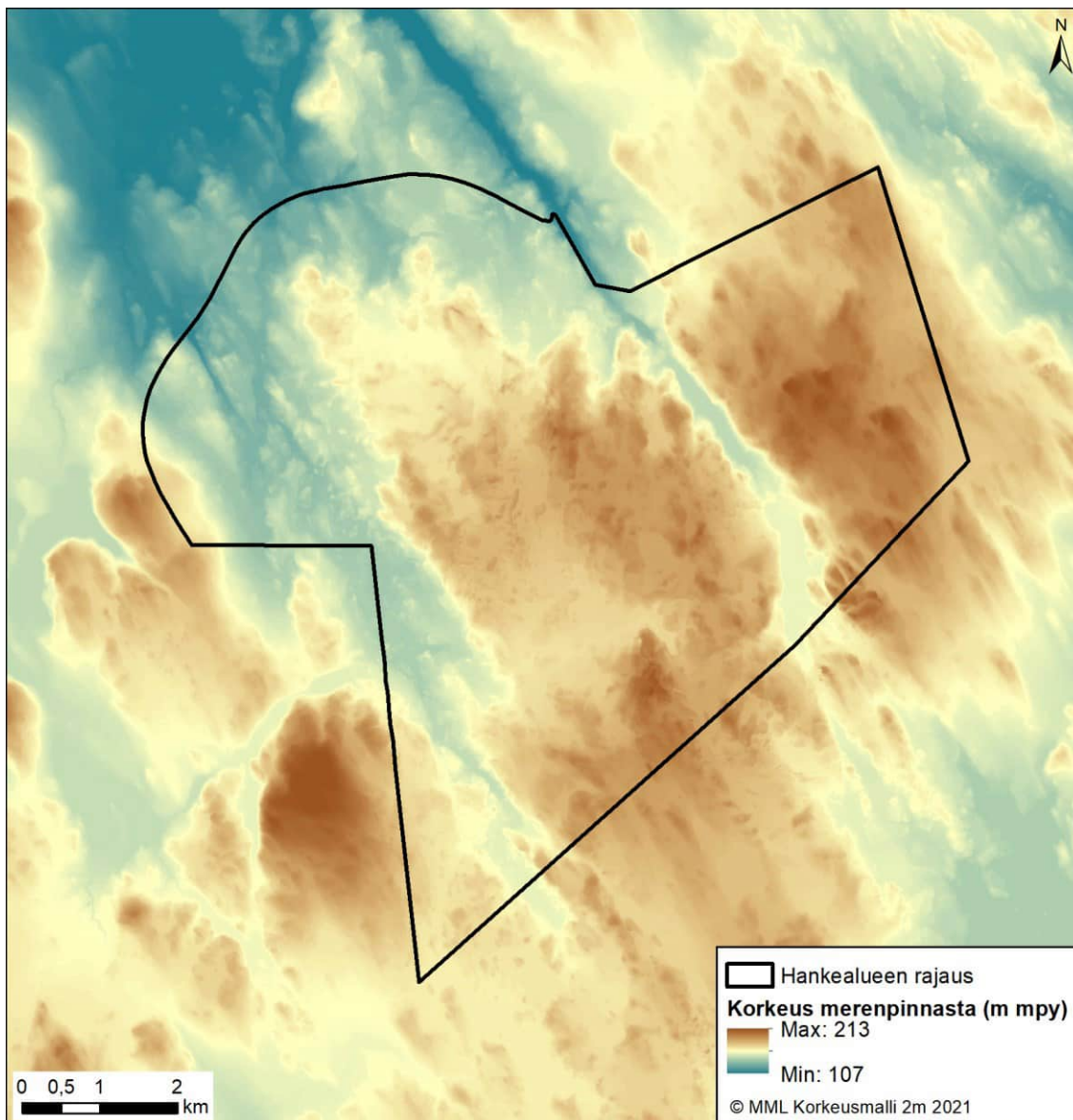
Kuva 10.1. Hankealueen, voimajohto- ja maakaapelireittien alueen kallioperä (GTK 2016).



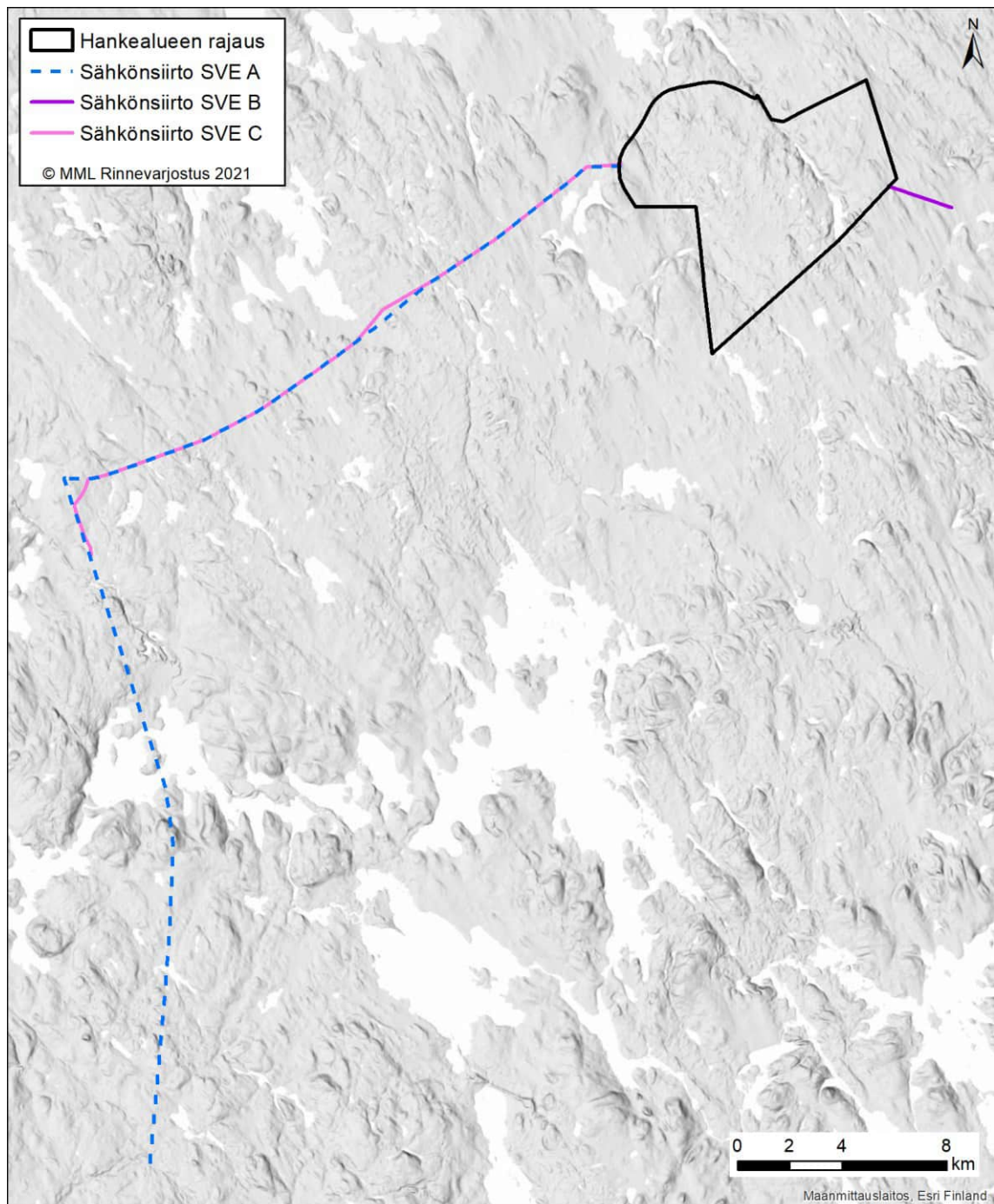
Kuva 10.2. Hankealueen, voimajohto- ja maakaapelireittien maaperä (GTK 2010).



Kuva 10.3. Geologiset arvokohteet (SYKE 2020).



Kuva 10.4. Tuulivoimapuiston korkeusmalli (MML Korkeusmalli 2 m, 2021).



Kuva 10.5. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien topografia (MML Rinnevarjostus 2021).

10.5.5 Pintavedet

Hankealue sijaitsee Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueella (VHA 2). Valuma-alueiden pääjaossa hankealue sijoittuu Kymijoen vesistöalueelle (14). Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty taulukossa 10-1 ja kuvassa 10.6.

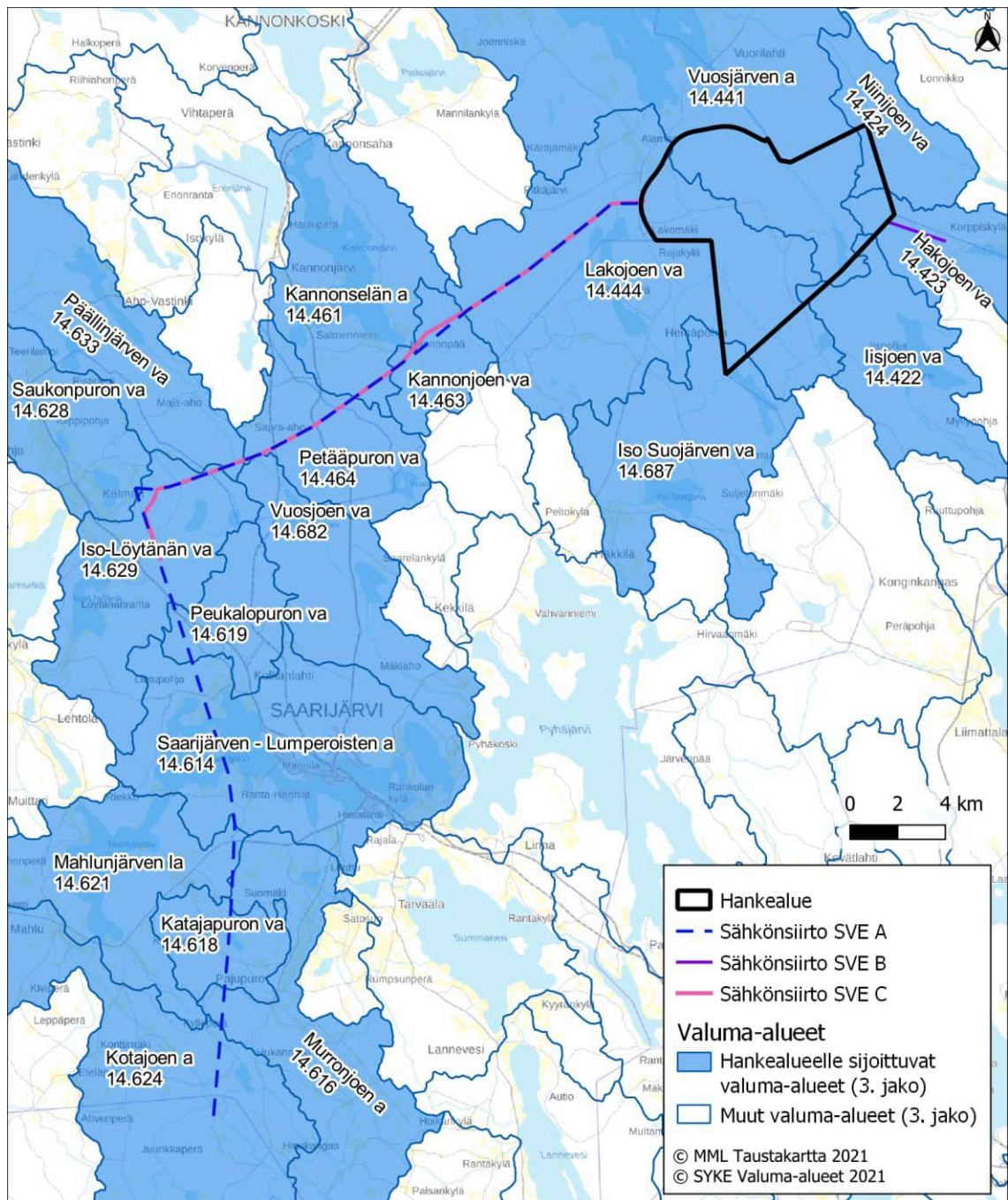
Hankealueelle sijoittuvat Ylimmäinen, Keskimmäinen ja Alimmainen Vuorijärvi. Ylimmäinen Vuorijärvi ja Keskimmäinen Vuorijärvi ovat kirkasvetisiä ja niukkaravinteisia järviä. Keskimmäisen Vuorijärven pinta-ala on 25,7 hehtaaria ja keskisyyvyys 9,1 m sekä Ylimmäinen Vuorijärven pinta-ala on 54,5 hehtaaria ja keskisyyvyys 10,1 metriä.

Lisäksi hankealueella sijaitsee Heinäjärvi (pinta-ala 7,15 ha ja keskisyyvyys 4,6 metriä), Salmijärvi (pinta-ala 8,83 ha ja keskisyyvyys 1,5 metriä) ja osa Koukkujärvestä (pinta-ala 21,10 ha ja keskisyyvyys 1,3 metriä). Aluetta halkovat luoteis-kaakko –suunnassa Vuorijoki hankealueen itäpuolella sekä Koukkujoki länsiosassa. Pienempiä hankealueella sijaitsevia virtaavia vesistöjä ovat Pitkäsenpuro, Leppipuro, Saukkopuro, Löytöpuro, Pihlapuro ja Valkeapuro. Edellä mainittujen lisäksi hankealueella sijaitsee useampia pienempiä järviä, lampia ja virtavesiä. Vuorijärven tuulivoimapuiston hankealueelle sijoittuvat pienvedet ja niiden arvottaminen on esitelty tarkemmin liitteessä 5 (Pienvesien arvottaminen, FCG 2022).

Sähkönsiirtoreitti SVE A ylittää Saarijärven (pinta-ala 14,15 km²). Saarijärven vesi on erittäin ruskeaa, se on rehevöitynyt ja lievästi hapanta (pH 6,5).

Taulukko 10-1. Valuma-aluejako.

Hankkeen osa-alue	Valuma-alue	Valuma-alueen tunnus
Tuulivoimapuisto	Niinijoen valuma-alue	14.424
	Vuosjärven alue	14.441
	Hakojoen valuma-alue	14.423
	Iisjoen valuma-alue	14.422
	Iso Suojärven valuma-alue	14.687
	Lakojoen valuma-alue	14.444
Voimajohdot		
SVE A ja SVE C	Lakojoen valuma-alue	14.444
SVE A ja SVE C	Kannojoen valuma-alue	14.463
SVE A ja SVE C	Kannonselän alue	14.461
SVE A ja SVE C	Petäänpuron valuma-alue	14.464
SVE A ja SVE C	Vuosjoen valuma-alue	14.682
SVE A ja SVE C	Päällinjärven valuma-alue	14.633
SVE A	Saukonpureon valuma-alue	14.628
SVE A ja SVE C	Iso-Löytänän valuma-alue	14.629
SVE A	Peukalopuron valuma-alue	14.619
SVE A	Saarijärven – Lumperoisten alue	14.614
SVE A	Mahlunjärven alue	14.621
SVE A	Murronjoen alue	14.616
SVE A	Katajapuron valuma-alue	14.618
SVE A	Kotajoen alue	14.624
Maakaapeli (SVE B)	Hakojoen valuma-alue	14.423



Kuva 10.6. Valuma-alueiden sijoittuminen hankealueelle, voimajohto- ja maakaapelireiteille (SYKE Valuma-alueet 2021).

10.5.6 Pohjavedet

Hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue, Vuorilahti (0993119), sijaitsee noin 3,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella. Vuorilahti on vedenhankinnan kannalta tärkeä 1-luokan pohjavesialue. Pohjavesialue sijoittuu kalliomoreenimäkien rinteille ja niiden väliseen lounas-koillissuuntaiseen kallioperän ruhjelaaksoon (Hertta 5.7). Alueella

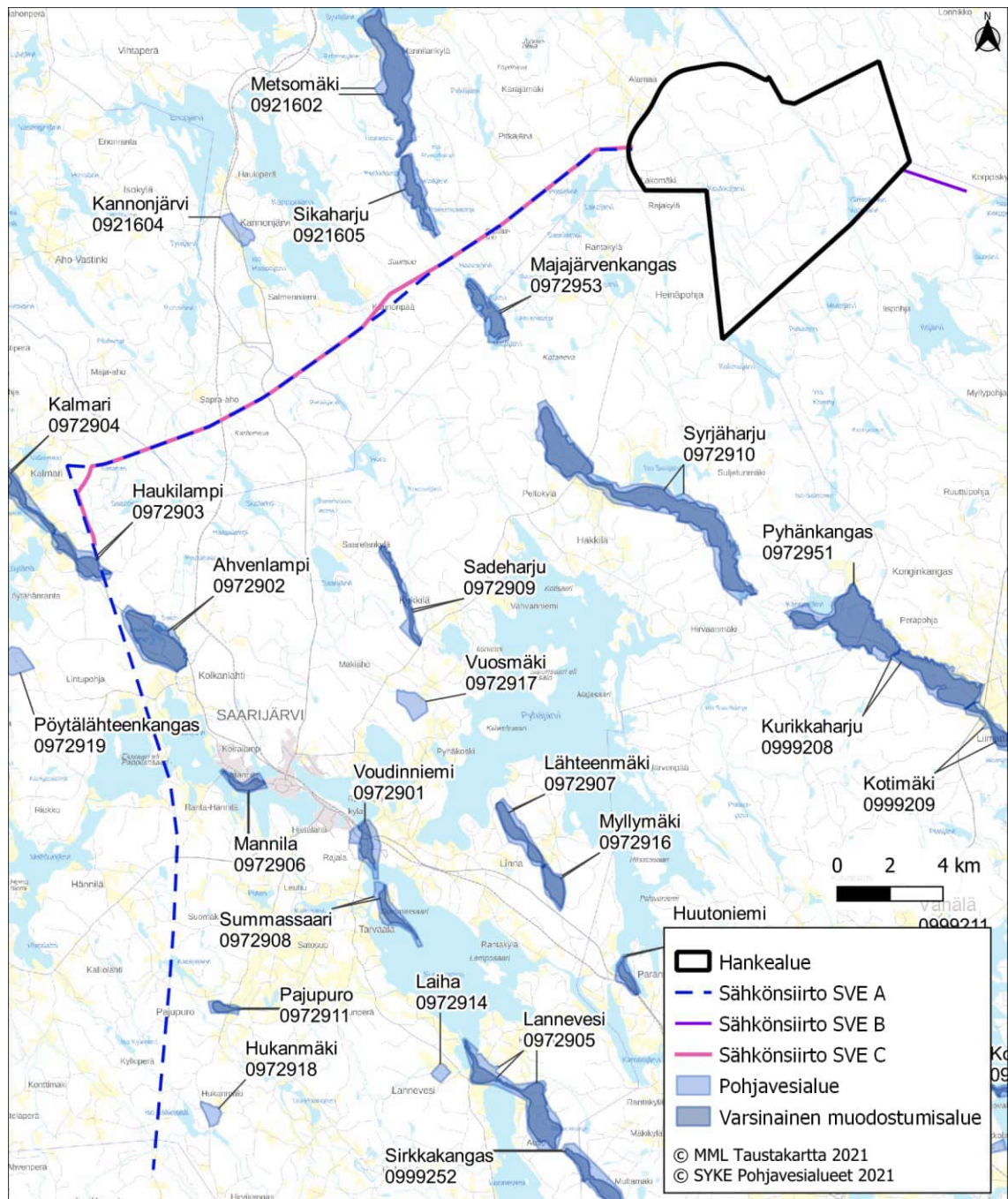
on Vuorilahden vesiosuuskunnan käytössä oleva pohjavedenottoamo, joka on rakennettu Vuorilahden lähteeseen (931015). Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,59 km² ja pohjavettä arvioidaan muodostuvan noin 100 m³/d. Keskimmäinen Vuorijärven läheisyydessä on tiettävästi lähde, jota useampi kiinteistö käyttää talousvetenä.

Taulukko 10-2. Hankealueesta alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat pohjavesialueet.

Nimi	Numero	Alue-luokka	Muodostumis-alueen pinta-ala (km ²)	Kokonais-pinta-ala (km ²)	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä (m ³ /d)	Etäisyys/suunta hankealueesta
Vuorilahti	0903119	I	0,59		100	2,4 km, pohjoinen
Karhuniemi	0993129	I	0,4		50	7 km, koillinen
Salmelanvuori	0993117	I	0,59		40	4,4 km, itä
Hakola	0999253	I	0,87	0,32	150	6,8 km, itä
Syrjäharju	0972910	I	9,98	6,73	3 500	6 km, etelä
Majajärven-kangas	0972953	II	1,71	1,01	500	8 km, lounas
Sikaharju	0921605	II	2,0	1,05	500	7,7 km, länsi
Metsomäki	0921602	1E	4,97	3,51	1 800	8 km, länsi

Voimajohtoreitille SVE A sijoittuu yksi luokiteltu pohjavesialue, Haukilampi (0972903). Kyseessä on muu vedenhankintakäyttöön soveltuva 2. luokan pohjavesialue. Haukilammen pohjavesialue sijoittuu luode-kaakkosuuntaiselle Laukaan-Saarijärven-Kokkolan pitkittäisharjujaksolle. Harju on kapea ja jyrkkärintainen. Harjun keskiosassa on kuitenkin deltamainen laajentuma. Harjun kaakkoisosassa on kasautunut luode-kaakkosuuntaiseen kallioperän ruhjelaaksoon. Harjun maaperä on pintaosissa hiekkaa ja hiekkaista soraa, syvemmissä osissa soraa ja kivistä soraa. Harjun kairauksissa on syvimmillään päästy yli 15 metrin syvyyteen. Pohjavesi virtaa harjussa pääasiassa kaakosta luoteeseen. osa tästä pohjavedestä purkautuu harjun luoteisosassa olevaan puroon. Koepumppaushavaintojen mukaan piste p24 soveltuu vedenottoon. Siitä on saatavissa jatkuvasti 100...150 m³/d hyvälaatuista pohjavettä. Antoisuuspumppauksessa havaintoputkesta hp5 pumpattiin enimmillään 125 m³/d pohjavettä. Pumpatun pohjaveden laatu oli huono.

Maakaapelireitille ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimpien pohjavesialueiden sijainti hankealueeseen, voimansiirto- ja maakaapelireittiin nähden on esitetty kuvassa 10.7.



Kuva 10.7. Hankealuetta ja sähkönsiirtoreittejä lähimmät luokitellut pohjavesialueet (SYKE Pohjavesialueet 2021).

10.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä, massanvaihtoa ja mahdollisesti louhintaa tiestön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta pääasiassa rakennettavuudeltaan hyvää, jolloin voidaan perustaa maanvaraisesti massanvaihtojen tai vaihtoehtojen perustamisratkaisujen käytön sijaan (esim. paalutus).

Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-aineksen ottolupia. Ylimmäinen Vuorijärven eteläpuolella on yksi kalliokiviaineksen ottoalue, josta on mahdollisesti saatavissa kalliokiviainesta hankkeen rakentamista varten. Lisäksi Pieni Lapinmäen alueella on mahdollinen kallioalue, joka on kivilaadultaan käyttökelpoista kalliokiviaineksen ottoon.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena. Voimansiirtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä ja maakaapelireitin rakentamisen yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Hankealueelle sijoittuu kaksi arvokasta kivikko- ja moreenimuodostumakohdetta, joista toinen on hankealueen eteläosissa sijaitseva uhkurakkakivikko (Pitkäsen kivikot, KIVI-13-019) ja toinen valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (Pilkkanen kumpu-moreenialue, MOR-Y09-069) sijaitsee hankealueen keskellä. (SYKE 2020). Voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu yksi geologinen arvokohde, valtakunnallisesti arvokas kallioalue Julmatlammit (KAO090230), joka sijoittuu noin 50 metrin etäisyydelle johtoreitistä. Maakaapelireitille ei sijoitu geologisia arvokohdeita. (Syke: Avointieto 2020). Geologisesti arvokkaat kohteet tulee huomioida tuulivoimapuiston ja voimajohtoreitin rakentamisen yhteydessä siten, etteivät kohteet tuhoudu.

Happamat sulfaattimaat

Edellä kappaleessa 10.4.1 kerrotun perusteella voimaloiden rakennuspaikoilla ei arvioida maaperässä esiintyvän sulfidisedimenttejä, eikä voimaloiden rakentamisesta arvioida aiheutuvan happamuushaittoja. Myös uusien tielinjausten ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueella arvioidaan olevan epätodennäköinen happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Myöskään voimajohtoreitin ja maakaapelireitin alueiden maaperässä ei arvioida esiintyvän sulfidisedimenttejä tai kallioperässä mustaliusketta.

Vaikka hankealueelle sijoittuu vain pienalaisia turvealueita, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista. Hankealueella, voimajohtoreitin tai maakaapelireitin alueiden kallioperässä ei ole todettu mustaliuskeita.

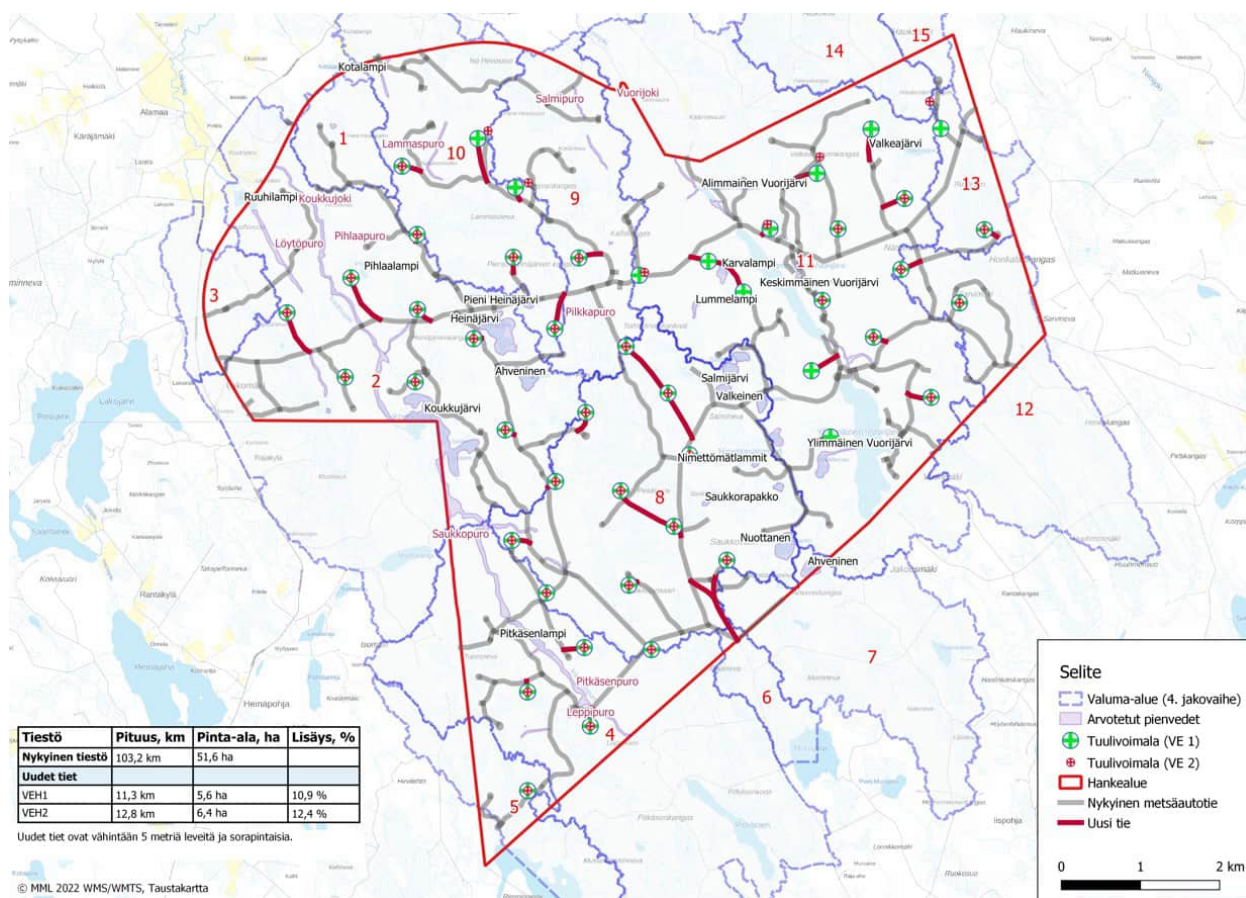
Jatkosuunnittelun yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla voidaan selvittää pohjatutkimusten yhteydessä tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysjä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esim. läjitys alkupeistä vastaaviin olosuhteisiin). Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat vietään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Pintavesi

Hankealueelle sijoittuvat Ylimmäinen, Keskimmäinen ja Alimmainen Vuorijärvi. Lisäksi hankealueella sijaitsee Heinäjärvi, Salmijärvi ja osa Koukkujärvestä. Aluetta halkovat luoteis-kaakko – suunnassa Vuorijoki hankealueen itäpuolella sekä Koukkujoki länsiosassa. Pienempiä hankealueella sijaitsevia virtaavia vesistöjä ovat Pitkäsenpuro, Leppipuro, Saukkopuro, Löytöpuro, Pihlapuro ja Valkeapuro. Edellä mainittujen lisäksi hankealueella sijaitsee useampia pienempiä järviä, lampia ja puroja.

Hankkeen pintavesivaikutukset liittyvät pääosin maankäytön muutokseen ja maaperän muokkauksiin uusien metsäautoteiden ja voimala-alueiden metsän poiston alueilla. Vaikutusten tarkempaa tarkastelua varten hankealue jaettiin neljän jakovaiheen osavaluma-alueisiin, joita hankealueella on yhteensä 15 kpl. Osavaluma-alueiden rajaukset ja niille tässä arvioinnissa annetut juoksevat numerot, nykyiset ja hankkeeseen liittyen rakennettavat uudet metsäautotiet ja tuulivoimaloiden sijainnit on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 10.8).



Kuva 10.8. Pintavesien osavalmualueet hankealueella, osavalmu-alueille annetut juoksevat numerot (1-15), nykyiset ja hankkeeseen liittyen rakennettavat uudet metsäautotiet ja tuulivoimaloiden sijainnit vaihtoehdoittain.

Uusien metsäautoteiden pinta-alat vaihtelevat osavalmu-alueittain välillä 0-2,1 ha. Uusien metsäautoteiden osuus osavalmu-alueiden pinta-aloista on pieni, 0-0,2 % (Taulukko 10-3).

Taulukko 10-3. Nykyiset ja uudet metsäautotiet: pituus, pinta-ala ja osuus koko osavalmu-alueen pinta-alasta.

Osavalmu-alue nro	Kok. pinta-ala (ha)	Nykyisten metsäautoteiden pituus (m)	Uusien metsäautoteiden pituus (m)		Uusien metsäautoteiden pinta-ala (ha)		Uusien metsäautoteiden alan osuus kok. pinta-alasta	
			VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2
1	136	247	0	sama	0	sama	0 %	sama
2	4 037	23 200	1 970	sama	1,0	sama	0,0 %	sama
3	175	852	0	sama	0	sama	0 %	sama
4	2 351	9 350	688	sama	0,3	sama	0,0 %	sama
5	98	1 490	0	sama	0	sama	0 %	sama

Osavaluma-alue nro	Kok. pinta-ala (ha)	Nykyisten metsäauto-ten pituus (m)	Uusien metsäauto-ten pituus (m)		Uusien metsäauto-ten pinta-ala (ha)		Uusien metsäauto-ten alan osuus kok. pinta-alasta	
			VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2
6	106	0	214	sama	0,1	sama	0,1 %	sama
7	575	0	0	sama	0	sama	0 %	sama
8	1 014	17 800	4 270	sama	2,1	sama	0,2 %	sama
9	479	7 200	280	sama	0,1	sama	0,0 %	sama
10	632	7100	1 600	1 430	0,8	0,7	0,1 %	sama
11	1 989	24 600	3 200	998	1,6	0,5	0,1 %	0,0 %
12	627	4 820	317	sama	0,2	sama	0,0 %	sama
13	160	3 200	175	sama	0,1	sama	0,1 %	sama
14	999	0	0	sama	0	sama	0 %	sama
15	742	0	0	sama	0	sama	0 %	sama

Voimala-alueiden metsänhakuun pinta-alat vaihtelevat osavaluma-alueittain välillä 0-13 ha. Voimala-alueiden metsänhakuun osuus osavaluma-alueiden pinta-aloista on pieni, 0-1,3 % (Taulukko 10-4).

Taulukko 10-4. Voimaloiden lukumäärä osavaluma-alueittain ja voimala-alueiden metsänhakualueen (1 ha/voimala) osuus koko osavaluma-alueen pinta-alasta.

Osavaluma-alue nro	Kok. pinta-ala (ha)	Voimaloiden lukumäärä		Voimala-alueiden metsänhakuun pinta-ala (ha)		Voimala-alueiden metsänhakuun alan osuus kok. pinta-alasta	
		VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2
1	136	0	sama	0	sama	0 %	sama
2	4 037	7	sama	7	sama	0,2 %	sama
3	175	0	sama	0	sama	0 %	sama
4	2 351	4	sama	4	sama	0,2 %	sama
5	98	1	sama	1	sama	1,0 %	sama
6	106	0	sama	0	sama	0 %	sama
7	575	0	sama	0	sama	0 %	sama

Osavaluma-alue nro	Kok. pinta-ala (ha)	Voimaloiden lukumäärä		Voimala-alueiden metsänhakuun pinta-ala (ha)		Voimala-alueiden metsänhakuun alan osuus kok. pinta-alasta	
		VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2
8	1 014	11	sama	11	sama	1,1 %	sama
9	479	1	2	1	2	0,2 %	0,4 %
10	632	6	5	6	5	0,9 %	0,8 %
11	1 989	13	8	13	8	0,7 %	0,4 %
12	627	2	sama	2	sama	0,3 %	sama
13	160	2	sama	2	sama	1,3 %	sama
14	999	0	sama	0	sama	0 %	sama
15	742	0	sama	0	sama	0 %	sama

Hankkeen aiheuttamat maankäytön muutokset eli uusien metsäautoteiden rakentamisen ja voimala-alueiden metsän poiston pinta-alojen summa vaihtelee osavaluma-alueittain välillä 0-15 ha, joka vastaa 0-1,3 % osuutta osavaluma-alueiden pinta-alasta (Taulukko 10-5).

Taulukko 10-5. Uusien metsäautoteiden ja voimala-alueiden metsänhakuun (1 ha/voimala) pinta-alojen summa osavaluma-alueittain ja summan suhde osavaluma-alueen kokonaispinta-alaan. Lisäksi vertailutietona taimikoiden (alle 15 v ikäisen metsän) pinta-ala osavaluma-alueittain.

Osavaluma-alue nro	Kok. pinta-ala (ha)	Uusien metsäautoteiden ja voimala-alueiden metsänhakuun pinta-alan summa (ha)		Uusien metsäautoteiden ja voimala-alueiden metsänhakuun pinta-alan summan suhde kok. pinta-alaan		Taimikoiden pinta-ala (ha)	Taimikoiden pinta-alan osuus kok. pinta-alasta
		VE1	VE2	VE1	VE2		
1	136	0	sama	0.0 %	sama	45	33 %
2	4 037	8,0	sama	0.2 %	sama	191	4.7 %
3	175	0	sama	0.0 %	sama	3,9	2.2 %
4	2 351	4,3	sama	0.2 %	sama	29	1.3 %
5	98	1,0	sama	1.0 %	sama	3,1	3.2 %
6	106	0,1	sama	0.1 %	sama	0	0 %
7	575	0	sama	0.0 %	sama	0	0 %
8	1 014	13	sama	1.3 %	sama	76	7.5 %

Osavaluma- alue nro	Kok. pinta- ala (ha)	Uusien metsäautotei- den ja voimala-aluei- den metsänhakkuun pinta-alan summa (ha)		Uusien metsäautotei- den ja voimala-alueiden metsänhakkuun pinta- alan summan suhde kok. pinta-alaan		Taimikoi- den pinta- ala (ha)	Taimikoiden pinta-alan osuus kok. pinta-alasta
		VE1	VE2	VE1	VE2		
9	479	1,1	2,1	0.2 %	0.4 %	85	18 %
10	632	6,8	5,7	1.1 %	0.9 %	120	19 %
11	1 989	15	8,5	0.7 %	0.4 %	166	8.3 %
12	627	2,2	sama	0.3 %	sama	22	3.4 %
13	160	2,1	sama	1.3 %	sama	0	0 %
14	999	0	sama	0.0 %	sama	0	0 %
15	742	0	sama	0.0 %	sama	0	0 %

Hankkeen vaikutuksen kohdealueiden eli uusien metsäautoteiden ja voimala-alueiden metsänpoistoalueiden pinta-alat ovat pieniä suhteessa neljännen jakovaiheen osavaluma-alueisiin (vrt. taulukot edellä), joten tämän mittakaavan alueellisessa tarkastelussa hankkeen vaikutukset pintavesiin ovat vähäisiä. Samaa johtopäätökseen viittaa hankkeen kohdealueiden pinta-alojen vertailu osavaluma-alueiden taimikoiden pinta-alaan. Taimikoiden alat kuvaavat 15 vuoden aikana tehtyjä hakkuita.

Neljännen jakovaiheen osavaluma-alueet ovat pinta-alaltaan suhteellisen suuria, tässä tarkastelussa noin 100-4000 ha, mikä laimentaa hankkeen vaikutuksia pintavesiin tämän mittakaavan alueellisessa tarkastelussa. Paikallisemmin vesien lyhytaikaista samentumista voi esiintyä uusien metsäautoteiden ja voimala-alueiden lähivesissä suuruusluokkaa muutamien satojen metrien tai yhden kilometrin etäisyydelle. Suuruusluokkaa 2-6 vuoden kuluessa toimenpide- ja tiealueiden maaperä stabiloituu ja ajoittaiset paikallisetkin vaikutukset loppuvat. Hankkeen vaikutukset ennen toimenpidealueiden maaperän stabiloitumista riippuvat voimakkaasti valumavesien määrästä. Suurten virtaamien aikana hankkeen vaikutukset pintavesiin ovat suurempia, mutta toisaalta suurten virtaamien aikana myös ympäristöstä tuleva hajakuormitus on suurempaa. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia vaikutuksia pintavesiin.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Maanrakennustyöt kuitenkin aiheuttavat väliaikaisesti kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien ja mahdollisesti humuspitoisuuksien kohoamista vesistöissä. Mikäli rakentamistoimenpiteet edellyttävät kallion louhintaa, voivat typpipitoisuudet kohota väliaikaisesti vesistöissä, koska räjähdysaineet sisältävät typpeä. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoiminnoin.

Pohjavesi

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumiskäsitettä. Tuulivoimapuiston hankealue tai maakaapelireitti ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, mutta voimajohtoreitille SVE C sijoittuu yksi 2-luokan pohjavesialue (Haukilampi, 0972903). Suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Pohjavesialueelle sijaitsevalle voimajohtoreitille rakennettavien voimajohtopylväiden vaikutus pohjaveteen on paikallinen ja lyhytaikainen. Keskimäinen Vuorijärven läheisyydessä sijaitseva talousvesikäytössä oleva lähde huomioidaan suunnittelussa siten, ettei vaaranneta lähteen antoisuutta ja veden laatua.

Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu oja pitkin pohjavesialueelle. Maaperässä kulkeutuva öljy ei täten aiheuta riskiä pohjavesialueiden vedenlaadulle.

Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyypillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan perustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä anurakoko ja perustamissyvyys. Haitallisten vaikutusten toteutumisen todennäköisyys ja merkittävyys riippuvat myös siitä, miten lähellä pohjavedenpinta on maan tasoa ja siitä, onko pohjavesi paineellista vai ei. Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen.

Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoiimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Tiestön vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

10.6.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset

Tuulipuiston toiminnanaikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 200 – 1000 l ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin ta-

pahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esim. öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, että pohjaveden laatua ei vaaranneta (esim. imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja sähkönsiirtoreitin alueella sekä tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

Taulukko 10-6. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin							
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE 0	VE 1	VE2	SVEA	SVEB	SVEC
Maa- ja kallioperä - geologiset arvo-kohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. Vaihtoehdossa VE1 vaikutus-alue on vaihtoehtoa VE2 laajempi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Pintavedet - vedenlaatu - valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin							
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE 0	VE 1	VE2	SVEA	SVEB	SVEC
Pohjavedet - vedenlaatu - talousveden hankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

10.6.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään tai pinta- ja pohjavesiin. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

10.7 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 10-7. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A, SVE B ja SVE C) kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				VE1 VE2 SVE A SVE C	VE0				
Kohtalainen herkkyys				SVE B					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluummin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Hankealueen turvevaltaisesta maaperästä johtuen turvealueille rakentamista ei voitane kuitenkaan välttää. Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

10.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

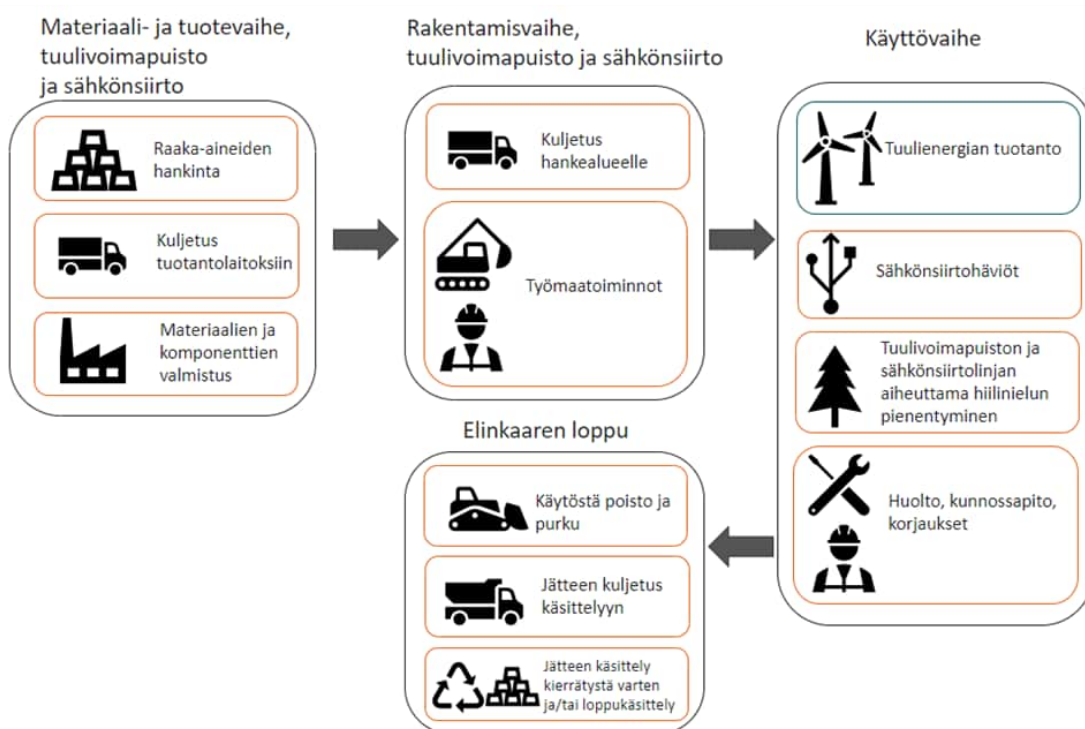
Tuulivoimapuiston rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu erityisesti pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Pohjaolosuhteita ei tuulivoimaloiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla ole vielä pohjatutkimuksin selvitetty, joten perustusten rakentamisen vaikutuksia ei voida hankkeen tässä vaiheessa tarkasti arvioida.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisaikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Tuulivoimarakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

11 VAIKUTUKSET ILMASTOON

11.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja vaikutusten tunnistaminen

Ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu neljästä keskeisestä vaiheesta: 1) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheesta; 2) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheesta; 3) tuulivoimapuiston käyttövaiheesta; sekä 4) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen ja purkamisen vaiheesta ns. elinkaaren lopusta (kuva 11.1).



Kuva 11.1. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Ilmastopäästöjen kannalta tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheista merkittävimpiä ovat tuulivoimapuiston ja sen vaatiman infran, materiaalien ja tuotteiden valmistus, tuulivoimapuiston ja sen vaatiman sähkönsiirron rakentaminen sekä tuulivoimapuiston purkaminen ja siinä syntyvien jätteiden käsittely. Varsinaisesta tuulienergian tuotannosta tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana aiheutuvat kasvihuonekaasu- ja muut ilmapäästöt sen sijaan ovat vähäiset.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana suoria ilmastovaikutuksia aiheutuu kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu erityisesti tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksessa, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksissa hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, hankealueen rakentamisessa, kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteissä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistossa. Em. päästöistä suurin osa aiheutuu materiaalien valmistuksesta ja kuljetuksista. Lisäksi tuulivoimahankkeen rakentaminen aiheuttaa muutoksia hankealueen kasvillisuuden hiilinieluihin.

Tuulivoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulivoimapuiston sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu sähkönsiirrossa tarvittavien materiaalien ja tuotteiden, kuten voimajohdon ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannossa ja valmistuksessa, voimajohdon ja rakenteiden kuljetuksissa hankealueelle sekä voimajohdon ja sen rakenteiden käytöstä poistossa. Sähkönsiirron häviöt aiheuttavat myös kielteisiä ilmastovaikutuksia. Voimajohdon rakentamisella on vaikutuksia kasvillisuuden hiilinieluihin.

Ilmastovaikutukset riippuvat paljolti tuulivoimalan toimintavaiheen kestosta: pidentämällä tuulivoimalan käyttöikää voidaan toisaalta vähentää tuulivoimalan elinkaaren aikaisia ilmastovaikutuksia vuositasolla ja toisaalta kasvattaa voimalalla tuotettua uusiutuvan energian kokonaismäärää. Tuulivoimaloiden tyypillinen käyttöikä on noin 25–30 vuotta, ja uusimpien voimaloiden käyttöikä voi olla yli 30 vuotta. Voimajohdon käyttöikä on vähintään 40 vuotta. Myös tuulivoimalan kierrätys sen elinkaaren päätyttyä vaikuttaa elinkaaren aikaisiin päästöihin.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energijärjestelmän, sähkönsäätöjärjestelmän, kysyntäjoustopuiston ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan sen tuotantomuodosta. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon.

Tuulivoimaan liittyviä myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatta ilmastokannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa nykyistä enemmän myös muuta energiankulutusta yhteiskunnan, mm. liikenteen, sähköistyessä. Tällä voi myös olla myönteisiä vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana. Pohjoismaissa sähkönsiirtojärjestelmän tuotantorakenne muuttuu tulevaisuudessa yhä vähäpäästöisemmäksi, jolloin tuulivoima korvaa nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja.

11.2 Ilmaston nykytila, ilmastomuutokseen sopeutuminen ja sääolosuhteiden aiheuttamat riskit

Keski-Suomen maakunta kuuluu lähes kokonaan eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, ainostaan luoteinen Suomenselän alue on keskiboreaalista vyöhykettä. Vuoden keskilämpötila Suomenselän alueella hieman alle +3 astetta ja Päijänteen alueella noin +4 asteen tietämissä. Päijänteen alueella avoimet vedet lauhduttavat alkutalvea varsinkin jääpeitteen muodostuessa vasta tammikuussa. Vuoden kylmin kuukausi on helmikuu, jolloin keskilämpötila vaihtelee Kuusamon seudun -8 asteen ja Suomenselän -9 asteen välillä. Lämpimin kuukausi on heinäkuu, jolloin keskilämpötila on Suomenselään rajoittuvalla alueella +16 asteen ja Päijänteen +17 asteen vaiheilla. Vesistöjen vaikutus lämpötiloihin on maakunnan alueella merkittävä. Vuotuinen sademäärä maakunnassa on 550–700 mm, runsassateisimpien alueiden sijaitessa maakunnan keskivaiheilla. Termisen kasvukauden pituus vaihtelee Suomenselän korkeiden alueiden 150 vuorokaudesta lämpöoloiltaan edullisempien alueiden 170 vuorokauden. (Kersalo & Pirinen 2009).

Ilmastomuutoksen ennustetaan lisäävän esimerkiksi sademääriä, tulvariskiä ja merenpinnan nousua sekä tuulisuutta ja myrskyjä. Hankkeelle mahdollisesti aiheutuvat riskit liittyvät näistä

erityisesti tuulisuuden vaikutuksiin tuulivoimapuiston toimintaan. Vuorijärven tuulivoimapuisto ei sijaitse tulvariskialueella.

Ilmatieteenlaitoksen mukaan voimakkaimmat myrskyt ovat Suomessa yleensä talvisin, jolloin myös tuulivoiman tuotanto on suurimmillaan. Suomessa myrskyluokitukseen päästään kun 10 minuutin keskituulen nopeus on vähintään 21 m/s. Jos tuuli yltyy pitkäksi aikaa liian kovaksi (25–30 m/s) voimaloiden kestokykyyn ja turvallisuusvaatimuksiin nähden, niin voimalat kytketään pois verkosta ja sammutetaan. Yli 30 m/s myrskyt ovat melko harvinaisia Suomessa. Vuorijärven tuuliolosuhteita seurataan tarkasti.

11.3 Ilmastovaikutusten arviointi

11.3.1 Arvioinnin lähtökohdat

Valmistuessaan Vuorijärven tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Puiston yhteenlaskettu sähkön nettotuotanto on vuodessa noin 600–1350 GWh (5–10 MW voimalat). Tuottolaskelma perustuu varovaiseen arvioon, jossa voimalat tuottaisivat vuodessa vain kolmasosan nimellistehosta, vaikka uusimmissa voimaloissa tuotto lähestyy jo noin puolta nimellistehosta.

Arvioinnissa tarkasteltavat vaihtoehdot ovat:

- voimaloiden layout vaihtoehto 1 (VE1) 47 voimalaa (5-10 MW voimalat)
- voimaloiden layout vaihtoehto 2 (VE2) 42 voimalaa (5-10 MW voimalat)
- sähkönsiirron vaihtoehto 1 (SVE A) 52 km ilmajohto
- sähkönsiirron vaihtoehto 2 (SVE B) 3 km maakaapeli
- sähkönsiirron vaihtoehto 3 (SVE C) 27 km ilmajohto

0-vaihtoehdossa tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Samalla 0-vaihtoehdossa menetetään tuulivoimapuiston elinkaaren aikainen sähköntuotanto, joka korvataan muulla sähköntuotannolla. Korvaavan sähköntuotannon ilmastovaikutuksia on käsitelty kappaleessa 11.2.3

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölasennan kannalta keskeiset piirteet ovat koottu taulukkoon 11-1. Ilmastovaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin Ympäristöministeriön julkaisua 2021:18 ”Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely”.

Taulukko 11-1. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden määrä vaihtoehdoissa	47 (VE1) ja 42 (VE2)	kpl
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa	kolme vaihtoehtoa, jotka ovat pituudeltaan 52 km (SVE A, ilmajohto), 3 km (SVE B, maakaapeli) ja 27 km (SVE C, ilmajohto)	km
Elinkaaren pituus	30	a

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Vuotuinen sähköntuotanto/ voimala	5–10	MW
Voimaloiden kokonaiskorkeus	300	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Perustamistapa	betoni	
Sijaintipaikkakunta	Kannonkoski	kunta
Voimalan osien kuljetusmatka ja -tapa (+ muut rakennusmateriaalit)	Murske ja betoni oletettiin saatavaksi hankaluu- kealueelta tai sen läheisyydestä, joten niille ei laskettu kuljetusten päästöjä. Erikoiskuljetukset ja voimaloiden osia kul- jetetaan maanteitse Kokkolasta, Pietarsaa- resta, Vaasasta tai Kalajoelta ja kuljetusrei- tistä riippuen matka on 240–330 km. *arvioinnissa käytetään etäisyytenä 285 km	km
Tuotannon suunniteltu käynnistysvuosi	2027	
Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtolinjan kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	Tuulivoimapuiston alue (noin 2 hehtaaria per tuulivoimala): VE1: 94 VE2: 84 Sähkönsiirto: SVE A: 120 SVE B: 4 SVE C: 113 (42 metriä leveys, 27 km pi- tuus)	ha

11.3.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaisten ilmastovaikutusten tarkasteluun ja laskentaan sisältyvät päästöt neljästä keskeisestä vaiheesta: 1) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheesta; 2) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheesta; 3) tuulivoimapuiston käyttövaiheesta; sekä 4) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen ja purkamisen vaiheesta. Lisäksi tarkastellaan hankkeen hiilinieluvaiikutuksia osana rakentamisvaihetta.

On huomioitava, että ilmastovaikutusten arviointi ja suoritettavat päästölaskelmat tässä perustuvat YVA-vaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon sekä muuhun saatavilla olevaan julkiseen tietopohjaan. Näin ollen laskelmat ovat karkeita ja osoittavat ensisijaisesti ilmasto- ja päästövaikutusten suuruusluokkaa. Tarkemmat, yksityiskohtaisemmat päästölaskelmat voidaan laskea vasta tarkkojen rakenne- ja rakennussuunnitelmien perusteella, esimerkiksi rakennuslupa- ja toteutusvaiheessa.

Eri elinkaarivaiheissa (tuulivoimaloiden osien valmistus, kuljetus, rakentaminen, kunnossapito, huollot sekä elinkaaren lopun toimenpiteet) aiheutuvien muiden ilmapäästöjen kuin kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset kohdistuvat paikalliseen ilmanlaatuun hankealueella sekä muualla ketjun toimintojen sijaintipaikoilla, jotka voivat olla hyvinkin etäällä hankealueesta eikä niitä näin ollen huomioida arvioinnissa.

11.3.3 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on ”kehdestä tehtaan portille” ja päästöt lasketaan siten tarkastelussa kaikkien keskeisten valmistukseen ja tuotantoon liittyvien toimintojen osalta. Näitä toimintoja ovat tuulivoimalan ja sähkönsiirtolinjojen materiaalien ja osien: 1) raaka-aineiden tuotanto; 2) raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille sekä 3) materiaalien, tuotteiden ja komponenttien valmistus.

Menetelmät ja huomiot	
Tuulivoimala Laskennassa käytetyt arviot materiaaalimääristä perustuvat julkisiin saatavilla oleviin kirjallisuuslähteisiin (mm. Priyanka Razdan, Peter Garrett 2019, “Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V150 - 4.2MW Wind Plant, Vestas Wind Systems A/S), jossa materiaalien massat (tonnia) on laskettu yhtä 4,2 MW tuulivoimalaa kohti) sekä saatavilla oleviin YVA-vaiheen hankekohtaisiin tietoihin. Materiaalien valmistuksen päästökertoimina käytetään julkisista lähteistä saatavilla olevia materiaalikohdaisia päästökertoimia.	- Tuulivoimalan pääosia ovat roottori (sisältää lavat ja navan), naselli eli konehuone, tasanheet ja tikkaat sekä torni. Voimala koostuu hyvin suurelta osin teräksestä, valuraudasta, lasikuidusta, muovista, kuparista ja alumiinista. Torni valmistetaan teräksestä ja se kattaa noin 2/3 koko voimalan painosta. - Voimalaan kuuluu perustukset, jotka koostuvat tyypillisesti betonista ja teräksestä. Perustusten tyyppi riippuu osaltaan maaperän rakennettavuudesta. (Christensen, 2020). Kallioankkuriperustuksiin kuluu vähemmän betonia sekä ison ympäristökuorman materiaaleja kuin gravitaatioperustuksiin, mutta monin paikoin kallio on syvällä tai kivilaatu niin huokoista, että kallioperustuksia ei voida käyttää.
Sähkönsiirron materiaalit Laskennassa käytetään Fingridin raportimaa 267–320 t CO₂ekv/johtokilometri vaihteluväliä. Maakaapelin päästöt noin 28 tonnia CO₂ekv/johtokilometri.	- Sähkönsiirtoon puiston sisällä ja verkkoon liittymiseksi tarvitaan kaapelointeja ja muuntamo. Sähkönsiirto voidaan toteuttaa, ilmajohtona, maa- tai merikaapeleina. Sähkönsiirtolinjojen pääosat ovat pylvää, johtimet, eristimet ja perustukset. Päämateriaaleja ovat alumiini, kupari ja erilaiset polymeerit. - Päästöjä on selvitetty mm. Fingrid Oyj:n toimesta. Fingrid raportoi, että 2019 käyttöön otettujen noin 150 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista (pylväät, joh-

	timet ja perustukset) aiheutui päästöjä yhteensä noin 40 000 t CO₂ekv (267 t CO₂ekv/johtokilometri) ja vuonna 2020 vastaavasti 10 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista noin 3200 t CO₂ekv (320 t CO₂ekv/johtokilometri). Maakaapelin pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa. Täyteaineena käytetään usein hiekkaa. Maakaapelin päämateriaaleja ovat lyijy, alumiini ja erilaiset polymeerit.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat konservatiivisesti laskettuna:

Tuulivoimapuisto:

VE1 (47 voimalaa): 130 000–260 000 tonnia CO₂ekv

VE2 (42 voimalaa): 110 000–230 000 tonnia CO₂ekv

Sähkönsiirto:

SVE A (52 km): 14 000–17 000 tonnia CO₂ekv

SVE B (3 km): 86 tonnia CO₂ekv

SVE C (27 km): 7 200–8 600 tonnia CO₂ekv

Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 5–10 MW yksikkötehoille.

11.3.3.1 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaihe

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen toimintoja ovat: 1) tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetus hankealueelle; 2) rakennus- ja asennustyöt sekä 3) muut työmaatoiminnot, kuten työmaateiden ja työalueiden valmistelu.

Menetelmät ja huomiot	
Kuljetukset Kuljetusten päästöt ovat lasketaan kuljetusmäärien mukaan ja perustuvat Vuorijärven tuulivoimapuiston liikennevaikutusten arvioinnissa saataviin lukuihin. Murskeen ja betonin arvioitiin saatavan hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä, joten niille ei laskettu kuljetuspäästöjä. Erikoiskuljetukset ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse Kokkolasta, Pietarsaaresta, Kalajoelta tai Vaasasta (240-330 km kuljetusreitistä riippuen). *arvioinnissa käytetään etäisyytenä keskiarvoa 285 km Kuljetusmuotona käytetään puoliperäväunua. Kuljetusten päästökertoimina käytetään VTT:n Lipasto-järjestelmään perustuvia kuljetusmuotokohtaisia kertoimia. Maantiekuljetusten osalta arvioinnissa käytetään varovaisuusperiaatteella 50 % kuormakokoa, koska paluukuljetuksien hyödyntämisestä ei tässä vaiheessa ole tietoja. Siirtolinjan osalta ei arvioida kuljetusten päästöjä, sillä kuljetukset hajautuvat niin laajalle alueelle sähkösiirtolinjan varrelle.	- Kuljetuksiin liittyvät ilmastovaikutukset aiheutuvat polttoaineen valmistuksesta ja sen käytöstä kuljetusten aikana. - Kuljetukset toteutetaan tyypillisesti maantiekuljetuksina ja laivarahtina. Tuulivoimapuiston pääkomponentit ovat suuria ja painavia, ja kuljetusten aiheuttamat vaikutukset riippuvat kuljetusmuodosta ja etäisyydestä. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä voidaan kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten vähentää kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia. (Wind Europe, 2017)

Rakennustyö Rakennustyön päästöissä käytetään maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökertoimen lähde: CO2data.fi -tietokannan taustaraportti Process - Construction site (A5).	- Rakennusvaiheita ovat perustusten valu, turbiinin nosto, puiston sisäisten kaapelointien ja muuntamoaseman rakentaminen sekä verkostoon liittymiseksi tarvittavan puiston ulkopuolisen sähkönsiirron rakentaminen. - Työmaan aikainen sähköenergiantarve katetaan tyypillisesti dieselgeneraattoreilla. Fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämiseksi voimalan kytkentä verkkoon mahdollisimman aikaisessa hankevaiheessa on eduksi ilmastovaikutusten kannalta. Myös vaihtoehtoisia työmaan aikaisia sähköntuotantomuotoja, kuten aurinkopaneeleita, voidaan käyttää. (Wind Europe, 2017)
Hiilinieluvaiikutukset Vaikutukset hiilinieluun arvioidaan laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Hiilinielut (tonnia CO₂ekv/ha/vuosi) arvioidaan tieteellisiin julkaisuihin perustuvien arvojen ja Corine 2018 maanpeiteluokkien avulla. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta eikä esimerkiksi puulajien vaihtelevuutta. Nämä vaikuttavat todellisuudessa hiilinielun suuruuteen jossain määrin, mutta arvion suuruusluokan arvioidaan olevan kuitenkin oikean suuntainen. Arviossa on otettu huomioon, että metsän poistuessa siirtolinjan kohdalla matala kasvillisuus jatkaa kasvamista, jolloin osa hiilinieluista säilyy.	- Tuulivoimapuiston rakentamisen yhteydessä raivataan puustoa ja kasvillisuutta, poistetaan metsämaata sekä tuulivoimapuiston alueella että puiston edellyttämien sähkönsiirtolinjojen kohdalla. - Metsät ovat alueen tärkein hiilinielu, erityisesti jos otetaan huomioon metsäalueiden osuus pinta-alasta. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna (nieluvaiikutus tyypillisesti 1-7 tonnia CO₂ekv/ha/vuosi). Hiilidioksidia sitoo eniten puiden kasvu. Siksi hoideut, etenkin nuoret, metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinieluja. Luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat luonnollisia hiilinieluja (nieluvaiikutus 3-6 tonnia CO₂ekv/ha/vuosi). - Vuorijärven tuulivoimapuiston ja siirtolinjan toteuttaminen vaikuttaa jonkin verran alueen kasvillisuuden hiilinieluihin. Poistuvan puuston seurauksena, tuulivoima-alueen ja voimajohdon alueen hiilinielut pienenevät.

Tuulivoimapuiston rakennusvaiheen päästöt:

VE1 (47 voimalaa): noin 9 300–11 000 tonnia CO₂ekv

VE2 (42 voimalaa): noin 8 400–9 800 tonnia CO₂ekv

Sähkönsiirron rakennusvaiheen päästöt:

SVE A (52 km): noin 8 500 tonnia CO₂ekv

SVE B (3 km): noin 300 tonnia CO₂ekv

SVE C (27 km): noin 8 000 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt muodostuvat vaihtoehtoissa eri vaiheiden osalta seuraavasti:

Kuljetusten päästöt VE1: 2 600–4 300 tonnia CO₂ekv ja VE2: 2 400–3 800 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimapuiston rakentaminen VE1: 6 600 tonnia CO₂ekv ja VE2: 5 900 tonnia CO₂ekv

Siirtolinjan rakentaminen: SVE A: 8 400 tonnia CO₂ekv, SVE B: 300 tonnia CO₂ekv ja SVE C: 7 900 tonnia CO₂ekv maarakentamisen yleistä päästökerrointa soveltaen.

Tuulivoima-alueen hiilinielu pienenee vuosittain VE1: 70 tonnia CO₂ekv, VE2: 62 tonnia CO₂ekv ja voimajohdon alueen osalta SVE A: 89 tonnia CO₂ekv, SVE B: 3 tonnia CO₂ekv ja SVE C: 84 tonnia CO₂ekv.

Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 5–10 MW yksikkötehoille.

11.3.3.2 Tuulivoimapuiston käyttövaihe

Tuulivoimapuiston käyttövaiheessa, kun tuulienergiaa vaihtoehtoissa VE1 ja VE2, tuotetaan, ilmasto- eikä muita ilmapäästöjä juuri aiheudu, kun tuulivoima korvaa usein fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana em. vaihtoehtoissa.

Tuulivoimatuotanto riippuu tuuliolosuhteista eli se on aikariippuvaista, mikä edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon. Näin ollen YVA-hankkeiden ilmastovaikutusarviointissa ei ole katsottu mahdolliseksi arvioida laskennallisesti säätövoiman ilmastovaikutuksia.

Sähkönsiirto voimajohdoissa aiheuttaa aina sähköhäviöitä, ja osuus kantaverkossa vaihtelevat välillä 1,3 % -1,4 % siirretystä sähkömäärästä (Pohjalainen, 2018). Sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää ajan myötä häviösähkön aiheuttamaa ilmastovaikutusta. YVA-hankkeissa sähkönsiirtohäviöiden ilmastovaikutuksia arvioidaan osana tuulivoimatuotannolla korvattavan sähköntuotannon ilmastovaikutuksia.

Käyttöajan muut päästöt ovat hyvin pienet ja päästöjä syntyy lähinnä huolloista ja korjauksista. Huoltoon, kunnossapitoon ja korjauksiin sisältyviä toimintoja ovat öljyjen ja suodattimien vaihdot, kuluvien osien, kuten vaihdelaatikon, vaihdot sekä toimintaan liittyvät kuljetukset ja henkilöstön matkustaminen. (Vestas, 2019). Tuulivoimaloiden huoltoväli on pidentynyt teknisen kehityksen myötä. Myös voimaloiden etävalvontamahdollisuus vähentää osaltaan paikalla tehtävän kunnossapidon tarvetta ja tarkempi monitorointi mahdollistaa huoltotarpeiden ennakkoinnin ennen vikaantumista. (Wind Europe, 2017)

11.3.3.3 Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen ja purkamisen materiaalihakkuus

Tuulivoimapuiston ja sen voimaloiden elinkaaren pituuden määrittävät sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä ts. sen elinkaaren lopussa sitä tai sen osia voidaan joissain tapauksissa kunnostaa tai korjata tai myös uudelleen käyttää toisaalla. Lisäksi samalle paikalle voidaan rakentaa kokonaan uusi puisto (ns. repowering-hanke). Näissä hankkeissa voimala luvitetaan ja rakennetaan uudelleen kuten myös perustukset, mutta toisaalta infra mukaan lukien tiet ja sähköverkko ovat jo valmiina.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä ts. sen elinkaaren lopussa voimala puretaan ja purkamisessa syntyvät jätteet ja materiaalit toimitetaan asian- ja vaatimustenmukaiseen jatkokäsittelyyn. Tuulivoimalan materiaaleista noin 80 % on metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä. Arvokkaimpien metallikomponenttien kuten teräs, alumiini, kupari ja lyijy, kierrätysaste on nykyisin jopa lähes 100 prosenttia. Myös magneetteja kierrätetään.

Perustusten sisältämien (jäte)materiaalien käsittely- ja hyötykäyttömahdollisuudet ovat aina tapauskohtaisia. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan nykyiset käsittely-, hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan keskeisille materiaaleille. Koska purettujen voimalan osien ja materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen suhteessa nyt rakennettavien voimaloiden elinkaaren lopun ajankohtaan.

Seosmateriaalien ja erityisesti ao. tyyppisten kertaluonteisten komposiittijättemateriaalien, kuten lapojen käsittelyyn ja kierrätykseen liittyy vielä haasteita. Tuulivoimaloiden purkamisen yhteydessä syntyvä komposiittijäte ohjataan pitkälti vielä jätteen ominaisuuksien pohjalta joko energiahyödyntämiseen tai loppusijoitettavaksi kaatopaikalle. Tosin lukuisia kehityshankkeita on meneillään Suomessa ja maailmalla. Lapamateriaalien kierrätystä uusiksi lavoiksi hidastavat lapamateriaalien korkeat laatuvaatimukset, sillä lapojen täytyy olla teknisesti toimivia sekä erittäin lujia ja turvallisia.

Menetelmät ja huomiot	
Purkaminen Purkamistyön päästöjen laskemisessa on käytetty SYKE:n purkamisen päästökerrointa 14 kg CO₂ekv/m². Päästökertoimen lähde: CO2data.fi -tietokannan taustaraportti Process - Construction site (A5). Tuulivoimalan materiaalien massojen arviot perustuvat lähteeseen, jossa on eri materiaalien massat (tonnia) yhtä 4,2 MW tuulivoimalaa kohti laskettuna: Priyanka Razdan,	• Purkamisen työn päästöissä oletetaan, että sama alue puretaan kuin on rakennettu. Purkamisen jatkokäsittelyn osalta käytetään SYKE:n päästötietokannan päästökertoimia seuraavin oletuksin: • Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron purkamisessa syntyvä metallijäte ohjataan metallinkierrätykseen (päästökerroin 0.002 kg CO₂ekv /kg of metal based demolition waste). • Mineraalinen jäte kuten betonijäte ohjataan mineraalisten materiaalien käsittelyyn esimerkiksi hyödyntämiseen (päästökerroin 0.006 kg CO₂ekv /kg of mineral-based demolition waste). • Muu heterogeeninen muun muassa myös orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen

Peter Garrett 2019. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V150-4.2MW Wind Plant. Vestas Wind Systems A/S Sähkönsiirtolinjan ja maakaapelin materiaalien massojen arviot perustuvat Fingridin tyyppipylväsluettelon ja asennuskuvien tietoihin.	(päästökerroin 0.057 kg CO₂ekv /kg of mixed waste). - Koska päästölaskelmat perustuvat YVA-vaiheessa saatavilla olevaan tietoon, on ne tehty lähtökohteisesti varovaisuusperiaatteen mukaisesti. Näin ollen laskelmat kuvaavat saatavilla olevan tiedon pohjalta konservatiivista päästötasoa kussakin tarkastelutilanteessa. - Sähkönsiirtolinjan osalta oletetaan, että yhdellä kilometrillä on 2,5 pylvästä, sillä pylväsvälit/jännävälit ovat 400kV voimajohdossa 400 metriä. Suoran linjan pylväiden lisäksi sähkönsiirtoreitillä on myös esimerkiksi vapaasti seisovia pylväitä ja portaalityypisiä pylväitä. Yhteen kilometriin käytetty materiaalmäärä on keskimäärin noin 37 500 kg betonia ja 25 300 kg metallia.

Elinkaaren lopun päästöt ovat vaihtoehdossa: VE1 noin 14 200–15 200 tonnia CO₂ekv ja VE2 noin 12 700–13 600 tonnia CO₂ekv. Sähkönsiirron osalta: SVE A: 16 800 tonnia CO₂ekv SVE B: 600 tonnia CO₂ekv SVE C: 15 800 tonnia CO₂ekv Tuulivoimapuiston elinkaaren loppuun liittyvät päästöt muodostuvat seuraavasti: Purkamisen materiaalien jatkokäsittelyn keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat vaihtoehdossa VE1: 1 000–2 000 tonnia CO₂ekv ja VE2: 900–1 800 tonnia CO₂ekv Purkamisen työn päästöt ovat tuulivoimapuiston alueen osalta VE1: 13 200 tonnia CO₂ekv ja VE2: 11 800 tonnia CO₂ekv Sähkönsiirtolinjan elinkaaren loppuun liittyvät purkamisen materiaalien jatkokäsittelyn keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat SVE A: noin 3 tonnia CO₂ekv, SVE B: noin 1 tonni CO₂ekv ja SVE C: noin 1 tonni CO₂ekv Sähkönsiirtolinjan purkamisen työn päästöt ovat SVE A: noin 16 800 tonnia CO₂ekv, SVE B: 600 tonnia CO₂ekv ja SVE C: 15 800 tonnia CO₂ekv Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 5–10 MW yksikkötehoille.

11.3.3.4 Sähköntuotanto muilla polttoaineilla

0-vaihtoehdossa tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu.

Samalla 0-vaihtoehdossa kuitenkin menetetään tuulivoimapuiston elinkaaren aikainen sähkön-tuotanto.

Arvioinnissa tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 korvaavan tuulivoimapuiston käyttövaiheessa muuta ilmastoon kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sähkömarkkinoilla. Vuorijärven tuulivoimapuiston vuosituotannon, 600 GWh – 1 350 GWh (5–10 MW), korvaamisesta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt eri polttoaineilla on esitetty taulukossa 11-2. Taulukossa 11-3. on esitetty eri polttoaineilla tuotetun energian päästöt tuulivoimapuiston oletetun käyttöiän (30 vuotta) aikana.

Taulukko 11-2. Vuorijärven tuulivoimapuiston vuosituotannon, 600 GWh – 1 350 GWh (47–42 voimalaa, 5 – 10 MW per voimala), korvaamisesta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt eri polttoaineilla tuotettuna. Laskelma perustuu Tilastokeskuksen päästökertoimiin. (Päästökertoimet Tilastokeskus 2021)

	Päästö (t/a)
Tuulivoima	0
Maakaasu	120 000–270 000
Kevyt polttoöljy, rikitön	150 000–340 000
Palaturve	220 000–500 000

Taulukko 11-3. Eri polttoaineilla tuotetun energian päästöt tuulivoimapuiston oletetun käyttöiän (30 vuotta) aikana.

	Päästö (t CO ₂) tuulivoimapuiston oletetun käyttövaiheen aikana (30 vuotta)
Maakaasu	3 600 000–8 000 000
Kevyt polttoöljy, rikitön	4 600 000–10 300 000
Palaturve	6 700 000–15 000 000

11.3.4 Sähköntuotannon päästökehitys Suomessa

Eri sektoreiden laatimien vähähiilisyystiekarttojen mukaan sähkön tarve tulee kasvamaan huomattavasti liikenteessä, lämmityksessä ja teollisuudessa. Lähteiden mukaan sähköntuotannon päästökerroin, joka on viimeisimmän mittauksen mukaan 96 g CO₂/kWh, tulee muuttumaan 14 g CO₂/kWh vuonna 2035 ja 1 g CO₂/kWh vuonna 2050 (Afry 2020).

Vuorijärven tuulivoimapuiston päästökerroin on yhteispäästöt ((VE1+ SVE A) 330 000 tonnia CO₂ekv) jaettuna toiminta-ajalle (30 vuotta) josta saatu vuosipäästö (11 000 tonnia CO₂ekv) jaettuna vuosituotannolla 1 350 GWh varovaisuusperiaatteen mukaan, saadaan 8,1 g CO₂ekv/kWh.

Päästökertoimia ei kuitenkaan ole mielekästä verrata, sillä tuulivoimasta ei aiheudu käytön aikaisia päästöjä ja hyvin todennäköisesti koko Suomen sähköntuotannon päästökertoimessa ei ole otettu huomioon tuotantolaitosten rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuneita päästöjä. Lisäksi Vuorijärven tuulivoimahankkeen päästöt ovat hiilidioksidiekvivalentteja toisinkuin Afryn taustaraportin päästökertoimissa ei ole mukana ekvivalentteja.

Vuorijärven tuulivoimaloiden tuottama päästötön energia kompensoisi rakentamisvaiheen aikana syntyneet ilmastopäästöt noin 2,5 vuoden kuluttua, mikäli verrataan Suomen sähköntuotannon päästöihin (96 g CO₂/kWh). Jälleen kerran on huomattava, että laskelmat ovat suuntaa antavia ja perustuvat varovaisuusperiaatteeseen. Mitä suuremmat sähköntuotannon päästöt ovat, sitä nopeammin tuulivoimapuiston elinkaaren aiheuttamat päästöt kompensoituvat (Wind Energy Advisory 2021).

11.4 Yhteenveto päästöistä

Alla oleviin taulukoihin (Taulukko 11-4 ja Taulukko 11-5) on koottu konservatiivisesti arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE A, SVE B ja SVE C. Tuloksia tulkittaessa on huomattava, että kaikki rakentamisinvestoinnit aiheuttavat päästöjä (rakentamisen päästöpiikki).

Taulukko 11-4. Vuorijärven tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.*

	VE1 (47 voimalaa)	VE2 (42 voimalaa)
<i>Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe</i>	130 000 - 260 000 tonnia CO ₂ ekv	110 000 - 230 000 tonnia CO ₂ ekv
<i>Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen, hiilinielut)</i>	9 300 - 11 000 tonnia CO ₂ ekv	8 400 - 9 800 tonnia CO ₂ ekv
<i>Tuulivoimapuiston elinkaaren loppuun purkamisen</i>	14 200 – 15 200 tonnia CO ₂ ekv	12 700 – 13 600 tonnia CO ₂ ekv
<i>Yhteensä</i>	n. 154 000 - 286 000 tonnia CO ₂ ekv	n. 131 000 – 253 000 tonnia CO ₂ ekv

*Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 5-10 MW yksikkötehoille.

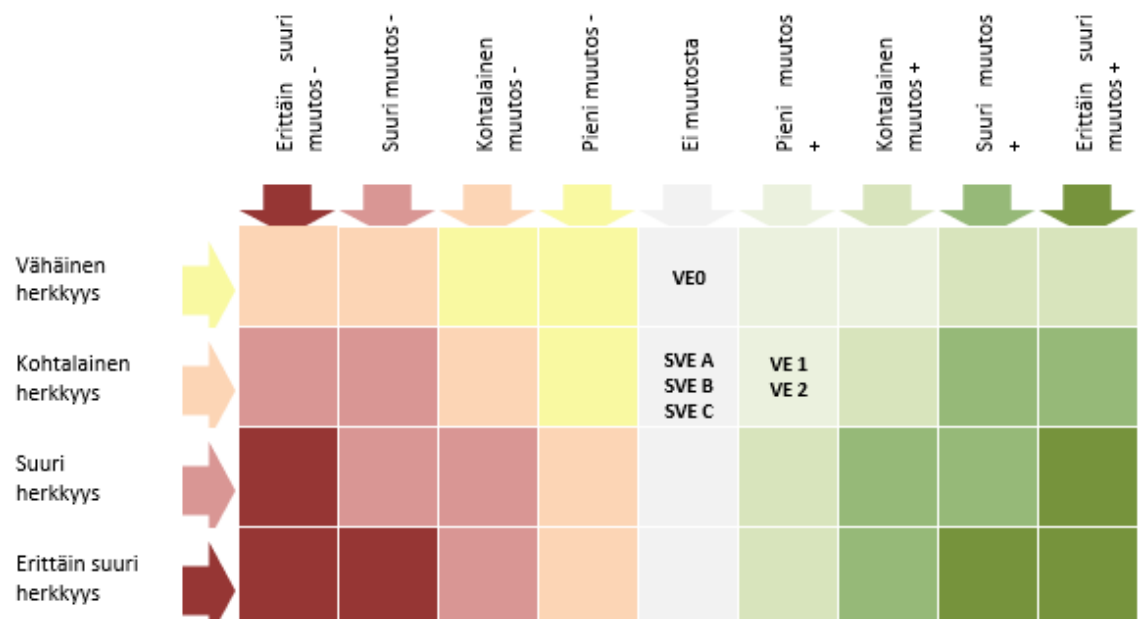
Taulukko 11-5. Vuorijärven tuulivoimapuiston sähkönsiirtolinjan ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

	SVE A (52 km)	SVE B (3 km)	SVE C (27 km)

<i>Sähkönsiirtolinjan materiaali- ja tuotevaihe</i>	14 000 –17 000 tonnia CO ₂ ekv	86 tonnia CO ₂ ekv	7 200 – 8 600 tonnia CO ₂ ekv
<i>Sähkönsiirtolinjan rakentamisvaihe (rakentaminen, hiilinielut)</i>	8 500 tonnia CO ₂ ekv	300 tonnia CO ₂ ekv	8 000 tonnia CO ₂ ekv
<i>Sähkönsiirtolinjan elinkaaren loppu ts. purkaminen</i>	16 800 tonnia CO ₂ ekv	600 tonnia CO ₂ ekv	15 800 tonnia CO ₂ ekv
<i>Yhteensä</i>	n. 39 300 – 42 300 tonnia CO ₂ ekv	n. 990 tonnia CO ₂ ekv	n. 31 000 – 32 400 tonnia CO ₂ ekv

0-vaihtoehdossa tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Toisaalta 0-vaihtoehdossa kuitenkin menetetään tuulivoimapuiston elinkaaren aikainen sähkön tuotanto. Jos se korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotetulla sähköllä koko tuulivoimapuiston suunnitellun käyttö- ja tuotantovaiheen (30 vuotta) aikana, päästöt polttoaineesta riippuen ovat noin 3 600 000–15 000 000 tonnia CO₂, mikä on huomattavasti enemmän kuin edellä olevassa taulukossa esitetyt tuulivoimapuistolle arvioidut elinkaaripäästöt saatavilla olevien päästökertoimien poikkeavuuksista huolimatta. Mikäli tuulivoimapuiston käyttöikä on 35 vuotta, nyt arvioitu positiivinen vaikutus voi olla aliarvio.

*Taulukko 11-6. Vuorijärven tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus ilmasto-
Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



11.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston merkittävät vaikutukset ilmastoon ovat myönteisiä, joten niiden osalta tarvetta haitallisten vaikutusten vähentämiseen ei ole. Materiaalien, kuten metallien valmistuksen päästöihin on haastavaa pitkässä toimitusketjussa vaikuttaa, mutta materiaalit ovat käytössä pitkäikäisiä ja voimaloiden materiaaleista on jopa 80–95 % nykyisellään kierrätettävissä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022a). Rakentamisen- ja purkamisenaikaisia päästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla vähäpäästöistä, asianmukaisesti huollettua kalustoa.

11.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Merkityksellisimmät epävarmuustekijät arvioinnissa koskevat voimalatyyppin päästöjä sekä energiantuotantotehoa, joiden kohdalla jouduttiin tekemään oletuksia. Vuorijärven tuulivoimalatyyppi ei ole tiedossa, joten arvioinnissa käytettiin Vestas Windsystems toteuttamassa LCA-tutkimuksessa käytettyä tuulivoimalatyyppiä. On kuitenkin odotettavissa, että tulevaisuudessa tuulivoimalat kehittyvät suuremmiksi ja tehokkaammiksi sekä myös rakennusmateriaalit, työkooneet ja rakennusteollisuus ovat yhä vähäpäästöisempiä. Vaikutukset sijoittuvat myös eri ajan-kohtiin, kun otetaan huomioon materiaalien tuottaminen ja rakentaminen sekä energian päästöjen pienentyminen.

12 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAIISIIN LUONTOKOhteisiin

12.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Vuorijärven tuulivoimahankkeen osalta kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoimapuiston ja suunnitellun sähkönsiirron. Hankealueen inventoinneissa tunnistettiin 61 arvokasta luontokohdetta ja sähkönsiirtolinjoilta 25 arvokasta luontokohdetta. Vuorijärven hankealueen puusto on pääosin käsiteltyä ja suuri osa soista on ojitettu tai ne on muuttuneet turvekankaiksi.

Kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää tuulivoimapuistojen sekä sähkönsiirtoreittien alueet sekä niiden välittömän lähiympäristön, keskittyen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin sekä suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja maakaapeloinnin sekä sähkönsiirron rakentamisesta saattaa aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle riippuen niiden sijainnista. Tuulivoimaloiden ympärillä ja voimajohtoalueilla rakentaminen aiheuttaa pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia kasvillisuuteen ja sitä kautta eläinten elinympäristöille. Raivattavien alueiden reunavaikutus ulottuu muutamia kymmeniä metrejä reunasta metsän puolelle. Vaikutukset arvokkaille luontokohteille voivat aiheutua myös vesistövaikutusten kautta, kuten soiden vesitasapainon muutoksina. Arvokkailla luontokohteilla esiintyy usein arvokasta ja vaateliaampaa kasvilajistoa.

Alueen luontotyyppinä ja niille kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan tunnistettujen arvokkaiden luontokohteiden ja nykytilassaan olevien tavanomaisen metsäluonnon lajiston kannalta.

12.1.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus

Monitavoitearviointi on uusi YVA-hankkeissa käytettävä arviointimenetelmä, jota on kehitetty Imperia –hankkeessa (Suomen Ympäristökeskus 2015). Hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa järjestelmällinen tapa ja tarkoin määritellyt kriteerit vaikutusarviointiin. Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia -hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi (FCG Consulting Group Oy). Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1. Muutoksen kohteen herkkyydestä ja vaikutuksen suuruudesta (voimakkuus, laajuus, kesto ja palautuvuus) saadaan johdettua vaikutuksen merkittävyys. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyyppien suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesilain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Natura-luontotyyppien osalta herkkyyden määrittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyyden määrittely pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien kasviyksilöiden ja/tai populaatioiden osuutta suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Luontotyyppitarkastelussa käytetään vastaavaa määrittelyä elinympäristöjen suhteen. Määrittelyssä huomioidaan myös vaikutuksen voimakkuus ja kesto sekä lajin/luontotyyppin kyky palautua.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

12.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien arvokkaita luontokohteita ja yleistä metsäluontoa inventoitiin maastokaudella 2020 ja 2021. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen osalta maastotyöt tehtiin selvitysalueella yhteensä yhdeksänä maastopäivänä elokuussa 2020. Voimajohtolinjojen osalta maastotyöhön käytettiin viisi maastopäivää 2020 ja 2021. Lisäksi joulukuussa 2022 tehtiin maastokäynti vaihtoehdon SVE C:n linjan länsiosalla liito-oravan kartoituksen takia, jolloin havainnoitiin myös kasvillisuutta.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit kohdistetaan arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle. Voimajohtoreitin maastoselvitykset tehdään luonnonoloista riippuen vähintään noin 100 metrin vyöhykkeellä suunnitellun voimajohdon molemmin puolin.

Kasvillisuusselvityksessä painopiste on uhanalaisissa, alueellisesti uhanalaisissa tai harvalukuisissa lajeissa, direktiivilajien (luontodirektiivi IV b) ja lähteiden sekä soiden lajiston esiintymisessä. Luontoselvitysten tausta-aineistoiksi on tiedusteltu lajitietokeskuksen (www.laji.fi, 24.2.2020) tietokannan tilanne. Sanojen on tarkistettu Metsäkeskuksen mahdolliset uudet ympäristötukialueet sekä ELY-keskuksen Metso-ohjelman rahoituksella perustetut lähimmät uudet yksityismaan suojelualueet ja määräaikaisten suojelualueet.

Inventoinneilla pyrittiin paikantamaan seuraavat luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet:

- Luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit (LSL 29 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäl 10 §)
- Vesilain suojaamat vesiluontotyypit (Vesil 2. luku 11 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 47 § / LSA 21 §)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: uhanalaiset lajit (Hyvärinen ym. 2019) ja alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ryttäri ym. 2012)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esim. iäkkäämpää lahoppuustoa sisältävät kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula ym. 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet
- Linnuston ja riistalajien kannalta arvokkaat elinympäristöt

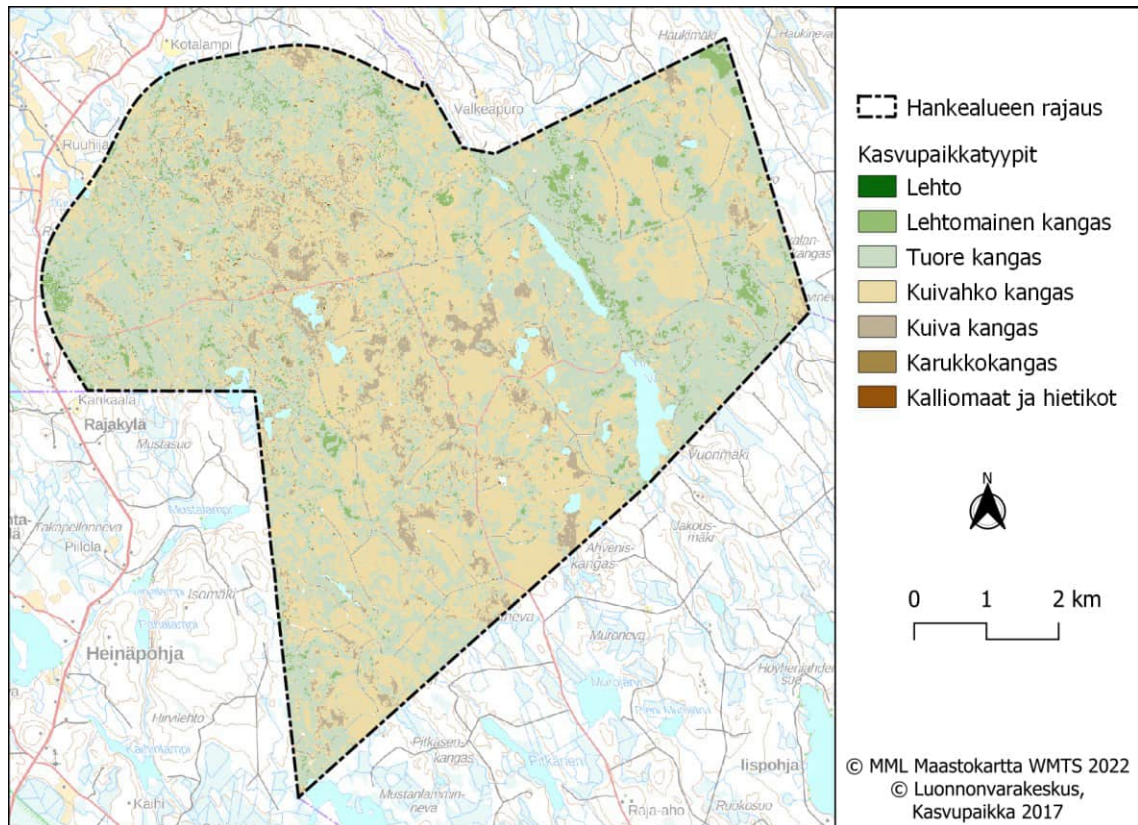
Tehdyt kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointien tulokset on raportoitu erillisessä luonto- ja linnustoselvityksessä (liite 6). Maastoselvitysten perusteella laadittiin alueiden kasvillisuuden yleispiirteinen kuvaus, mm. rakentamisalueiden metsien kasvupaikkatyyppit ja käsittelyaste. Arvokkaiksi poimittuja luontokohteita kuvaillaan tarkemmin. Kohteet on arvotettu luonnonarvoihin perustuvien kriteerien perusteella (Mäkelä ja Salo 2021).

12.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

12.3.1 Kasvillisuus ja luontotyytit

Kannonkoski sijoittuu eteläboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen, Järvi-Suomen kasvimaantieteelliseen alueeseen (2b). Keskipohjoisen kasvillisuusvyöhykkeen Pohjanmaan alueen (3a) rajalinja kulkee hankealueen läheisyydessä luoteessa, Suomenselän alueella.

Kannonkoski on Suomenselän karua vedenjakaja-alueita. Hankealueen metsät ovat pääosin karuja, mäntyvaltaisia, puustoltaan tasaikäisiä ja suhteellisen nuoria. Etenkin hankealueen länsiosissa on laajoja taimikkoalueita. Pääosa alueen metsistä on kasvupaikkatyyppiltään kuivahkoa puolukkatyypin mäntykangasta. Karukkokankaita esiintyy Vuorimäen alueella. Kuusivaltaisia tuoreen kankaan metsäkuvioita sekä sekametsiä on eri puolilla hankealuetta, etenkin Vuorijärvien itäpuolella. Alueella esiintyy myös lehtomaisia kankaita (Vuorijoen rannat) sekä pienialaisesti vanhan metsän piirteitä omaavia kohteita. Tällaisia kohteita on etenkin Vuorijoen ympäristössä sekä purojen varsilla ja järvien ja lampien rantavyöhykkeessä, jotka on säästetty hakkuilta. Lehtokasvillisuutta on norojen ja purojen varrella sekä paikoin keskimmäisen Vuorijärven itäranalla.



Kuva 12.1. Hankealueen kasvupaikat (LUKE, Kasvupaikka 2017).

Alueelle tyypillistä on soiden runsaus. Suot on pääosin ojitettu. Ojitettuja turvemaita ja turvekangasta on hankealueella runsaasti. Hankealueen itäkulmassa on Sarvinevan turvetuotanto-alue.

Luonnontilaiset suoluontokohteet ovat pienialaisia ja karuhkoja. Suotyypeistä vallitsevat isovarpurämeet. Lampia ympäröivät yleensä rantarämeet ja nevarannat, jotka yleisimmin ovat sara-nevaa.

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin puustoltaan nuoriin, mäntyvaltaisiin kangas-metsiin. Varttunutta, kuusivaltaista sekametsää on lähinnä jokien ja purojen rantametsissä, mutta myös SVE C:n länsiosalla on varttuvaa tasaikäistä kuusikkoa. Suot on ojitettu.

Maakaapelireitti SVE B sijoittuu lähimmillään 100 metrin päähän Sarvinevan turvetuotantoalueesta sen eteläpuolelle.

12.3.2 Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto

Hankealueen luontoarvot ovat virtavesissä, pienvesissä, pienialaisissa luonnontilaisena säilyneissä suoluontokohteissa ja karuissa luontotyypeissä (kivikot ja louhikot). Merkittävimmät luontoarvot keskittyvät Keskimmäisen Vuorijärven ja Ylemmän Vuorijärven ympäristöön ja järvien länsipuolelle. Luontokohteina alueen suunnittelussa huomioidaan kaikki edustavat suot, pienet lammet sekä sellaiset uomat, jotka ovat luonnontilaisia ja ympäröivältä puustoltaan edustavia.

Arvokkaita pienvesiä hankealueella ovat lähteet, alle hehtaarin kokoiset lammet sekä luonnontilaiset purot ja norot. Karttatarkastelun perusteella alueella on neljä lähdeympäristöä, joista osa todennäköisesti ojitusten muuttamia. Alle hehtaarin kokoisia lampia on kahdeksan. Lisäksi Ylimmäisen Vuorijärven länsipuolella on kolme kalataloudellisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokkaaksi luokiteltua pienvettä: Valkeinen, nimetön lampi ja Nuottanen (Lammi ym. 1992).

Hankealueelta on tiedossa neljä metsälain (Metsäl 10 §) erityisen tärkeää elinympäristöä, jotka ovat pienvesistöjen välittömiä lähiympäristöjä (Löytöpuron ja Lokinkosken puronvarsimetsät), suoelinympäristöä ja karukkokankaita vähätuottoisempia alueita (kivikot ja louhikot). Kohteet ovat pinta-alaltaan pieniä, pääosin alle hehtaarin suuruisia.

Suoluontokohteet ovat pääsääntöisesti pieniä, sekä puustoisia että avoimia soita. Huomionarvoisia ovat rantasoiden räme- ja nebareunukset, puronvarsimetsien korpisoistumat sekä kangas-metsien soistumat. Laajoja, luonnontilaisia suokokonaisuuksia ei ole. Pääosin ojittamattomina säilyneitä laajempia suoalueita on Heinäjärven ympäristössä sekä Koukkujärvestä kaakkoon.

Luontokohteilta todettiin 11 uhanalaista ja kuusi silmälläpidettävä luontotyyppiä:

Erittäin uhanalaiset: Metsäkortekorvet, korpirämeet ja muurainkorvet.

Vaarantuneet: Varpukorvet, ruohokorvet, lehtokorvet, sarakorvet, lähteiköt, havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet, tuoreet keskiravinteiset lehdot ja kosteat runsasravinteiset lehdot.

Silmälläpidettävät: Kosteat keskiravinteiset lehdot, isovarpurämeet, tupasvillarämeet, lyhytkorsirämeet, pallosararäme ja suolammet.

Huomionarvoisen kasviston osalta hankealueella on aiemmin tiedossa olevia suopunakämmekän ja suovalkun esiintymiä. Suovalkkuesiintymä sijoittuu Pitkäsenlammen rantanevalle. Suopunakämmekan kasvupaikka on Pesänevan itäosassa, Saukkorapakon rantasuolla. Tien piennaralueilla on tavattu harvinaistunutta musta-apilaa.

Huomionarvoista sammallajistoa on hankealueella Ylimmäisestä Vuorijärvestä Keskimmäiseen Vuorijärveen laskevan Vuorijoen ympäristössä. Alueelta on tiedossa hiuskoukkusammalen, ryy-

tisammalen, kantokorvasammalen ja lehtoväkäsammalen esiintymiä. Hiuskoukku-sammaleesiintymän suojelemiseksi alueelle on perustettu luonnonsuojelualue, erityisesti suojeltavan lajin suojelualue (ERA204249; Vuorijoen hiuskoukkusammaleesiintymä). Ylimmäisen Vuorijärven itäpuolella sijaitsevan Vuorimäen alueen kallioseinämillä on tiedossa kalliokeuhkojäkälien esiintymä.

Uhanalaisten lajien rekisteritiedoissa (Ympäristöhallinnon Eliölajit-tietojärjestelmä 24.2.2020) hankealueelta on tiedossa seuraavien uhanalaisten tai harvinaisten lajien esiintymät:

- Hiuskoukkusammal (*Dichelyma capillaceum*) on erittäin uhanalainen (EN) ja erityisesti suojeltava laji, jonka esiintymä on suojeltu perustamalla luonnonsuojelualue (Vuorijoen hiuskoukkusammaleesiintymä ERA204249).
- Ryytisammal (*Geocalyx graveolens*) on vaarantunut (VU) laji ja kansainvälinen vastuulaji. Lajia tavataan kosteissa varjopaikoissa, kallioiden alla, rantametsissä, turpeella ja lahoppuilla. Lajin esiintymä on luonnonsuojelualueella (Vuorijoen hiuskoukkusammaleesiintymä ERA204249).
- Kantokorvasammal (*Liochlaena lanceolata*) on silmälläpidettävä (NT) laji, Pohjanmaan vyöhykkeellä alueellisesti uhanalainen (RT) laji. Lajin elinympäristöjä ovat pienilmastoltaan kosteat korvet, lahoppuustoiset järeät metsät, purojen lähimetsät ja metsäluhdet. Lajin kasvupaikka on Vuorijoen Salorannan alueella.
- Kalliokeuhkojäkäli (*Lobarina scrobiculata*) on vaarantunut (VU) laji, jota on tavattu Ylimmäisen Vuorijärven itäpuolelta, Vuorimäen alueen varjoisilta pysty- ja viistoseinämillä. Tiedossa oleva esiintymä sijaitsee 280 m hankealueen rajasta, mutta lajille soveliaita kalliorinteitä on myös hankealueella.
- Suovalkku (*Hammarbya paludosa*) on silmälläpidettävä, (NT) ja alueellisesti uhanalainen laji (RT), joka kasvaa niukkana Pitkäsenlammen nevatvyöhykkeellä.
- Suopunäkämmeke (*Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata*) on silmälläpidettävä (NT) laji. Esiintymä on Pesänevan itäosassa, Saukkorapakon rannalla.
- Musta-apila (*Trifolium spadiceum*) on silmälläpidettävä (NT) laji, joka kasvaa kaava-alueella tien pientareilla (Keskimmäinen, Vuorijärvi).

12.4 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

12.4.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin hehtaarin laajuiselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmiin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hie-
man poistamaan.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Hankkeen voimapaikat ja suurimmaksi osaksi myös uusi huoltotiestö sijoittuvat kivennäismaalle ja puustoltaan varttuviin -nuoriin taimikkovaiheen kasvatusmetsiin. Hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti hyvin reunavaikutteista ja avointa runsaiden pienten päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Hankkeen toteutuvasta vaihtoehdosta riippuen poistuu tuulivoimalaitosten

rakentamisen vaativan yhteispinta-alan verran tavanomaista metsäluontoa. Tämä on VE1 kohdalla noin 29 hehtaaria ja VE2 kohdalla noin 26 hehtaaria. Vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Lisäksi tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueet hakkuut vaikuttavat paikalliseen ympäristöön hydrologian, maaperän ja veden kemian sekä mikroilmaston kautta. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin ja alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppeihin. Alueella oleviin vesistöihin ja virtavesiin vaikutukset jäävät vähäiseksi, koska voimalapaikat sijoittuvat riittävän kauaksi vesistöistä.

Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet).

Uusi huoltotiestö sijoittuu vähäisesti myös turvemaille. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Uudet huoltotiet sijoittuvat ojitetuille rämeille, joten vaikutus suokasvillisuudelle on vähäinen.

Voimaloiden rakentamisalueet palautuvat hankkeen loputtua ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä.

12.4.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Tuulipuiston alueelta on rajattu rajatut 61 luontokohdetta. Merkittävimmät luontokohteet ovat edustavia virtavesiä, lähdeympäristöjä, noro- ja puronvarsilehtoja ja reheviä korpia sekä luonnontilaisten soiden muodostamia luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita, joiden arvoa lisäävät uhanalaisten luontotyyppien esiintyminen kohteella. Lisäksi selvitysalueella on pienialaisia, luonnontilaisia korpi- ja rämesoita. Alueella on myös Suomen metsäkeskuksen paikattiedossa neljä rajattua metsälain erityisen tärkeää elinympäristökohdetta (Metsäl 10§).

Tuulivoimarakentaminen sijoittuu lähimmillään 100–120 metrin etäisyydelle arvokohteista. Lähimmät kohteet ovat rämeitä. Suunniteltu uusiin huoltotiestö sijoittuu pääosin etäälle arvokkaista luontokohteista.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei vaikuta hankealueen pohjavesioloihin, koska tuulivoimaloiden kokoamisalueet toimivat edelleen pohjaveden muodostumisalueena. Itse tuulivoimaloiden perustukset ovat pienialaisia, jolla ei ole merkitystä pohjaveden muodostumiselle. Pohjavesivaikutteisiin luontotyyppeihin ei siten muodostu hydrologisia vaikutuksia. Samoin tuulivoimaloiden tai tiestön rakentaminen ei vaikuta alueen luontokohteisiin kuuluvien virtavesien vesitaseisiin.

Nykyisen tieverkoston perusparantaminen voi heikentää useita luontokohteita, koska keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä. Nykyisen tiestön tieaukon leveys on paikoin tätä kapeampi (noin 7–8 m). Raivausuhka kohdistuu seuraaviin luontokohteisiin: Vuorimäen lähteiköt ja norot (nro 32), Vuorijoen noro ja lehto (nro 36), Pitkäsenlampi-Pitkäsenpuro (nro 52) ja Saukkopuron suo B (nro 54). Myös Jyrkkäkosken noro (nro 24) ja Alimmaisen Vuorijärven puro (nro 31) sivuaa perusparannettavaa tiestöä. Lisäksi vaihtoehdolla VE1 Karvalampi (nro 36) sivuaa uutta huoltotietä.

Näiden kohteiden ominaispiirteet säilyvät. Mikäli teiden reunametsiä raivataan norojen tai purojen kohdalla, uoma säilyy luonnontilaisena, mutta aluskasvillisuus muuttuu puuston raivauksen seurauksena. Saukkopuron suo B on pienialainen ruohokorpi. Raivaus heikentää hieman korven luonnetta. Vaikutus on näillä kohteilla vähäinen tai kohtalainen.

Tiereunametsien raivaus ei muuta pohjavesioloja, jolloin tällä toimella ei ole vaikutusta pohjavesivaikutteisiin luontotyyppeihin ja pohjavesioloihin.

12.4.3 Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle

Molemmissa vaihtoehdoissa (VE 1 ja VE 2) tuulivoimaloiden rakennuspaikakat eivät sijoitu huomionarvoisien kasvien kasvupaikoille tai niiden läheisyyteen. Tiestön parantaminen tai uusien huoltoteiden rakentaminen ei uhkaa kummassakaan vaihtoehdoissa silmälläpidettävän musta-apilan kasvupaikkaa, joka sijaitsee Alimmaisen ja Keskimmäisen Vuorijärven välisen kannaksen metsäautotien pientareilla. Tälle tieosuudelle ei kohdistu toimia hankkeen takia.

12.4.4 Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuudelle ja luontokohteille

Sähkönsiirron linjojen läheisyydessä olevat arvokkaat luontokohteet luonnontilaltaan kohtalaisia – edustavia suoluontokohteita (puustoisia soita), pienvesikohteita ja metsäluontokohteita.

Kasvillisuudelle aiheutuvat vaikutukset syntyvät maakaapeloinnin kaivamisesta sekä uusien johdotkäytävien raivaamisesta metsään, kohdistuvat pääosin karujen talousmetsien tavanomaiseen lajistoon ja ovat tyypiltään hyvin paikallisia.

Sisäisessä sähkönsiirrossa ilmajohto molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) pirstoaa Vuorijoen (nro 10) luontokohdetta Alimmaisen Vuorijärven länsiosalla, missä todettiin muutama liito-oravan papanapuu. Kohteella ei ole liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka. Vaihtoehto 3 ylittää Koukkujoki-Saarikoski luontokohteen (nro 13). Molemmissa tapauksissa uoma säilyy luonnontilan kaltaisena, mutta puusto poistetaan johtokäytävältä. Vaikutus on vähäinen.

Maakaapeliratkaisut sivuavat Saukkopuron suo B ja Pitkäsenlampi-Pitkäsenpuro kohteita. Vaikutus kohteisiin on vähäinen.

Suunnitellulle ulkoiselle sähkönsiirtoreitille SVE A tai sen läheisyyteen sijoittuu 25 arvokasta luontokohdetta, joista kaksi kohdetta on tulva-alaista jokivarsimetsää, kaksi avosuota, kaksi pientä lampea, useita puustoisia soita ja yksi lehto, seitsemän vesilain 2. luvun 11 § mukaista kohdetta, jotka ovat lähteitä (yksi on kuivunut lähde, orsivesilähde?), alle 1 ha lampia ja noroja.

Vaihtoehdolla SVE A sähkönsiirtolinja sivuaa kahdeksaa kohdetta ja 16 kohdetta linjan rakentaminen pirstoaa. Kuivunut orsivesilähde jää linjan viereen. Voimajohtoauekan raivaus ei muuta norojen ja purojen uomaa, mutta puusto raivataan ja kohde pirstoutuu. Puustoisten soiden ja lehtojen ominaispiirteet muuttuvat seuraavien kohteiden osalta: Itämäen suo, Itämäen lehto, Salmennevan korpiräme, Jaakkolan rämeet, Lintupohjan lähteinen korpi ja Koivuniemen luhta. Vaikutukset ovat osalle kohteille suuria ja niiden ominaispiirteet muuttuvat selvästi. Vesilailla suojellun Lintupohjan lähteisen korven tihkupinnat säilyvät, mutta lajistossa voi tapahtua muutoksia puuston raivauksen takia.

Lampien rannoilla olevien avosoiden kuten Tuomilammen suon, jonka läpi nykyään menee voimajohto, kasvillisuusluonne ei muutu. Voimajohdon pylväiden rakentaminen isommilla avosoilla ei vaikuta niiden luonteeseen merkittävästi. Pylväisrakenteiden kuivatusvaikutus ei ulotu pitkälle.

SVE B ei vaikutuksia luontokohteille muodostu. Vaikutukset tavanomaisen talousmetsän lajistolle ja yleisille metsien luontotyypeille arvioidaan vähäisiksi.

Vaikutukset luontokohteisiin vaihtoehdolla SVE C on vähäisemmät kuin vaihtoehdossa SVE A, koska siinä kierretään useita luontokohteita, jotka vaihtoehdossa SVE A pirstoutuisivat. Vaihtoehdolla SVE C sähkönsiirtolinja sivuaa kahta kohdetta ja viittä kohdetta linjan rakentaminen pirstoa. Kohteiden Purohaarakangas, Lakonjärven joki Jyskypuro osalta voimajohtoauekan raivaus ei muuta näiden purojen uomaa, mutta puusto raivataan ja kohteet pirstoutuvat. Salmennevan korpiräme, joka on puustoinen suo, pirstoutuu selvästi. Suo ei ole edustava. Väärämäenalusnevalle, joka on pieni avosuo, voimajohdon rakentaminen ei muuta suon luonnetta tai hydrologiaa. Voimajohtoaueka ulottuu Ylä-Rimminlammen reunasuolle ja Hoikanlammin luhdalle, mutta muuten voimajohdon rakentaminen ei heikennä näiden kohteiden luonnetta.

12.5 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 12-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvekangasta sorakentiksi. Keskeinen vaikutus muodostuu myös metsien pirstoutumisesta ja reuna-alueiden laajentuminen.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus huomionarvoiseen kasvistoon	Huomionarvoista lajistoa ei paikannettu alueelta.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Vaikutus luontokohteisiin	Tuulivoimarakentaminen sijoituu lähimmillään 100–120 metrin etäisyydelle arvokkaista suoluontokohteista. Luontokohteilla ei esiinny erityistä suojeltavaa tai vaateliasta lajistoa, joka olisi herkkä hydrologisille muutoksille. Rakennustoimista ei arvioida aiheutuvan arvokkaille suoluontokohteille hydrologian kautta aiheutuvia heikentäviä vaikutuksia kummassakaan hankkeen toteutusvaihtoehdossa.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 12-2. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A, SVE B ja SVE C) kokonaisvaikutus kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luonnonkohteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei vaikutusta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys			VE1 VE2	SVE B	VE0				
Kohtalainen herkkyys			SVE A	SVE C					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

12.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Lisäksi talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin turvemaahan jäävät painanteet eivät muuta suokohteen vesitasapainoa paikallisesti.

Suoluntokohteiden lähellä rakennettaessa rumpuputkien sijoittaminen huoltoteiden alitse saattaa oleellisesti vähentää suon vesitasapainolle aiheutuvia vaikutuksia, mikä on syytä huomioida tarvittaessa hankkeen jatkosuunnittelussa.

Sähkönsiirron osalta SVE A vaihtoehdon vaikutuksia avosuo- ja korpiluontokohteille voidaan lieventää sähköreitit ja -pylväiden tarkemmalla sijoittelulla. Mikäli hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, voidaan purojen ja norojen kohdalla lieventää luontovaikutuksia, kun maakaapelin asennus tehdään suuntaporauksella. Tällä tekniikalla alitetaan puro tai noro ilman vaikutuksia kohteen luonteeseen. Tällöin ei ole tarvetta hakea poikkeusta norojen suojelusta. Lähellä pohjavesivaikutteisia kohteita kuten Vuorimäen lähteiköt ja norot-kohteen osalla, maakaapelin asentaminen tiealueelle on myös yksi vaihtoehto vähentää vaikutuksia pohjavesikohteiden luonteeseen.

Voimajohdon rakentamisen ja kunnossapidon aikana työmaalla varaudutaan etukäteen mahdollisiin polttoaine- ja kemikaalivuotoihin. Erityisesti korostetaan huolellisuutta pohjavesialueilla ja vesistöjen läheisyydessä. Lisäksi rakentamiskalustolla liikkuminen tulee minimoida ja keskittää liikkuminen voimajohdon keskilinjalle sekä pylväspaikoille. Voimajohdolle johtavia tilapäisiä huoltoteitä ei tule sijoittaa erityiskohteissa johtoalueen ulkopuolelle. Rakentamisen jälkitöinä

kaivujäljet tulee tasata ja kunnostaa kulkujäljet, jolloin maastoon ei jää sellaisia pysyviä jälkiä (uria, kaivantoja tai läjityksiä), jotka aiheuttaisivat häiriötä ympäristön vesitaloudelle.

Valikoiva raivaus voi edesauttaa johtoalueella sijaitsevan arvokkaan luontotyyppin tai arvokkaan kasvilajiston säilymistä. Valikoivassa raivauksessa johtoalueelle jätetään kasvamaan katajia ja matalakasvuista kasvustoa. Kaatamalla voidaan jättää esimerkiksi tuomia, paatsamia ja muita pensasvartisia kasveja.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuusvaikutusten osalta arviointiin liittyy epävarmuuksia melko vähän. Merkittävimmät epävarmuudet ovat suoluontokohteiden valuma-alueille sijoittuvien rakennuspaikkojen osalta arviot vaikutuksista kohteiden vesitasapainoon ja sitä kautta edustavuuteen.

13 VAIKUTUKSET LINNUSTOON

13.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella pesimälinnuston elinolosuhteita sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavalle tai siellä levähtävälle ja ruokailevalle linnustolle. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma voi jossain määrin muuttua, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua. Toisaalta rakentaminen luo myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon ja sellaisille kohteille, joissa näitä lajeja esiintyy useampia ja/tai lintujen yksilömäärät ovat tavanomaista korkeampia. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan, joiden vaikutusmekanismit eroavat oleellisesti toisistaan (Koistinen 2004):

- Rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten vaikutukset alueen linnustoon
- Häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä alueilla ja muuttoreiteillä
- Törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset alueen linnustoon sekä lintupopulaatioihin.

Näistä törmäyskuolleisuus on suora vaikutusmekanismi lintupopulaatioihin, ja muut ovat epäsuoria vaikutuksia. Jokaisen tuulivoimapuiston kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiten vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon sekä mahdollisesti lajien populaatioihin laajemmin.

Mellerin (2017) laatimassa laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuulivoiman linnustovaikutuksista todetaan yhteenvedona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellakaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä populaatiotason linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla, etenkin jos ne ovat kauempana rannikosta, ei tutkimusten mukaan luultavasti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia.

13.2 Vaikutusalue

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa lajikohtaista ja aluekohtaista vaihtelua. Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan yli 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista, kun taas esimerkiksi suurten petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden sekä merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen sekä yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka, jossa useilla tuulivoimahankkeilla voi olla myös yhteisvaikutuksia linnustoon. Näiden vaikutusten tarkempi selvittäminen on käytännössä mahdotonta.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

13.3.1 Yleistä

Arviointityön tueksi ja toteutettujen selvitysten lähtötiedoiksi on hankittu olemassa olevia linnustotietoja sekä hankealueelta että sen lähiympäristöstä, kuten petolintuja ja muita suojelullisesti arvokkaita lintulajeja koskevia pesäpaikkatietoja Metsähallituksen petolinturekisteristä sekä Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimistosta ja Sääksirekisteristä. Lajitietoja on tarkastettu ja päivitetty myös Lajitietokeskuksen Laji.fi -palvelun kautta.

Toteutettujen linnustonselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen salimalla tarkkuudella. Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistuun kirjallisuustietoon sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen mm. suomalaisten toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannasta. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkeksi arvioituille lajeille tai linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus vaikutusten seurannasta.

Lisäksi on pohdittu hankkeen vaikutuksia lähialueen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin. Lähistön muiden tuulivoimapuistojen sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu sillä tarkkuudella kuin se käytettävissä olevan aineiston perusteella on mahdollista.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustonselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustonselvitysten erillisraportissa (liite 6).

13.3.2 Selvitysmenetelmät

Kannonkosken hankealueen pesimälinnustoa selvitettiin tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä vuoden 2020 aikana. Linnustonselvitykset koostuivat pesimälinnustoinventoinneista, sisältäen metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksiä, pöllökuuntelua ja kaakkurin erillisselvityksiä. Lisäksi alueelle toteutettiin kevät- ja syysmuuton tarkkailua alueen kautta suuntautuvan lintumuuton selvittämiseksi.

Pesimälintuselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (kartoituskalkulaattori ja pistelaskenta) soveltamalla (mm. Koskimies & Väisänen 1988). Linnustonselvitykset kohdennettiin suojelullisesti arvokkaiden lintulajien (luonnonsuojelulailla ja -asetuksella säädetty erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit) ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkeksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen ja niiden liikkeisiin tuulivoimapuiston hankealueella tai sen läheisyydessä. Tämän lisäksi alueella selvitettiin sellaisia linnustolle arvokkaita elinympäristöjä, joissa esiintyy useampia

suojelellisesti arvokkaita lintulajeja tai niitä esiintyy siellä useamman parin voimin. Alueen pesimälinnustoselvityksiin käytetty työmäärä oli yhteensä 34 maastotyöpäivää. Muutontarkkailun aikana on selvitetty hankealueen kautta ja sen ympäristössä tapahtuvaa lintujen muuttoa sekä hankealueen merkitystä lintujen muutonaikaisena lepäily- tai ruokailualueena. Muutontarkkailun työmäärä oli yhteensä 22 maastotyöpäivää.

13.3.3 Arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2021 linnustovaikutusten seurannan aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle (mm. Ii, Simo, Raahe, Pyhäjoki ja Kalajoki) rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella niiden rakentamisen ja toiminnan aikana.

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen (tuulivoimalat, huoltotiet, sähkönsiirto) aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin sekä lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia (mm. melu, ihmisten ja työkonien liikkuminen). Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisista vaikutuksista arvioitiin linnustoon kohdistuvia häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on painotettu suojelellisesti arvokkaita lajeja sekä linnustollisesti arvokkaita kohteita.

Muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia sekä pohdittu mahdollisille lintujen muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvia vaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, julkaisematon) ja muualta maailmalta osoittavat.

Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan kahta hankevaihtoehtoa (VE1 ja VE2), jotka poikkeavat toisistaan tuulivoimaloiden lukumäärän ja sijoittumisen osalta. Arviointityössä on arvioitu vaikutukset molemmille vaihtoehdoille erikseen ja vertailtu vaikutuksia hankevaihtoehtojen välillä. Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutuksia arvioinnin lopputulokseen.

13.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arviointia on jaettu pienempiin osatekijöihin, koska esimerkiksi pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan vaikutustyyppien sekä vaikutusten herkkyyden ja muutosten suuruuden osalta. Linnustoon kohdistuva kokonaisarviointi on koottu eri osatekijöiden summana merkittävimmän osavaikutuksen perusteella.

13.5 Nykytila

13.5.1 Pesimälinnusto

Pesimälinnuston elinympäristöjen puolesta hankealue sijoittuu keskisen Suomen melko rauhalliselle metsäalueelle, joka on kuitenkin pirstoutunut hyvin voimakkaasti metsätaloustoiminnan

takia. Alueella ei ole enää lainkaan luonnontilaisia metsäelinympäristöjä, vaikka alueelle sijoit-
tuakin jonkin verran iäkkäämpiä metsäkuvioita. Pääpiirteissään alueen metsät ovat eri-ikäisiä ja
melko nuoria havumetsiä, minkä lisäksi alueella on lukuisia laajempia avohakkuualueita. Hanke-
alueella havaittiin pesimälinnustoselvitysten aikaan yhteensä 95 lintulajia, joista 78 lajia tulkittiin
alueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi (liite 6). Melko karusta ja yksipuolisesta elinym-
päristöjakaumasta johtuen alueen runsaimmat lintulajit ovat tavanomaisia metsien yleislajeja
sekä havumetsien lajeja, jossa vallitsevat Suomen yleisimmät ja runsaslukuisimmat lajit. Hanke-
alueen linnustolliset arvot keskittyvät hyvin selvästi alueen vesistöille ja etupäässä muutamille
pienille lammille sekä alueen iäkkäimmille metsäkuviolle. Alueen tavanomaisissa talousmet-
sissä ei ole hankkeessa huomioitavia linnustollisia arvoja, hankkeen yhteydessä paikallistettuja
metson soidinalueita lukuun ottamatta.

Hankealueella havaittiin runsaasti metsoja, ja alueen metsokanta vaikuttikin selvitysvuonna
melko vahvalta. Metsoja havaittiin koko hankealueen laajuudelta, ja niiltä paikallistettiin neljä
rajattavissa olevaa soidinaluetta. Teeriä havaittiin sen sijaan melko vähän hankealueen laajuu-
teen nähden.

Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu suurten petolintujen (esim. maakotka, sääksi)
pesäpaikkoja, eikä alueelta ollut lähtötietojen perusteella tiedossa muitakaan petolintujen pe-
säpaikkoja. Hankealueella ei havaittu paikallisia maakotkia koko vuoden 2020 aikana, ja maas-
toselvitysten sekä muun käytettävissä olevan tiedon perusteella alueelle ei ole muodostumassa
uutta kotkareviiriä. Hankealueen keskiosaan sijoittuu mehiläishaukan ja hiirihaukan reviirit,
mutta niiden pesäpaikkoja ei paikallistettu. Mehiläishaukan reviiri sijoittuu myös hankealueen
luoteisosaan Pihlaakallion seudulla, mutta reviirin pesäpaikka saattaa sijoittua myös hankealu-
een ulkopuolelle. Hankealueen koillisosaan sijoittui sinisuohaukan reviiri ja alueen laajimmille
avohakkuualueille sijoittuu useampi tuulihaukan reviiri. Hankealueen eteläosasta löydettiin ka-
nahaukan ja varpushaukan pesäpaikat, minkä lisäksi varpushaukan poikue havaittiin Keskimmäi-
sen Vuorijärven pohjoispuolella. Pöllöistä alueella havaittiin keväällä soidinääntelevä varpus-
pöllö sekä useammalla reviirillä viirupöllöjä ja helmipöllöjä. Myöhemmin kesällä löydettiin viiru-
pöllön poikue. Hankealueen seudulla ja laajemmin keskisen Suomen alueella oli ilmeisen heikko
myyrävuosi ja ravintotilanne selvitysvuonna 2020.

Heinäjärvi on alueen selvästi paras ja lajistoltaan monipuolisin lintujärvi, jonka rannoilla pesi
mm. töyhtöhyppä, taivaanvuohi, liro ja kuovi. Heinjärvellä pesi myös laulujoutsen ja siellä ha-
vaittiin kevään ja alkukesän aikana myös metsähanhia, joiden pesintää ei kuitenkaan varmis-
tettu. Pesivä laulujoutsen havaittiin myös Koukkujärven alueella. Vuorijärvillä ja Koukkujärven
alueella havaittiin kuikkia, mutta niiden pesintää ei varmistettu selvitysvuonna.

Kaakkuri on yksi hankealueen arvokkaimmista pesimälajeista. Kaakkureita pesii tai on pesinyt
kuudella lammella hankealueen keskiosan alueella, jossa parhaimmat pesimälammet sijoittuvat
Vuorijärven länsipuolen ylängölle (liite 6). Kaakkurien pesimäpaikoissa ja etenkin pesimämenes-
tyksessä on vuosittaista vaihtelua, ja selvitysvuonna alueella oli neljä paria kaakkureita, joista
kaksi pesintää onnistui. Ylimmäisellä ja Keskimmäisellä Vuorijärvellä on selvästi merkitystä seu-
dun kaakkuripopulaatiolle, koska lintujen havaittiin usein liikkuvan järvillä ruokailulentojen yh-
teydessä. Vuorijärven länsipuolella pesivien kaakkurien ruokailulentojen havaittiin useimmiten
suuntautuvan pesäpaikoilta ja Vuorijärviltä kaakkoon sekä itäkaakkoon eli todennäköisesti suu-
relta osin Iisjärven suuntaan sekä kauemmas Keiteleen lahdille. Ahvenisella pesivät kaakkurit
taas suuntasivat lounaaseen Koukkujärven alueelle tai sitäkin kauemmas. Etenkin Vuorijärven
alueella havaitussa kaakkurien liikehdinnässä oli huomionarvoista, että linnut lensivät alueella

varsin matalalla (törmäyskorkeuden alapuolella) ja alavampia maastonkohtia hyödyntäen eli niiden ei juurikaan havaittu lentävän esimerkiksi Vuorimäen tai muiden selvästi korkeampien maastonkohtien yli.

Alueen metsälinnustosta selkeästi arvokkain on seudulla sinnittelevä pieni kuukkelipopulaatio. Seudulta on hajanaisia havaintoja laajemmaltakin alueelta, mutta nykyisin kuukkelin elinympäristöt keskittyvät hankealueen itäosaan sekä sen itäpuolelle. Alueen iäkkäimmät talouskäytössä olevat metsät, joissa kuukkelia on havaittu viime vuosina ja myös maastoselvityskaudella 2020 on rajattu kartalle (liite 6). Kyseisiä metsiä on avohakattu maastoselvityskauden jälkeen, joten kuukkelin elinympäristöt alueella ovat kaventuneet entisestään. Vuonna 2020 hankealueella havaittiin kaksi paria kuukkeleita, mutta ne eivät todennäköisesti onnistuneet pesinnässään.

Hankealueella havaituista ja pesiväksi tulkituista lajeista 43 lajia on luokiteltu suojelluiksi huomionarvoisiksi. Näistä lajeista 14 lajia on uhanalaisia: viisi erittäin uhanalaista lajia (mehiläishaukka, tervapääsky, törmäpääsky, räystäspääsky, hömötiainen) ja yhdeksän vaarantunutta lajia (metsähanhi, pyy, sinisuohaukka, hiirihaukka, harmaalokki, varpuspöllö, haarapääsky, pensastasku, töyhtötiainen). Lisäksi yhdeksän lajia on luokiteltu silmälläpidettäviksi. Suomen kansainvälisiä vastuulajeja hankealueella pesi 18 lajia ja 17 lajia on luettu kuuluvaksi EU:n lintudirektiivin liitteen I lajistoon. Useat huomionarvoiset lajit ovat kuitenkin vielä alueellisesti melko tavanomaisia, vaikka niiden kannankehitys onkin ollut taantuva. Lajistossa on paljon sellaisia metsälintulajeja, jotka vaativat elinympäristöltään iäkästä metsää, laajempia yhtenäisiä metsäkuvioita tai lahoppua, mutta ne ovat sopeutuneet elämään myös hyvin pirstoutuneilla talousmetsäalueilla. Tuulivoimahankkeen kannalta olennaisimmat lajit ovat erittäin uhanalainen mehiläishaukka ja vaarantuneet sinisuohaukka ja hiirihaukka, jotka saalistavat lentämällä ja kaartelemalla myös tuulivoimaloiden törmäyskorkeudella. Silmälläpidettävä kuukkeli sekä EU:n lintudirektiivin liitteen I laji kaakkuri ovat herkkiä elinympäristöjen muutokselle ja kaakkurilla on myös riski törmätä tuulivoimaloihin sen ruokailulentojen aikana.

Hankealueelta tunnistettiin kuukkelin elinympäristöihin ja kaakkurin pesimälampiin sekä ruokailulentoihin liittyviä kohteita, jotka on rajattu hankkeessa huomioitaviksi alueiksi (liite 6). Myös metson tärkeimmäksi luokitellut soidinalueet on rajattu hankkeessa huomioitaviksi alueiksi (liite 6). Näiden kohteiden ulkopuolelta ei ole oletettavaa, että hankealueelle sijoittuisi vielä muita linnuston kannalta olennaisia alueita tai yksittäisten lajien tärkeitä esiintymiä.

13.5.2 Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko, suurten järvien rannat ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Vuorijärvien tuulivoimapuiston alueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse sellaisia pinnanmuotoja, jotka ohjaisivat lintujen muuttoa merkittävässä määrin hankealueelle. Valtakunnallisista lintujen päämuuttoreiteistä seudun kautta suuntautuu ainoastaan kurjen syysmuuttoreitti, joka sivuaa hankealueen länsireunaa. Laajemmalla alueella, hankealueen itäpuolelle sijoittuva Keitele todennäköisesti ohjaa jossain määrin seudun kautta suuntautuvaa lintujen muuttoa. Hankealueen kohdalla lintujen muutto on useimmiten hajanaista ja yksilömäärältään melko vähäistä. Hankealueella tai sen ympäristössä ei sijaitse tiedossa olevia muuttolintujen merkittäviä levähdys- tai ruokailualueita.

Toteutetun tarkkailun perusteella lintujen kevätmuutto alueella on yksilömäärältään vähäistä, eikä alueellisesti merkittäviä muuttoreittejä tai muuttoreittien tiivistymiä havaittu. Kevätmuuttotarkkailun kokonaisyksilömäärä on noin 2500 kirjattua yksilöä, joista noin 1300 yksilöä koski

tuulivoimahankkeiden kannalta olennaista lajistoa eli suurikokoisempia muuttolintuja. Runsaimpia havaittuja muuttajia olivat hanhet (metsähanhi), kurki, sepelkyyhky ja laulujoutsen. Kaikkien yksilömäärät jäivät jopa Keski-Suomen mittakaavassa varsin vähäisiksi. Hankealueen länsireunalle sijoittuvan koukkujärven alueella lepäili keväällä pieni määrä joutsenia ja kurkia, mutta määrällisesti puhutaan enintään paikallisesti tärkeästä alueesta.

Syysmuuton osalta hankealueella havaittu lintujen muutto oli yksilömääräisesti runsaampaa kuin kevätmuutto, mutta muuton luonteen osalta samalla tavalla melko hajanaista. Hankealueen kaltaisella sisämaan kohteella lintujen yksilömäärätkin jäivät kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Syysmuuton näkökulmasta ja etenkin vesilinnuilla hankealueen itäpuolelle sijoittuva Keitele ohjaa lintujen muutttoa suuremmassa mittakaavassa ja muutontarkkailun aikana havaittiin, että myös hankealueen pohjoispuoleinen Vuosjärvi saattaa ohjata lintujen muutttoa paikallisessa mittakaavassa. Kummassakin tapauksessa muutto suuntautuu hankealueelta pois päin.

Olennaisista lajeista runsaimpia muuttajia syksyllä olivat kurki ja hanhet, joiden muutosta osa osui hankealueelle. Vähäisemmin havaittiin muuttavia vesilintuja ja petolintuja. Hanhia havaittiin yhteensä lähes 1500 yksilöä, jossa oli mukana etenkin metsähanhia, tundrahanhia ja valkoposkiahania. Havaituista yksilöistä noin kolmasosa muutti hankealueen kautta ja lentokorkeudet painottuivat törmäyskorkeudelle. Valtaosa tästä muutosta saapuu Suomeen koillisenpuoleisilla tuulilla Siperiasta, ja muutto suuntautuu Suomen yli vallitsevien sääolosuhteiden mukaisesti. Selvitysvuonna hankealueella havaittu yksilömäärä oli Keski-Suomen mittakaavassa varsin vähäinen, päämuuton osuessa yleensä maakunnan itä- ja eteläosiin.

Syksyllä keskisen Suomen läpi suuntautuva kurkien muutto saa alkunsa Muhoksen ja Tyrnävän kerääntymisalueelta, josta linnut suuntaavat lähes kohtisuoraan etelälounaaseen yhden tai enintään muutaman päämuuttopäivän aikana. Päämuuttopäivinä kurkien muutto saattaa hajaantua noin 10–30 km leveälle vyöhykkeelle, jonka sijainti riippuu voimakkaasti muuttopäivän sääolosuhteista. Hankealue sijoittuu kurkien päämuuttoreitin itälaidalle ja selvitysvuonna alueella havaittiin yhteensä noin 2000 muuttavaa kurkea, joista noin 65 % muutti hankealueen kautta. Havaittua yksilömäärää voidaan pitää varsin vähäisenä, vaikka alueella oltiin tarkkailumassa syksyn päämuuttopäivinä. Kurkien muuttokorkeus riippuu myös vallitsevasta säätilasta, vaikka päämuutto yleensä sijoittuu hyvin korkealle jopa useiden satojen metrien korkeudelle. Syksyllä 2020 havaitusta muutosta noin 16 % sijoittui törmäyskorkeudelle ja loput sen yläpuolelle.

13.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

13.6.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimmiä pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnanaikaiset häiriövaikutukset (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus). Tuulivoimaloiden aiheuttamat törmäysvaikutukset kohdistuvat vain rajattuun osaan lajistosta.

Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin

vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, Koistinen 2004). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Finnish Consulting Group Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2021, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Kyseessä on myös ainoa seurantojen aikana tehty havainto tuulivoimalaan törmäävästä linnusta. Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminen ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakkoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin, vaikka tutkimusalueet sijoittuvat osittain lintujen päämuuttoreiteille. Etenkin metsäkanalintujen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä, ja Norjassa on raportoitu riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin etenkin alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden (Meller, 2017). Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Tornin alaosan maalaaminen mustaksi on todettu Norjassa vähentävän tehokkaasti (48 %) riekkojen törmäyksiä (Stokke ym., 2020), samaan tapaan kuin yhden lavan mustaksi maalaamisen on todettu vähentävän tehokkaasti (keskimäärin 72 %) lintujen törmäyskuolleisuutta, etenkin merikotkan osalta (May ym., 2020). Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, ter-
vääsky, lokit).

Vuorijärvien tuulivoimapuiston hankealueella ei liiku suuria määriä lintuja pesimäkaudella, ja pesivät linnut liikkuvat suurimmaksi osaksi törmäyskorkeuden alapuolella, mukaan lukien kaartelevat petolinnut, joiden reviirejä sijoittuu hankealueelle sekä sen lähiympäristöön. Kaakkuri pesii alueen pienillä kalattomilla lammilla, ja se suuntaa ruokailulentonsa seudun suuremmille vesistöille. Kaakkuri saattaa kömpelöhkön lentokäyttäytymisensä vuoksi olla keskimääräistä herkempi törmäyksille, mutta käytettävissä olevien tietojen perusteella ne eivät juurikaan lennä törmäyskorkeudella suunniteltujen tuulivoimaloiden alueella. Linnuston herkkyyks törmäysvaikutusten suhteen on siten korkeintaan kohtalainen. Koska metsäkanalintujen törmäyskuollei-

suutta ei edellä esitetyn perusteella voida yleensä pitää merkittävänä, törmäysvaikutukset arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita ei sijoitu kaakkurin ruokailulentoalueille, joten vaikutukset jäävät vielä tätäkin alhaisemmalle tasolle.

Elinympäristömuutosten vaikutukset ja häirintävaikutukset

Hankealueen talousmetsäalueilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Läkkeitä ja edes kohtuullisen laho- ja kolopuustoiset metsäkuviot sekä sellaisia vaativa linnusto esiintyvät hankealueella vain hyvin vähäisissä määrin. Useimmilla lajeilla häirintävaikutus rajoittuu muutamiin satoihin metreihin (mm. Meller, 2017; Rydell ym., 2017; Shaffer & Buhl, 2016; Pearce-Higgins ym., 2009), mutta suurikokoisilla, laajalti liikkuvilla lajeilla vaikutukset voivat ulottua huomattavasti laajemmalle. Toisaalta häirintävaikutuksia ei ole löydetty kaikissa tutkimuksissa edes lajeilta, joihin on toisissa tutkimuksissa raportoitu kohdistuvan häirintävaikutusta. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat luonnontilansa nettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti vain vähän. Pienien, arvokkaammalle lajistolle soveltuvien metsäisten elinympäristölaikkujen säilyminen alueella ei ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista, vaikka kyseiset kohteet onkin pyritty huomioimaan hankkeen suunnittelussa. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Rydell ym. 2017, Koistinen 2004). Niinpä vaikutukset tavanomaisen talousmetsämaiseman linnustoon arvioidaan vähäisiksi.

Rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin lukeutuvat ihmisten ja työkoneiden liikenne ja rakentamisen aiheuttama melu. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen. Häiriö saattaa kuitenkin heikentää joidenkin herkimpien lintulajien (esim. kaakkuri, metsäkanalinnut, päiväpetolinnut ja pöllöt) elinolosuhteita alueella. Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat pääsääntöisesti lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulusta riippuen enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät, ja osassa kansainvälisistä tutkimuksista on saatu viitteitä siitä, että nimenomaan rakentamisvaiheen häiriöillä olisi merkittävimmät linnustovaikutukset (esim. Pearce-Higgins ym., 2012). Suomalaisten toteutettujen tuulivoimahankkeiden linnustovaikutusten seurannoissa toiminnanaikaiset häirintävaikutukset ovat jääneet vähäisiksi. Esimerkiksi Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko sekä metsälampi jäävät tuulivoimapuiston sisäpuolelle siten, että lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle kohteiden ympärillä. Kyseisillä kohteilla esiintyy edelleen samoja (myös uhanalaisia) vesi- ja rantalintulajeja likimain samoissa runsaussuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Toisaalta vastaavista metsäympäristöistä, etenkin nykyisen kokoluokan tuulivoimaloiden osalta, tutkimustieto toiminnanaikaisista vaikutuksista on edelleen vähäistä ja osin puutteellista.

Metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vähäisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnanaikaisista häiriövaikutuksista. Metsäkanalintujen osalta alueen jo ennestään hyvin rikkonainen elinympäristörakenne pirstoutuu entisestään, mutta alueelle jää silti hyvin runsaasti

niille kelpaavaa elinympäristöä. Kansainvälisissä tutkimuksissa metson habitaatin käytön on todettu vähenevän noin 800 m päähän voimaloista (Taubmann ym., 2021; Coppes ym., 2020), mitä voidaan pitää jossain määrin mahdollisena myös muiden metsäkanalintujen osalta. Suomalaisien kokemusten perusteella tärkeitä metson soidinpaikkoja voi säilyä myös tuulivoimapuistojen alueella ja tuulivoimaloiden välissä, jos myös muu maankäyttö sen mahdollistaa (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Esimerkiksi Kalajoelta on havaintoja useiden metsokukkojen soidinpaikan säilymisestä kallioisella metsäalueella, jossa soidin sijoittuu neljän tuulivoimalan väliselle alueelle (tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys noin 1 km). Hankealueen metso-kanta oli selvitysvuoden tulosten perusteella melko vahva ja alueelta löydettiin viisi sellaista soidinaluetta, jotka on huomioitu tuulivoimahankkeen suunnittelussa. Kolme soidinaluetta sijoittuu tuulivoimapuiston sisäosiin ja kaksi aluetta sen reunalle. Jokaisella alueella yksi tai useampia tuulivoimaloita sijoittuu alle 500 m etäisyydelle rajatun soidinalueen reunoilta, vaikka ne onkin voimalasijoittelussa huomioitu. Niinpä häirintävaikutus voi ulottua soidinpaikoille asti ja niihin voi kohdistua siirtymispainetta, jolloin muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Kokonaisuutena muutosten vaikutus alueen metsokantaan arvioidaan kuitenkin vähäiseksi. Hankealueen teerikanta ei selvitysvuonna ollut erityisen vahva, eikä tuulivoimahankkeen arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi, vaikka häirintävaikutusta voikin kohdistua niihinkin koko tuulivoimapuiston alueella. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi jossain määrin muuttaa esim. hankealueen hakkuuaukoille sijoittuvien soidinalueiden sijaintia, mutta suomalaisten kokemusten perusteella teerien on havaittu soidintavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla ja lähes tuulivoimaloiden alapuolella, joten sen on havaittu olevan melko joustavat elinympäristöjensä suhteen.

Hankealueella esiintyvien petolintujen osalta elinympäristön muutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset ovat molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäiset, sillä alueen petolintulajisto on kohtuullisen tavanomaista vastaavien metsäisten seutujen lajistoa, vaikka alue kuuluukin useampien suojelullisesti arvokkaiden päiväpetolintujen reviereille. Seudulle ei kuitenkaan sijoitu suurten petolintujen pesiä tai tunnettuja revierejä. Tuulivoimalat vaikuttavat yleensä vain vähän päiväpetolintujen habitaatin käyttöön, joskin epäsuorilla vaikutuksilla saattaa olla jopa suurempi merkitys joillekin lajeille kuin suoralla törmäyskuolleisuudella (Meller 2017). Petolintujen saalisympäristöt muuttuvat pirstoutuneemmiksi ja reunavaikutteisemmiksi, mutta koska alue on jo vastaavalla tavalla hyvin ihmisvaikutteista metsätalouden vuoksi, vaikutukset arvioidaan suhteellisen vähäisiksi.

Hankealueen pesimälinnustoselvityksissä havaituista suojelullisesti huomionarvoisista lajeista osa vaatii varttunutta metsää, jossa on kookkaita puita ja lahoppua, mutta suuri osa huomionarvoisesta lajistosta on myös alueella esiintyvää suhteellisen tavanomaista metsälajistoa sekä osin pensaikoiden ja puoliavoimen maan lajistoa. Lajiston tärkeimmät uhanalaistumisen syyt ovat arvioiden mukaan (Hyvärinen ym., 2019) muutokset elinympäristössä, kuten vanhojen metsien, kookkaiden puiden, laho- ja kolopuiden väheneminen. Kuukkeli on mielletty vanhojen metsien lajiksi ja sen elinympäristöt hankealueella sijoittuvatkin alueen iäkkäimmille metsäkuvioille, jotka on huomioitu hankkeen suunnittelussa. Suurin osa kuukkelin tunnistetuista elinympäristöistä on jo ennestään hyvin pirstoutuneita, ja niitä ympäröi laajat avohakkuut tai nuoren ikäluokan kasvatusmetsät. Osa hankkeessa aiemmin huomioiduista kuukkelin elinympäristöistä on sittemmin avohakattu, eikä niiden säilyminen alueella ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista. Kuukkelin ei arvioida olevan kovin häiriölle herkkä laji, joten sen elinympäristöjen viereen sijoittuvien tuulivoimaloiden ei arvioida aiheuttavan vähäistä suurempaa haittaa kuukkelille, jos niiden elinympäristö alueella säilyy muutoin soveliaana. Myös hankealueen ulkopuolella tapahtu-

valla elinympäristöjen pirstoutumisella voi olla vaikutusta seudun kuukkelipopulaation elinvoimaisuuteen ja esiintymismahdollisuuksiin hankealueella, joka sekään ei ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista.

Jossain yhteyksissä myös kaakkuria on pidetty häiriölle herkkänä lajina, johon kohdistuvat vaikutukset voivat ulottua useamman sadan metrin etäisyydelle pesimälammilta, mutta näistäkin tutkimuksista on olemassa ristiriitaista tietoa. Kaakkuriin kohdistuvien haittavaikutusten vähentämiseksi pesimälammet on huomioitu vähintään noin 500 m suojavyöhykkeenä tuulivoimaloiden asettelussa. Myös kaakkurien ruokailulentojen suuntautuminen on huomioitu hankevaihtoehdossa VE2, jossa tuulivoimaloita ei sijoitu pesimälampien ja Vuorijärvien väliselle alueelle.

Vuorijärvien tuulivoimapuiston hankealueella pesivän linnuston herkkyyys tuulivoimaloiden aiheuttamille elinympäristöjen muutoksille ja häirintävaikutuksille arvioidaan kokonaisuutena suureksi, ja tämä muodostuu etupäässä kuukkeliin ja kaakkuriin kohdistuvista vaikutuksista. Tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1 suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi, mutta vaihtoehdossa VE2 kohtalaisiksi. Ero hankevaihtoehtojen välillä muodostuu kaakkurin pesimälampien ja Vuorijärvien väliin sijoittuvista tuulivoimaloista, joilla arvioidaan olevan merkitystä kaakkurien ruokailualueiden ja pesimälampien välisen liikkumisen dynamiikan kannalta. Hankealueen lintulajistoon kohdistuvat tuulivoimarakentamisen vaikutukset ovat paljon vähäisemmät suhteessa alueella harjoitettavan metsätalouden vaikutuksiin lintujen elinympäristöissä. Useimpien lintulajien on todettu tulevan toimeen ja sopeutuvan myös tuulivoimapuistojen alueella, jos siellä säilyy niille soveliaita elinympäristöjä muun maankäytön kautta. Yhteisvaikutusten (luku 22) ei katsota lisäävän vaikutusten merkittävyyttä.

13.6.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Vuorijärvien suunniteltu tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, kaukana lintujen päämuuttoreitien ulkopuolella, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on (kurkea lukuun ottamatta) pääasiassa heikkoa ja hajanaista. Sisämaassa muutto kulkee yleensä leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten esimerkiksi harjut tai suurempien sisävesien rannikko voivat paikoin tiivistää. Hankealueen läheisyydessä ei kuitenkaan ole sellaisia suuntautuneita maaston muotoja, jotka voisivat ohjata lintujen muuttoa hankealueelle.

Muutontarkkailun aikana havaittiin kokonaisuutena melko vähän muuttavaksi tulkittuja lintuja sekä keväällä että syksyllä, joka kuvastaa hyvin ennakoitua lintumuuton luonnetta alueella. Alueelta ei myöskään tunnistettu lintujen muuttoreittejä, vaan muutto kulki alueen kautta hajanaisesti ja hyvin laajalla alueella.

Hankealueen kautta mahdollisesti suuntautuvan muuttolinnuston kannalta merkittävimmät tapahtumat ovat syksyn kurkimuutto sekä arktisten hanhien syysmuutto. Näissä tapahtumissa on mahdollista, että useamman tuhannen yksilön muutto suuntautuu hankealueen kautta, mutta muuton tarkempi sijoittuminen on hyvin vahvasti riippuvainen muuttopäivän sääolosuhteista eli tuulen suunnasta ja voimakkuudesta. Esimerkiksi alueen länsipuolelle sijoittuva kurkien päämuuttoreitti on leveydeltään luokkaa 70, jossa kurkien muutto vaihtelee muuttopäivien säätilan mukaan. Yleisesti kurkien päämuutto tapahtuu kirkkaalla säällä, jolloin muuttoparvet lentävät useiden satojen metrien korkeudessa, usein selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Lisäksi myös törmäyskorkeudella lentävien lintujen on havaittu pääasiallisesti kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä voimaloita. Syksyn hanhimuuton voimakkuus vaihtelee niin ikään sään mukaan ja yleensä sisämaassa muutto seuraa seudun laajempien vesistöjen rannikoita, kuten esimerkiksi alueen itäpuolelle sijoittuvan Keiteleen rantoja. Tällöin hankealueella havaittava

muutto on todennäköisesti vain murto-osa Keiteleen rantoja pitkin tapahtuvasta muutosta. Sekä kurjet että hanhet kiertävät tuulivoimapuistoja ja väistävät tuulivoimaloita muutolla, ja hankealueen kautta suuntautuu vain pieni osa niiden kokonaisyksilömääristä, joten suunnitellun tuulivoimapuiston aiheuttamat törmäysvaikutukset muuttaville kurjille ja hanhille arvioidaan pieniksi ja merkitykseltään vähäisiksi. Myöskään merkittäviä yhteisvaikutuksia seudun muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida muodostuvan.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoon edes keskeisillä muuttoreiteillä, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat lisäksi niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää turvallisesti myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Seurantojen perusteella lintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat jääneet selvästi vähäisemmiksi kuin hankkeiden suunnitteluvaiheissa on arvioitu. Todetut törmäykset ovat myös kohdistuneet etupäässä paikalliseen lajistoon, eivätkä esimerkiksi muuttaviin hanhiin, joutseniin tai kurkiin, kuten hankkeiden suunnittelun aikana on laskennallisten mallien perusteella arvioitu.

Muuttolinnuston osalta suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle yksin ja yhdessä seudun muiden tuulivoimapuistojen kanssa arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään vähäisiksi. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta.

13.6.3 Sähkönsiirtoreittien vaikutus linnustoon

Tuulivoimahankkeeseen liittyvän voimajohdon rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Vuorijärvien tuulivoimahankkeessa suunniteltu voimajohto sijoittuu hankealueen ulkopuolella alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin metsäympäristöihin, joissa vaikutukset linnustolle jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi.

Avoimilla alueilla voimajohdot saattavat aiheuttaa linnuille riskin törmätä johtimiin, mutta kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella voimajohto ei ylitä ennalta arvioiden linnustollisesti arvokkaita kohteita tai muita sellaisia kohteita, joissa oletetaan liikkuvan runsaasti lintuja. Tarvittaessa voimajohto voidaan varustaa niiden näkyvyyttä lisäävillä palloilla tai muilla rakenteilla.

Suunniteltujen sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan hankealueen ulkopuolisilta osilta vähäisiksi. Vaihtoehdossa SVE B vaikutukset ovat vähäisempiä kuin vaihtoehdossa SVE A ja SVE C, jossa uuteen johtokäytävään rakennetaan uutta ilmajohtoa. Epävarmuutta vaikutusten arviointiin tuo sähkönsiirtoreittien linnuston nykytilan tuntemus.

13.7 Yhteenveto vaikutuksista

Tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan kokonaisuutena merkitykseltään korkeintaan kohtalaisia negatiivisia vaikutuksia alueen pesimälinnustoon vaihtoehdossa VE1 ja vähäisiä negatiivisia vaikutuksia vaihtoehdossa VE2. Alueen kautta muuttavaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdossa vähäisiksi. Linnustovaikutusten kannalta tuulivoimahanke on toteuttamiskelpoinen kummankin arvioidun hankevaihtoehtojen mukaisesti.

Hankkeen vaikutukset lintujen elinympäristöihin arvioidaan merkitykseltään vähäisiksi, verrattuna esimerkiksi alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Tuulivoimarakentaminen kohdistuu jo valmiiksi luonnontilansa menettäneisiin elinympäristöihin, joita esiintyy runsaasti sekä hankealueella että sen ulkopuolella. Tuulivoimapuiston rakenteita ei sijoitu linnustollisesti arvokaille kohteille, ja suojelullisesti arvokkaan linnuston elinympäristöihin kohdistuu vain vähän muutoksia, jotka aiheutuvat pääasiassa erilaisista häiriövaikutuksista. Näistä merkittävimpiä ovat metson soidinpaikoille, kuukkelin elinympäristöihin ja kaakkurin pesimälammille kohdistuvat vaikutukset.

Alueen kautta ei kulje merkittäviä lintujen muuttoreittejä, eikä lintujen muuton oleteta tiivistyvän alueelle. Hankealueen kautta tai sen lähiympäristössä saattaa tietyissä sääolosuhteissa suuntautua satunnaisesti hajanaista kurkien tai hanhien syysmuuttoa, jossa yksilömäärät voivat nousta useisiin tuhansiin yksilöihin muuttokauden aikana.

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia hankkeita tai suunnitelmia, jotka voimistaisivat hankkeessa yksistään arvioituja linnustovaikutuksia.

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset linnustoon arvioidaan vähäisiksi kaikissa reittivaihtoehdossa.

Taulukko 13-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 1	VE 2
PESIMÄLINNUSTO			
Tavanomainen pesimälajisto	Metsätalousvaltaisella ja hyvin pirstoutuneiden elinympäristöjen alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltä vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet	Alueella esiintyy varsin vähän suojelullisesti arvokasta lajistoa, ja niistäkin valtaosa on alueellisesti vielä melko tavanomaisia lajeja. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi, ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouden vaikutuksiin lintujen elinympäristöissä. Lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan suureksi, ja vaikutukset hankevaihtoehdossa VE1 kohtalaisiksi kaakkuriin kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten arvioidaan jäävän pääasiassa vähäisiksi.	kohtalainen --	vähäinen -
MUUTTOLINNUSTO			

Läpimuuttava laji	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaisista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Myös kurjen ja hanhien syysmuuttoreittiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -
Muutonaikaiset lepäily- ja ruokailualueet	Hankealueella tai sen ympäristössä ei sijaitse lintujen merkittäviä muuton aikaisia lepäily- tai ruokailualueita.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
YHTEISVAIKUTUKSET			
Pesimälinnusto	Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia hankkeita tai suunnitelmia, jotka voimistaisivat hankkeessa yksistään arvioituja linnustovaikutuksia.	vähäinen -	vähäinen -
Muuttolinnusto	Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia tuulivoimahankkeita, joilla voisi arvioida olevan yhteisvaikutuksia Vuorijärven tuulivoimahankkeen kanssa.	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 13-2. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A, SVE B ja SVE C) kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys				SVE A SVE B SVE C VE2	VE0				
Suuri herkkyys				VE1					
Erittäin suuri herkkyys									

13.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kanalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Iäkäämpien metsäkuvioiden ja yhtenäisten metsäalueiden säilyttäminen sekä hankealueella että sen ympäristössä vähentäisi tuulivoimahankkeen vaikutuksia lintujen elinympäristöihin. Esimer-

kiksi kuukkelin elinympäristöjen säilyminen tai populaation elinvoimaisuus ei ole suoraan tuulivoimahankkeesta riippuvaista, vaan riippuu sopivien elinympäristöjen säilymisestä metsätalouksen käytön ulkopuolella sekä hankealueella että sen ympäristössä laajemminkin. Kaakkuriin kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi tärkeimpien pesimälampien ranta ja ympäristö olisi syytä pitää metsäisenä, joka vähentää mm. melun ja ihmisten sekä työkoneiden liikkumisen vaikutuksia pesimälammille. Tuulivoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti mahdollisten linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Erityisesti kaakkurin pesimälampien läheisyydessä meluavia rakentamistoimia olisi syytä välttää pesimäkaudella. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu – heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin. Kaakkurin osalta herkin pesimäkausi ajoittuu noin toukokuulta elokuun puoliväliin saakka.

Tunnistettujen metson soidinalueiden lähimpien tuulivoimaloiden tornin alaosan maalaaminen ympäröivän metsän väriseksi saattaisi vähentää lintujen törmäyksiä torniin ja sitä kautta taata osaltaan alueen metsokannan elinvoimaisuuden.

Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten riittävä ja asianmukainen seuranta hankkeen rakentamisvaiheessa sekä sen toiminnan aikana arvioidaan myös osaltaan linnustovaikutuksia lieventäväksi toimenpiteeksi. Mahdollisesti havaittujen vaikutusten lieventämistoimet suunnitellaan seurannan aikana, jonka yhteydessä voidaan huomioida myös mahdolliset ennakoimattomat eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutukset alueen linnustoon.

Linnustovaikutusten lieventämiseksi voidaan selvittää myös erilaisten teknisten ratkaisujen ja apuvälineiden (mm. tutka- ja optiset laitteistot) toimivuutta lintujen mahdollisia törmäyksiä vähentävinä ratkaisuin.

13.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useista eri tekijöistä johtuen, ja myös sattumalla on usein huomattava merkitys. Lintujen liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten arvioitua merkittävyys. Tutkimustiedot tuulivoiman linnustovaikutuksista koskevat nykyisin suunniteltavia voimaloita pienempikoisia voimaloita, ja siten niiden tulosten yleistämisessä on oltava varovainen.

Vuorijärvien tuulivoimapuiston alueella suoritettujen linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan hyvä kuva alueen pesimälinnustosta, suojelullisesti arvokkaista lajeista, linnustollisesti arvokkaista kohteista, alueen kautta muuttavasta linnustosta sekä pesimä- ja muuttolinnuston liikkumisesta alueella. Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueella, mutta selvitysten myötä saatua pesimälinnuston yleiskuva voidaan kuitenkin pitää kattavana. Hankealueella esiintyvissä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravintoresursseista johtuen, jolloin yhden vuoden mittaisissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alueella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinnuilla saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä. Vaikka hankealueen maastoselvitykset ovat vuodelta 2020, ei alueella todennäköisesti ole tapahtunut sellaisia

muutoksia, jotka olisivat lisänneet merkittävästi esimerkiksi suojelullisesti arvokkaiden lintujen lajistoa tai yksilömääriä alueella. Myöskään uusia suojelullisesti arvokkaalle linnustolle tärkeitä elinympäristöjä ei ilmaannu alueelle lyhyellä aikavälillä.

Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumääriin ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Säätilan lisäksi myös alueen maankäytön muutokset vaikuttavat lintujen lepäilyyn ja ruokailuun alueella, ja niiden vaihtelusta vuosien välillä ei ole tarkempaa tietoa. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneilla henkilöillä on kuitenkin useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastustausta ja he ovat kokeneita muutontarkkailijoita, joka vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioitiin kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

14 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN

14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamiskohteilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristön pinta-alan menetyksinä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä sekä rakentamisen aikaisena häiriövaikutuksena. Häiriövaikutusta aiheutuu myös tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Vaikutusten suuruutta ja ulottumista on toistaiseksi tutkittu vähän. Häiriö- ja estevaikutuksia sekä elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia voi kohdistua erityisesti eläimistöön, jolla on laaja elinpiiri, jolloin eläimet saattavat liikkua ravinnonhakumatkoillaan kaukanakin lisääntymiskoistaan tai elinpiiriensä ydinalueista. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi suurpedot.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ja selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston esiintymisessä vaikutusten arvioinnissa.

14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.2.1 Yleistä

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta sekä Suomen lajitietokeskuksen (2021–2022) kautta LajiGIS -tietojärjestelmästä. Lisäksi taustatietoja on saatu haastatteleamalla alueella toimivien metsästyssseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen nimisiä petoyhdyshenkilöitä. Laajemmalla alueella esiintyvistä eläimistöstä on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustoselvityksistä. Hankealueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnoitu yleispiirteisesti toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Tavanomaisen talousmetsien nisäkäslajiston osalta tiedot perustuvatkin pääosin näihin havaintoihin ja yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (liite 6). Jokirapuserelvitys on esitetty liitteessä 7 (salassa pidettävä).

14.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta hankealueella toteutettiin erillinen lepakkoselvitys sekä liito-oravaselvitys. Muun hankealueella mahdollisesti esiintyvän direktiivilajiston (mm. viitasammakko, sauikko) esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta ja lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä. Erityishuomioita kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, tärkeisiin ruokailualueisiin sekä eri lajeille tyypillisiin elinympäristöihin.

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa sekä mahdollisia lepakoille tärkeitä ruokailualueita ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakkoselvitykset toteutettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti aktiivisena detektorikartoituksena kesäkuun ja elokuun välisenä aikana, yhteensä yhdeksänä yönä eri ajankohtina (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys, 2012). Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen (mm.

kolopuut ja vanhat rakennukset) sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

14.3 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokka

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

14.4 Nykytila

14.4.1 Eläimistön yleiskuvaus

Alueella tavattava eläinlajisto on tyypillistä pohjoisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, käsittäen pääsääntöisesti alueellisesti yleisiä ja runsaslukuisena esiintyviä eläinlajeja. Karulle metsätaloustalvaiselle metsä- ja suoalueelle tyypillisiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi hirvi, kettu, metsäjänis sekä useat eri pikkunisäkäslajit.

14.4.2 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteessä II luetellaan yhteisön tärkeänä pitämät eläin- ja kasvilajit, alalajit tai lajiryhmät, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita. Käytännössä liitteen lajien suojelu on toteutettu Natura-alueverkoston kautta.

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaiset lajit ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on Suomen luonnonsuojelulain 49 §:n nojalla kielletty. Seudullisesti alueella tähän lajistoon lukeutuvat liito-orava, viitasammakko, sauikko, lepakot ja kaikki suurpetomme alueella myös esiintyvää ahmaa lukuun ottamatta.

Lepakot

Levinneisyytensä puolesta Keski-Suomen korkeudella esiintyy säännöllisesti Suomen yleisintä lajia eli pohjanlepakkoa sekä isoviiksi-/viiksisiippaa ja vesisiippaa.

Vuorijärvien tuulivoimapuiston hankealueen elinympäristöt ovat monelta osin heikkoja lepakoiden esiintymisen kannalta. Alueella on paljon avohakkuualueita ja eri-ikäisiä melko yksipuolisia nuoria kasvatusmetsiä. Alueella on myös hyvin vähän kolopuita tai muitakaan rakenteita lepakoiden pesä- tai päiväpiilopaikoiksi. Lepakoille sopivimmat elinympäristöt sijoittuvat melko kapealti vesistöjen ja virtavesien rannoille, sekä toisaalla iäkkäämpiin kuusivaltaisiin sekametsiin, jotka toimivat samalla myös esimerkiksi kuukkelin elinympäristönä alueella. Usein vastaavilla metsäisillä alueilla lepakoita havaitaan saalistelemassa tavanomaisilla metsäautoteillä tai liikumassa niitä pitkin.

Hankealueen lepakkoselvityksissä havaittiin vain vähän lepakoita ja alueen lepakkotiheys on kokonaisuutena hyvin alhainen. Runsaimmin havaittiin pohjanlepakoita, joita havaittiin yhteensä 9 kertaa. Kaikki yksilöt havaittiin saalistelemassa metsäautotien yllä, ja Pihlaakallion havaintopaikan kohdalle sijoittuu useita suurempia kolohaapoja, joissa voi olla kyseisen pohjanlepakon päiväpiilopaikka. Viiksisiippoja (viiksisiippa/isoviiksisiippa) havaittiin pääasiassa hankealueen itä-

osan alueella, jossa Vuorijärven pohjoisreunalla ja niiden laskupurojen varrella on siipoille otollista elinympäristöä. Kaikki lepakkohavainnot koskevat yhtä yksilöä, eikä useamman yksilön keääntymiä havaittu lainkaan.

Havaintojen vähäisyyden ja voimakkaasti käsiteltyjen elinympäristöjen vuoksi hankealueelle ei arvioida sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankealueella havaitut lepakkotiheydet vastaavat melko hyvin seudullisesti vastaavilla metsäisiin elinympäristöihin sijoittuvilla alueilla suoritettujen lepakkoselvitysten tuloksia. Yleensä vastaavilla metsäalueilla on havaittu lähinnä yksittäisiä metsäautoteiden yllä tai elinympäristöjen reuna-alueilla saalistelevia pohjanlepakoita sekä yksittäisiä viiksisiippoja/isoviiksisiippoja.

Vuorijärven tuulivoimapuiston maantieteellisen sijainnin, muuttavien lepakkolajien yleisten esiintymisalueiden ja hankealueen maaston ominaispiirteiden perusteella alueen kautta tapahtuva lepakoiden muutto arvioidaan enintään satunnaiseksi ja hyvin vähäiseksi.

Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jolla on elinvoimainen kanta Suomessa (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammassa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojoissa. Viitasammakko on entisen Oulun läänin alueella sekä Keski-Suomessa paikoin hyvin yleinen.

Hankealueella on lajille sopivia elinympäristöjä varsin niukasti. Sopivaa matalaa ruohoista rantaa on Koukkujärven, Heinäjärven ja Pieni Heinäjärven sekä Nuottasen rannoilla.

Vuorijärven tuulivoimapuistohankkeessa ei tuulivoimaloita ole osoitettu VE1 ja VE2 osalta näiden vesistöjen läheisyyteen. Vaikutuksia lajin mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikoille ei muodostu.

Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019). Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä.

Liito-oravan tyypillistä elinympäristöä ovat iäkkäät kuusivaltaiset sekametsät, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapa ja leppä) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Lajia saattaa esiintyä satunnaisesti etenkin jokivarsien sekapuustoisilla vyöhykkeillä, missä on runsaasti myös harmaaleppää ja haapaa.

Vuorijärven alue ei ole liito-oravan elinympäristönä erityisen suotuisaa. Hankealueella on muutama lajin kulkuyhteytenä sopivaa virtavesien rehevämpiä rantametsiä. Kolopuita hankealueella on hyvin vähän. Seudullisesti alueella on hyvin vähän liito-oravalle tyypillistä elinympäristöä.

Liito-oravahavainnot hankealueelta:

- Vuorijoki, yksi papanapuu (haapa) havaittiin tuoreesta kuusilehdosta ja OMT-kuusikosta (4.6.2020).
- Keskimmäisen Vuorijärven rantametsä. Rantakuusiko, mistä todettiin liito-orava. Neljä papanapuuta (2.6.2020).
- Lammaspuron metsä ja Lammaspuron varsi keskiosa. Papanoita todettiin (2.6.2020) muutaman järeän kuusen alta.

Havainnot viittaavat lajin liikkumiseen alueella. Lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei todettu.

Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jonka kanta on elinvoimainen (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhtasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä.

Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella. Hankealueella saukolle mahdollisesti soveltuvaa elinympäristöä on isommat virtavedet kuten Koukkujoki-Pitkäsenpuro ja Vuorijoki.

Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista suurpedoista tuulipuiston selvitysalueen eläimistöön kuuluvat karhu (Luke 2022, riistahavainnot.fi). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Tuulipuiston selvitysalue on osa niiden reviiriä tai eläimet voivat liikkua alueella satunnaisemmin etsiessään uusia elinalueita.

Hankealue on osa karhujen reviiriä. Viimeisin karhusta tehty havainto on vuodelta 2022. Uusimassa uhanalaisuusarvioinnissa karhu on luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Ilveksestä ei ole tehty havaintoja lähiaikoina kuten myös ahmasta. Vuorijärvien tuulivoimapuiston hankealue ei ole susilauman vakituista reviiriä tai lajista ei tehty havaintoja.

14.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

14.5.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tutkimusten mukaan keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö (Helldin ym., 2012). Tämä vaikutusmekanismi korostuu Suomesta poiketen ulkomailla, joissa tuulivoimapuistoja on rakennettu muutoin saavuttamattomille alueille; Suomessa sen sijaan olemassa oleva metsätieverkosto takaa useimpien alueiden saavutettavuuden jo nykyisellään. Silti ihmistoiminta lisääntyy huomattavasti rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, jonka jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi.

Tutkimusten mukaan eläimet voivat välttää tuulipuiston alueita rakentamisen ajan mutta palata sinne myöhemmin (Helldin ym., 2012). Hankealueella elävät eläimet ovat todennäköisesti jossain määrin jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin sekä ihmistoimintaan. Rakennustoimien vaikutukset alueen tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäisiksi, ja herkemmän lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan.

Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset alueen tavalliseen nisäkäslajistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamalla melulla sekä valojen ja varjojen välkkeellä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueella elävien eläinten elinolosuhteisiin. Varhaisten tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden kuten

mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja vertailualueiden välillä (Menzel & Pohlmeier 1999). Nykyaikaiset tuulivoimalat ovat kuitenkin huomattavasti suurempia ja niitä rakennetaan enemmän, jolloin riski merkittäville populaatiotasoon yhteisvaikutuksille on suurempi (Helldin ym., 2012). Toisaalta suurikokoisten tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys kasvaa, jolloin voimaloiden väliselle alueelle jää enemmän häiriötöntä tilaa eläinten liikkumiseen.

Tuulivoimapuistojen toiminnan aikaisia vaikutuksia eläimiin on tutkittu toistaiseksi vähän, etenkin metsäisillä alueilla, ja ne ovat usein lajikohtaisia riippuen kunkin lajin ominaispiirteistä, elinympäristövaatimuksista ja häiriöherkkyydestä (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Siten tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen muutoksen osalta eläinlajiston herkkyys vaihtelee, mutta kokonaisuutena herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

Tuulivoimapuistojen aiheuttama häirintävaikutus voi näkyä eläinten kasvaneina stressitasoina tai elinympäristön käytössä välttämiskäyttäytymisenä, jota ei tosin ole havaittu kaikissa tutkimuksissa; tulosten ristiriitaisuuden vuoksi lisätutkimukset ovatkin tarpeen (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta. Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttama häirintävaikutus voi ulottua keskikokoisilla eläimillä useiden satojen metrien päähän (Łopucki ym., 2017) ja suurilla eläimillä, kuten porolla (Skarin ym., 2018), jopa kilometrien päähän tuulivoimaloista siten, että eläimet välttävät maastonkohia, joista tuulivoimalat ovat havaittavissa (Skarin ym., 2018). Käytettävissä olevassa tutkimustiedossa on kuitenkin runsaasti epävarmuuksia ja tulokset vaihtelevat alueellisesti melko paljon. Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikkunisäkkäät) arvioidaan ennen pitkään tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottavat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Tottuminen todennäköisesti vähentää häirintävaikutusta tulevaisuudessa. Esimerkiksi Kalajoen ja Pyhäjoen sekä Raahen tuulivoimapuistojen alueella elää edelleen hirvikanta, ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Vaikutusten ei siten arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyvillä metsien nisäkkäillä.

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen välillä ei ole juuri eroa. Tavanomaiseen eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ovat todennäköisesti vähäiset.

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdolla SVE A alueen eläimistöön arvioidaan vähäisiksi, erityisesti niillä osin, missä sähkönsiirto tullaan toteuttamaan olemassa olevan voimajohdon viereen, jolloin välttään kokonaan uuden johtoaukean raivaamiselta. Sillä osalla missä uusi johtoaukea raivataan tavanomaiseen voimakkaasti käsiteltyyn talousmetsään vaikutus tavanomaisen eläimistöön ovat vähäinen, mutta voimajohtolinjalla on muutamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, jonka takia eläimistöön kohdistuvat vaikutukset kokonaisuudessaan ovat kohtalaiset.

Vaihtoehdolla SVE B vaikutukset ovat vähäiset. Linjalla on talousmetsää, eikä linjalle sijoitu luontokohteita. Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdolla SVE C on saman suuntaiset kuin vaihtoehdolla SVE A:lla. Suurelta osin uusi johtoaukea raivataan tavanomaiseen voimakkaasti käsiteltyyn talousmetsään. Vaikutuksia eläimistöön lieventää se seikka vaihtoehdossa SVE C kierretään useita luontokohteita, jotka vaihtoehdossa SVE A pirstoutuvat. Tämän takia eläimistöön kohdistuvat vaikutukset kokonaisuudessaan ovat vähäiset.

14.5.2 Vaikutukset direktiivilajistoon

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, ja lepakoiden on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017; Rydell ym., 2017; Ijäs & Hoikkala, 2015). Vastavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista, ja nyt suunniteltujen kokoluokan voimaloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsäarakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsäarakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisiä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017; Rydell ym., 2017; Ijäs & Hoikkala, 2015; Gaultier ym., 2020). Pohjanlepakko kuuluu ensin mainittuihin, kun taas siipat kuuluvat jälkimmäiseen ryhmään. Sisämaan tuulivoimarakentamisessa pohjanlepakko onkin laji, joka tulee Suomessa erityisesti huomioida (Ijäs ym., 2017). Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Vaikka lepakko-kuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöstä tuulivoimapuistojen lepakko-vaikutuksista (Meller, 2017). Yleisesti lepakko-vaikutuksissa tehokkain lieventämiskeino ei ole tuulivoimaloiden sijoittamisen suunnittelu, vaan turbiinien väliaikainen pysäyttäminen lepakoiden saalistamiselle otollisina, heikkotuulisina, lämpiminä öinä, mistä on maailmalta hyviä kokemuksia (Rydell ym., 2017).

Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan seudulla esiintyvien pohjanlepakoiden ja siipojen elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena lepakoiden elinympäristöjen näkökulmasta. Voimakkaan metsätalousvaltainen hankealue ei ole lepakoille erityisen soveliaista elinympäristöä, ja havaintojen vähäisyyden sekä voimakkaasti käsiteltyjen elinympäristöjen vuoksi hankealueelle ei arvioida sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Alueen lepakkoitiheydet ovat alhaisia, ja myös alueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioitiin vähäiseksi. Siten lepakoiden herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia lepakoihin molemmissa hankevaihtoehdoissa, mutta arviointiin liittyy vähäisessä määrin epävarmuutta luotettavan, Suomen oloihin soveltuvan tutkimustiedon puutteen vuoksi.

Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella, mutta saukko voi ajoittain liikkua alueella Koukkujoen, Pitkäsenpuron ja Vuorijoen osalla. Erityisesti näissä virtavesissä saukko voi liikkua talvella, mikäli koskipaikat pysyvät talvella sulina. Saukon herkkyys on kriteerien mukaan vähäinen. Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat sekä vaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2 yli 200 m etäisyydelle Koukkujoesta ja Pitkäsenpurosta, joten onnettomuustilanteessakaan niistä ei suoraan pääse pilaavia aineita vesistöön, vaikka kulkeutumisriski onkin mahdollinen. Vuorijoen läheisyyteen ei ole osoitettu tuulivoimaloita. Muutoin saukolle saattaa aiheutua lievää häiriövaikutusta tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutusten suuruus ja merkittävyys ovat kuitenkin vähäiset molemmissa hankevaihtoehdoissa. Huoltoon liittyvä liikennöinti kevättalvella lisää saukolle kohdistuvaa riskiä joutua autonalle siltakohdilla. Sähkönsiirtovaihtoehdolla SVE A on saukolle sopivia virtavesiä: Lakonjärven joki, Petäjäpuro ja Kotajoki. Voimajohtoon rakentaminen purojen ja pienten jokien yli ei haittaa saukon liikkumista tai ravinnon hankintaa. Lievää häiriövaikutusta on mahdollinen rakentamisvaiheessa.

Alueella olevat liito-oravan esiintymispaikoille ei ole osoitettu tuulivoimaloita, mutta sisäisessä sähkönsiirrossa ilmajohto molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) pirstoaa Vuorijoen (nro 10) luontokohdetta Alimmaisen Vuorijärven länsiosalla, missä todettiin muutama liito-oravan papanapuu. Kohteella ei ole liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka. Lajin liikkumista Vuorijoella ilmajohto ei estä, koska laji pääsee liikkumaan johtokäytävän yli. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutusten suuruus ja merkittävyys ovat kuitenkin vähäiset molemmissa hankevaihtoehtoisissa.

Hankealueella ajoittain esiintyvien suurpetojen elinalueet ovat laajoja, ja suunniteltu tuulivoimapuisto kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Suurpetojen herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan kohtalainen. Tuulivoimapuisto muuttaa hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo ennestään hyvin voimakkaasti ihmisen muokkaamaa talousmetsäaluetta, jossa ihmisten ja koneiden liikkuminen on ollut melko säännöllistä. Alueen rakentamisaikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja myös karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Alue on laaja ja se rakentuu vaihteittain, jolloin alueella on myös rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen. Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Suurpetojen on todettu myös tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin. Suurpedoista vaikutukset seudun karhu-, ilves- ja ahmakantaan arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehtoisissa.

14.6 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 14-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
ELÄIMISTÖ				
Metsien yleiset eläinlajit	Hankealueen kaltaisella voimakkaan ihmistoiminnan alaisella alueella ja ihmisen luomassa elinympäristössä tuulivoimarakentamisen vaikutukset alueen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Hankevaihtoehtoisilla ei ole suurta eroa vaikutusten suuruudessa ja merkittävyydessä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto	Alueen lepakkotiheydet ovat alhaisia, ja lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät lähes olemattomaksi. Alueella mahdollisiin viitasamakoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, koska rakentaminen ei muuta niiden keskeisiä elinympäristöjä. Sisäisessä sähkönsiirrossa ilmajohdot molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) pirstoaa Vuorijoen (nro 10) luontokohdetta, jolta todettiin muutama liito-oravan papanapuu. Kohteella ei ole liito-oravan lisääntymis- ja lvähdys-paikka. Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat tavanomaista lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle, mutta jo ennestään ihmistoiminnan alaisella alueella myös niiden liikkumiseen ja elinolosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, joskin vaihtoehdossa VE1 suuremmiksi kuin vaihtoehdossa VE2. Saukon elinympäristönä Koukkujoki-Pitkäsenpuro ja Vuorijoki on todennäköisesti ravinnonhankinta-alueita, ja ne toimivat lajin mahdollisina kulkuyhteyksinä. VE1 1 ja VE2 häiriövaikutus ja onnettomuustilanteessa pilaa-vien aineiden riski aiheuttavat vähäisen vaikutuksen.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 14-2. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A, SVE B ja SVE C) kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys			VE1 VE2	SVE B	VE0				
Kohtalainen herkkyys			SVE A	SVE C					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

14.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Uudet voimajohtoaukeat tulee raivata mahdollisimman kapeina, ja sijoittaa mahdollisuuksien mukaan olemassa olevien johtokatuja yhteyteen. Jokivarsiin jätetään riittävästi puustoa.

Hankkeiden vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen eri elinalueiden välillä.

14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueilla toteutettujen luontoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueilla esiintyvistä lajistosta ja eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista.

Hankealueiden laajuudesta ja käytettävissä olleiden resurssien määrästä johtuen joitain eläinlajiston tärkeitä elinalueita tai mahdollisia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on saattanut jäädä selvityksissä löytämättä. Selvityksissä on pystytty osoittamaan, että lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille eikä huoltotiestön alueelle, jolloin luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi.

15 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEILLE, LUONNONSUOJELUALUEILLE JA SUOJELUOHJELMA-ALUEILLE

15.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina virallisia ja päivitettyjä Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueita on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien esiintymätietoja tarkentavia selvityksiä, käytetään näitä arvioinnissa soveltuvin osin hyväksi. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa. Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet.

15.2 Vaikutusalue

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita. Voimajohtoreittiä SVE A lähin Natura-alue, Julmatlammit – Kitukorpi (FI0900017), sijoittuu noin 130 metrin etäisyydelle voimajohdon itäpuolelle. Sähkönsiirtolinjan, raivattavien ja rakennettavien kohteiden osalta reunavaikutus ulottuu muutamia kymmeniä metriä metsän puolelle.

Pesimälinnuston osalta tuulivoimapuiston vaikutusalue voi laaja, kun linnut liikkuvat laajalla alueella, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti. Eräiden tavallisempien pesimälajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan yli 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista, kun taas esimerkiksi suurten petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, esimerkiksi lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten osalta, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden sekä merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen sekä yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi periaatteessa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka, jossa useilla tuulivoimahankkeilla voi olla myös yhteisvaikutuksia linnustoon. Näiden vaikutusten tarkempi selvittäminen on vaikeaa ja mahdotonta.

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja ympäristön suojelualueiden nykytilanteen kuvauksessa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Avoin tieto –paikkatietopalvelut. (Suomen ympäristökeskus, 2021)
- Erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäkeskus 2021)
- Tärkeät lintualueet (Birdlife Suomi 2021)

Luonnonsuojelulain 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000-verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen luonnonsuojeluarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset. Luonnonsuojelulain 66 §:ssä todetaan, että viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 65

§:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

Hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita, eikä hankkeen sähkönsiirtoon suunnitellut voimajohdot kulje uudessa johtokäytävässä Natura-alueiden halki. Koska hankealueesta lähimmät Natura-alueet ovat 1 km päässä ja sähkönsiirron vaihtoehto SVE A jää noin 130 m päähän Natura-alueesta ei hanke vaadi luonnonsuojelulain mukaista Natura-arviointia. Tässä ympäristövaikutusten menettelyssä arvioidaan hankkeen vaikutukset Natura-alueiden suojeluarvoille ja suojelutavoitteisiin sekä varmistetaan, vaikuttaako se Natura-alueen koskemattomuuteen, ottaen huomioon mahdolliset lieventävät toimenpiteet. Toimivaltaiset viranomaiset päättävät suunnitelman tai hankkeen hyväksymisestä asianmukaisen arvioinnin tulosten perusteella.

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyypppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi olla laajempi, mutta se rajataan noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Muiden suojelualueiden vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila, jota on tarkasteltu maastointoaineissa.

15.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

15.5 Nykytila

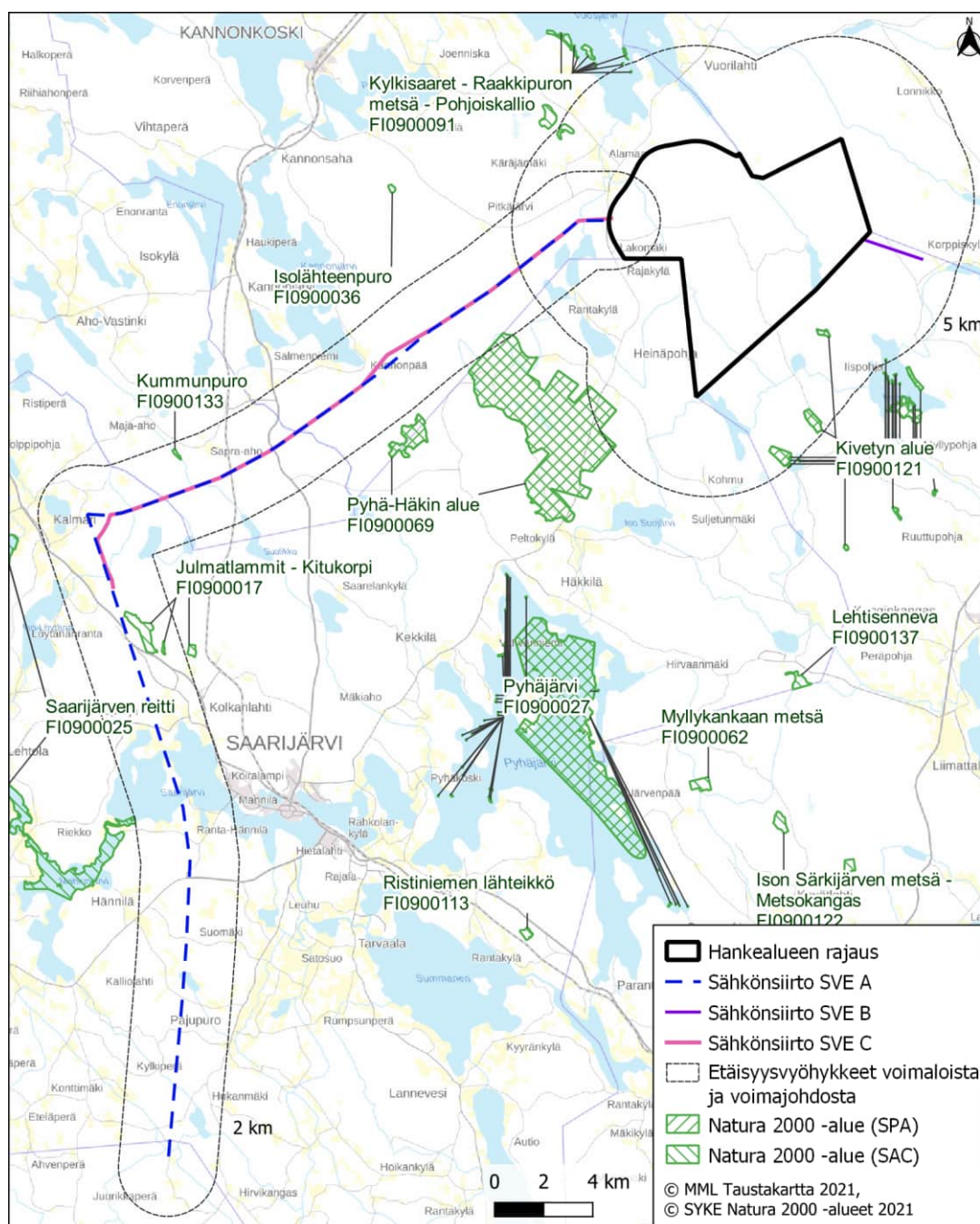
15.5.1 Natura-alueet

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita. Tuulivoimapuistoa ja maakaapelia lähin Natura 2000 -alue on Kivetyn Natura-alueen (FI0900121) Muronahon vanhojen metsien suojelualue on noin 1,2 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta ja 4,0 kilometrin etäisyydellä maakaapelista. Muut Kivetyn Natura-alueeseen kuuluvat osa-alueet ovat yli 3,3 km hankealueen rajasta.

Voimajohtoreittiä SVE A lähin Natura-alue, Julmatlammit – Kitukorpi (FI0900017), sijoittuu noin 130 metrin etäisyydelle voimajohdon itäpuolelle. Hankealuetta lähimmät Natura-alueet on esitetty taulukossa 15-1 ja kuvassa 15.1.

Taulukko 15-1. Hankealueella ja sen lähellä sijaitsevat Natura-alueet noin 10 kilometrin säteellä.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys tuulivoimapuistosta/ voimajohtodista	Ilmansuunta
Lähimmät Natura-alueet, tuulivoimapuisto				
Kivetyn alue (Muronahon vanhojen metsien suojelualue)	FI0900121	SAC/SPA	1,2 km	kaakko
Kylkisaaret – Raakkipuron metsä – Pohjoiskallio	FI0900091	SAC	2,9 km	luode
Pyhä-Häkin alue	FI0900069	SAC/SPA	3,3 km	lounas
Isolähteenpuro	FI0900036	SAC	8,8 km	länsi
Hakovuori-Koljatti	FI0900120	SAC	8,9 km	koillinen
Lähimmät Natura-alueet, voimajohtoreitti				
Julmatlammit-Kitukorpi	FI0900017	SAC	130 m (SVE A, SVE C)	itä
Kummunpuro	FI0900133	SAC	1,2 km (SVE A, SVE C)	pohjoinen
Pyhä-Häkin alue	FI0900069	SAC/SPA	1,7 km (SVE A, SVE C)	etelä
Saarijärven reitti	FI0900025	SAC	2,0 km (SVE A)	länsi



Kuva 15.1. Natura 2000 -alueiden sijoittuminen tuulivoimapuistoon ja sähkönsiirtoreitteihin nähden.

15.5.2 Luonnonsuojelualueet

Tuulivoimapuiston alueelle sijoittuu yksi luonnonsuojelualue, Vuorijoen hiuskoukkusammasleesiintymä (ERA204249), sekä kolme metsälain 10 § mukaista aluetta, jotka ovat kaikki pienveisien välittömiä lähiympäristöjä. Voimajohtoreitit SVE A ja SVE C sijoittuvat osittain koskiensuojeluilla suojelulle alueelle Saarijärven reitti Leuhunkosken yläpuolella (MUU090022). Hankealuetta ja sähkönsiirtoreittejä lähimmät luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien alueet on esitetty taulukoissa 15-2 ja 15-3 sekä kuvissa 15.2 ja 15.3.

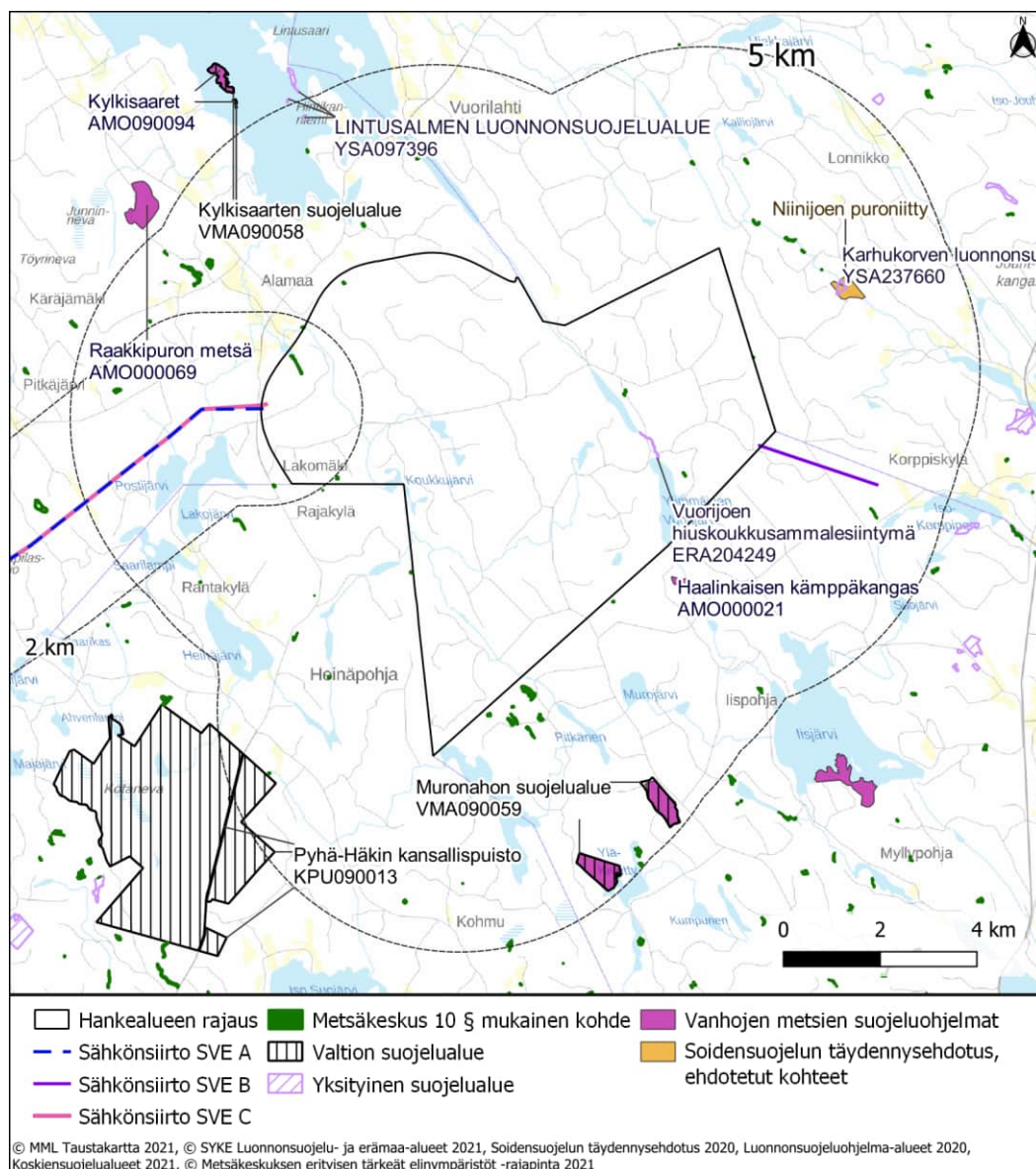
Taulukko 15-2. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä (alle 2 km) sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien alueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voima-johtoreitistä/ilmansuunta
Luonnonsuojelualueet, voimajohtoreitti			
Saarijärven reitti Leuhunkosken yläpuolella	MUU090022	Suojellut valuma-alueet	johtoreitillä (SVE A, SVE C)
Kummunpuron helmi luonnonsuojelualue	YSA201446	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,4 km, pohjoinen (SVE A, SVE C)
Taka-Ahon suojelualue	YSA200174	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,2 km, pohjoinen (SVE A, SVE C)
Riihenaluslammen luonnonsuojelualue	YSA202427	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	420 m, itä (SVE A)
Lisä-Sivula	YSA231628	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	580 m, itä (SVE A)
Julmalammit (luonnon- ja maisemansuojelualue)	YSA092045	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	200 m, itä (SVE A)
Korppimetsän luonnonsuojelualue	YSA230880	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	810 m, itä (SVE A)
Ranta-Pohjolan luonnonsuojelualue	YSA230431	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,2 km, länsi (SVE A)
Sara-Pohjolan luonnonsuojelualue	YSA230428	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,3 km, länsi (SVE A)
Lähimmät suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet			
Saarijärven reitti	RSO090072	Rantojensuojeluohjelma	2,0 km, länsi

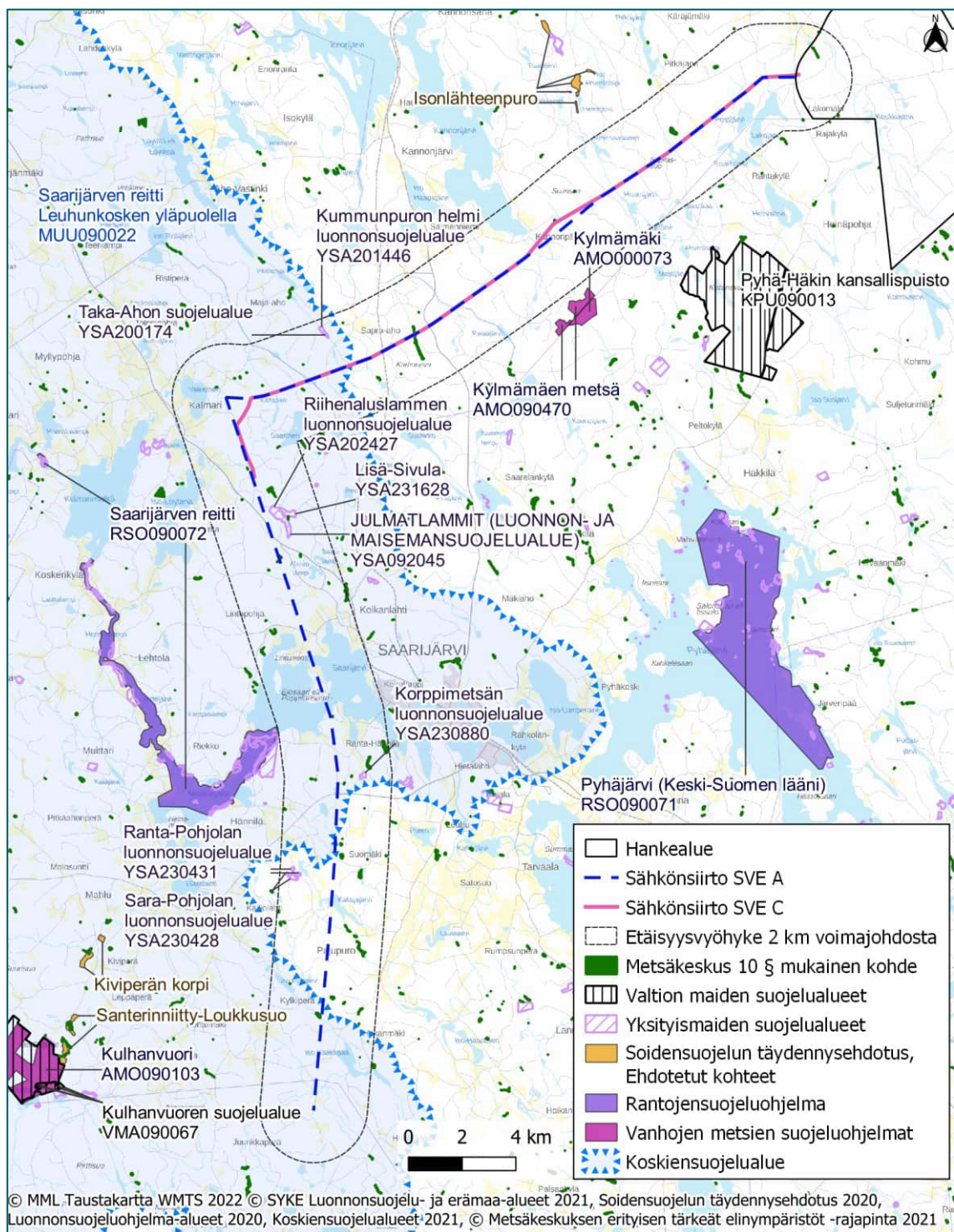
Taulukko 15-3. Tuulivoimapuistossa ja sen läheisyydessä (alle 5 km) sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien alueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys rajasta/ilmansuunta
Lähimmät luonnonsuojelualueet, tuulivoimapuisto			
Vuorijoen hiuskoukkusammaleesiintymä	ERA204249	Erityisesti suojeltavan lajin suojelualue (ERA; LsL 47 §)	alueella
Karhukorven luonnonsuojelualue	YSA237660	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,0 km, itä
Lintusalmen luonnonsuojelualue	YSA097396	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,3 km, luode
Muronahon suojelualue	VMA090059	Vanhojen metsien suojelualue	3,3 km, etelä
Pyhä-Häkin kansallispuisto	KPU090013	Kansallispuisto	3,2 km, lounas

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys rajasta /ilmansuunta
Lähimmät suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet			
Haalinkaisen kämppäkangas	AMO000021	Vanhojen metsien suojeluohjelma	520 m, kaakko
Niinijoen puroniitty	-	Soidensuojelun täydennysehdotus, ehdotetut alueet	2,0 km, itä
Kivetty-Patvikonmäki	AMO090095	Vanhojen metsien suojeluohjelma	3,3 km, etelä



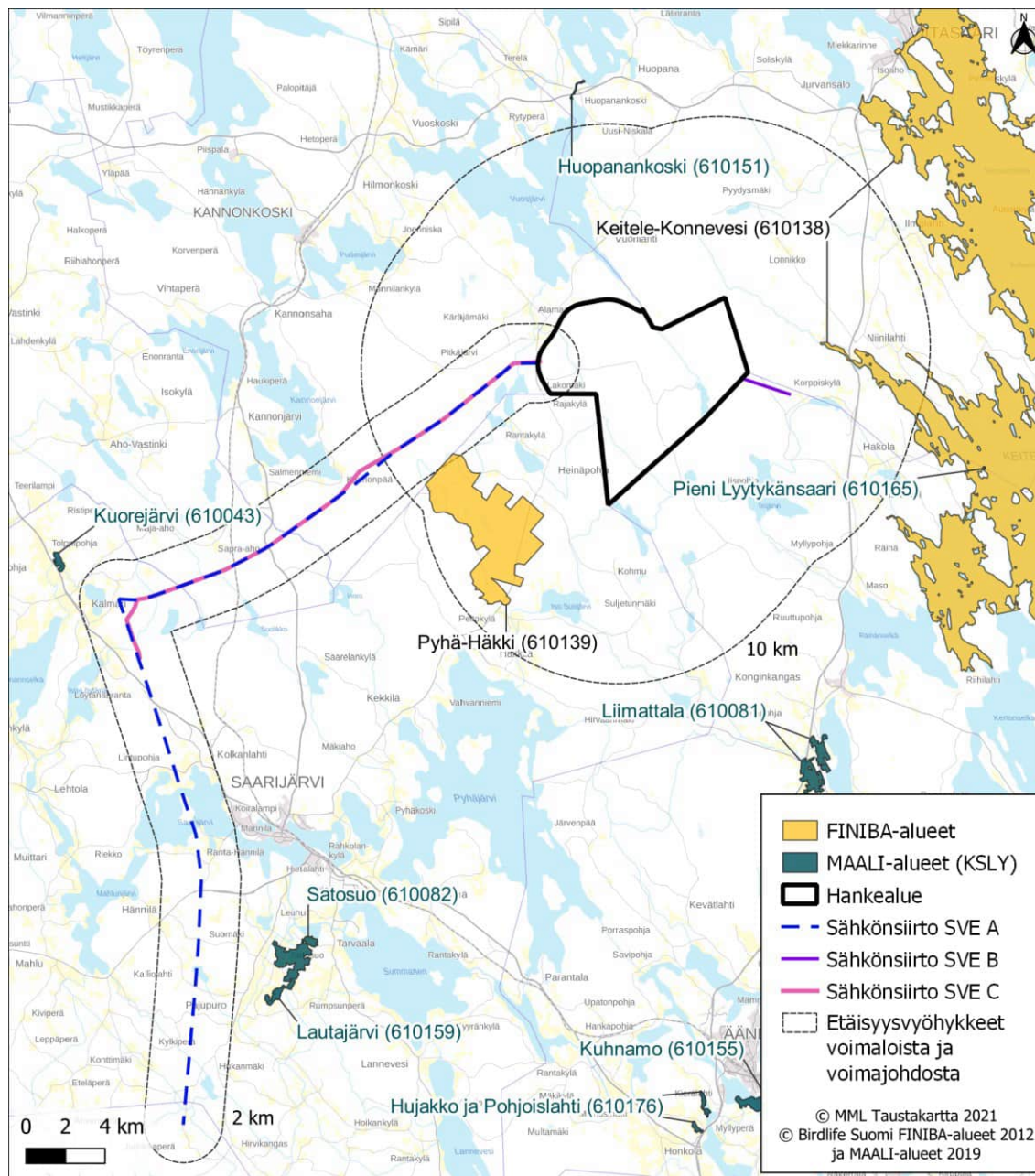
Kuva 15.2. Luonnonsuojelualueiden, suojeluohjelmien ja metsälain 10 § mukaisten alueiden si-
joittuminen tuulivoimapuistoon ja sähkönsiirtoreitteihin nähden.



Kuva 15.3. Luonnonsuojelualueiden, suojeluohjelmien ja metsälain 10 § mukaisten alueiden sijoittuminen sähkönsiirtoreittiin SVE A ja SVE C nähden.

15.5.3 FINIBA- ja IBA-alueet

Tuulivoimapuistoa lähin kansainvälisesti arvokas lintualue (IBA) sijoittuu yli 80 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Alle 10 kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistosta sijoittuu kaksi valtakunnallisesti arvokasta lintualue (FINIBA): Pyhä-Häkki ja Keitele-Konnevesi. Lähin maakunnallisesti arvokas lintualue (MAALI), Huopanankoski, sijoittuu noin 10,2 kilometrin etäisyydelle hankealueesta pohjoiseen.



Kuva 15.4. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti tärkeitä lintualueita.

15.5.4 Muut kohteet

Hankealueella on kansallisesti arvokas Pilkkanevan kumpumoreenialue (MOR-Y09-069) ja Pitkäsen kivikot (KIVI-13-019), jonka muodostuman tyyppi on uhkurakka. Pitkäsen kivikot on valtakunnallisesti melko arvokkaita. Pilkkanevan kumpumoreenialue on muodoltaan kolmihaarainen alue ja se koostuu hyvin jyrkkärinteisestä, erillisistä kummuista muodostuneesta pohjoisete-läsuuntaisesta 500 metrin pituisesta selänteestä sekä sitä ympäröivistä matalammista kummuista.

15.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

15.6.1 Vaikutukset Natura-alueille

Vuorijärven tuulivoimapuistolla ei pitkän etäisyyden vuoksi arvioida olevan lainkaan vaikutuksia Kylkisaaret – Raakkipuron metsä – Pohjoiskallio (FI0900091, SAC), Isolähteenpuro (FI0900036, SAC) ja Hakovuori-Koljatti (FI0900120, SAC) Natura-alueiden suojeluperusteissa mainittuihin luontotyypeihin ja lajeihin sekä Natura-alueiden eheyteen.

Lintu- ja luontodirektiivin perusteella suojellut Kivetyn (FI0900121, SAC/SPA) ja Pyhä-Häkin (FI0900069, SAC/SPA) Natura-alueet. Kivetyn Natura-alueen Muronahon vanhojen metsien suojelualue on 1,2 km päässä ja Pyhä-Häkin Natura-alue on 3,3 km päässä Vuorijärven tuulivoimapuistosta. Natura-alueiden suojeluperusteena esitetyille suurimmalle osalle pesimälinnustolle tuulivoimapuistoilla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia, koska riittävän etäisyyden sekä lajien ekologia ja käyttäytymispiirteet huomioiden niiden ei arvioida merkittävässä määrin liikkuvan tuulivoimapuistojen alueella. Pyhä-Häkin ja Kivetyn Natura-alueiden suojeluperusteissa mainituista lajeista pesivä kaakkuri, kuikka ja kurki saattavat käydä ruokailemassa tuulivoimapuiston alueella. Näiden lajien riski törmätä tuulivoimaloihin arvioidaan olevan kokonaisuudessaan melko vähäinen.

Pyhä-Häkin Natura-alue sijoittuu tuulivoimapuiston luoteispuolelle, jolloin alueen suojeluperusteissa mainitusta lajistosta hiirihaukka, laulujoutsen, kuikka, kaakkuri, kurki, mehiläishaukka, liro ja kapustarinta sekä uhanalaiset ja salassa pidettävät lajit eivät muutollaan liiku tuulivoimapuiston kautta. Vuorijärven tuulivoimapuistoilla tai niiden sähkönsiirron voimajohdoilla ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia Kivetyn ja Pyhä-Häkin Natura-alueiden suojeluperusteena esitetyn lintulajiston esiintymiseen ja elinolosuhteisiin Natura-alueilla, niiden suotuisan suojelun tasoon tai Natura-alueen eheyteen.

15.6.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

IBA ja FINIBA sekä MAALI-alueisiin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia. Nämä alueet ovat riittävän kaukana Vuorijärven tuulivoimapuistosta ja sähkönsiirtolinjoista.

Vuorijoen hiuskoukkusammaleesiintymän luonnonsuojelualueen (ERA204249) läpi menevä tie kuuluu parannettaviin tiestöihin. Tie on luonnonsuojelualueen kohdalla noin 9 m leveä. Mikäli tien reunametsän raivaaminen on tarpeen tehdä luonnonsuojelualueen kohdalla, se vaatii poikkeusta kohteen suojelusta. Muihin lähimpiin luonnonsuojelualueeseen vaikutuksia ei muodostu.

Tuulivoimalahankkeen toteuttaminen ei uhkaa Pilkkanevan kumpumoreenialueen (MOR-Y09-069) ja Pitkäsen kivikot luonnetta (KIVI-13-019). Pilkkanevan kumpumoreenialueen eteläpuolelle on noin 100 m päässä yksi tuulivoimala ja Pitkäsen kivikot -kohteen pohjoispuolella on 125 m päässä yksi tuulivoimala.

15.6.3 Sähkönsiirtoreitin vaikutukset Natura-alueille, suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Uuden sähkönsiirtolinjan rakentaminen nykyisten rinnalle ei heikennä Julmatlammit-Kitukorpi (FI0900017, SAC) Natura-alueen luontoarvoja. Voimajohtokäytävän reunavaikutus ei ulotu Natura-alueelle ja Natura-alueen ekologiset olosuhteet eivät muutu. Natura-alueen eheyteen ei muodostu merkittäviä vaikutuksia.

15.7 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 15-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
Suojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet				
Natura-alueet		ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Luonnonsuojelualueet*		ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA- ja FINIBA-alueet		ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta

*= Vuorijoen hiuskoukkusammaleesiintymän luonnonsuojelualueen (ERA204249) kohdalla ei reunametsää raivata.

Taulukko 15-5. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A, SVE B ja SVE C) kokonaisvaikutus Natura-alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				SVE A SVE C	VE0 SVE B				
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

15.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vuorijoen hiuskoukkusammasiintymän luonnonsuojelualueen (ERA204249) kohdalla tien reunametsää ei raivata.

15.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Natura-tietolomakkeiden tiedot alueiden suojeluperusteista ja niiden tilasta, joihin arviointi pääosin perustuu, ovat osin vanhentuneita, eikä lomakkeiden tietoja ole täydennetty ja päivitetty vastaamaan alueiden nykytilaa. Natura-alueilta saatiin Metsähallituksen SutiGis -kuviotietojärjestelmän aineisto Natura-luontotyyppien sijoittumisesta ja kuvioinnista Natura-alueella (Metsähallitus 2014). Luontotyyppien osalta vaikutusten arviointi perustuu tähän aineistoon sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluun, arvioijan omaan kokemukseen vastaavista luontotyypeistä ja niiden edustavuudesta sekä Natura-alueilla ja niiden lähistöllä suoritettuihin maastoselvityksiin. SutiGis -kuviotietojärjestelmän aineisto tarkastelun kohteena olevien Natura-alueiden luontotyypeistä on melko kattava, eikä luontotyyppeihin kohdistuvaan arviointiin arvioida sisältyvän merkittäviä epävarmuuksia.

Natura-tietolomakkeilla mainittujen pesimälajien tai suojeluperusteissa mainituille luontotyypeille ominaisten lajien reviirien sijoittuminen ja yksilö/parimäärien nykytila Natura-alueilla ei ole tiedossa. Tämän vuoksi tulosten tulkinnessa ja vaikutusten arvioinneissa on jouduttu tekemään oletuksia, jotka tuovat tulosten luotettavuuteen merkittävydeltään kohtalaisen epävarmuustekijän.

16 VAIKUTUKSET RIISTALAJISTOON JA METSÄSTYKSEEN

16.1 Vaikutusten tunnistaminen

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset. Ensisijaisia vaikutusmekanismeja ovat tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset, tuulivoimaloiden ja huoltotiestön sekä sähkönsiirron rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset (pinta-alan väheneminen, alueen pirstoutuminen, elinympäristön laadun muuttuminen). Huoltotiestö saattaa muodostaa myös estevaikutuksia, mutta pääasiassa ne kohdistuvat piennisäkkäisiin. Tiestöllä voi olla myös ns. käytävävaikutus, joka ohjaa suurempien nisäkkäiden (mm. hirvet, suurpedot) liikkumista alueella tielinjoja pitkin (Martin ym. 2010).

Keskeisimpiä riistalajistoon kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella, tuulivoimapuiston käytön aikainen huoltoliikenne, lisääntyvä virkistyskäyttö (mm. marjastus, sienestys, huviajelu), huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus, elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen.

16.2 Vaikutusalue

Tuulivoimaloiden välittömät rakennuspaikat ja niiden lähialueet muuttuvat rakentamisen myötä avonaisemmiksi ja lähinnä teollisemmiksi sepelikentiksi, eivätkä siten sovellu enää kovinkaan hyvin metsästyksen harjoittamiseen. Lisäksi voimalat rajoittavat jossain määrin mm. latvalinnustuksen osalta vapaita ja turvallisia ampumasektoreita, etenkin niiden herkempien laparakenteiden osalta ampumasektorit tulee huomioida.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle. Kokonaisuutena kaavoitettavan tuulivoimapuiston yhteyteen ei tule metsästyskieltoaluetta, mutta yleinen turvallisuus tulee huomioida tuulivoimapuiston alueella metsästäessä.

Pienriistan osalta voimaloiden ja tieverkoston riistanelinympäristöjä pirstova vaikutus kohdistuu rakentamisalueiden läheisyyteen. Suurpetojen ja hirvieläinten osalta elinympäristöjä muuttava vaikutusalue voi olla alueesta riippuen laajempi.

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty Suomen riistakeskuksen tilastojen perusteella sekä erityisesti haastattelemalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajia. Olemassa olevien aiempien tuulivoimahankkeiden haastatteluaineistojen sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella on arvioitu tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia riistakantoihin sekä niiden liikkumiseen tuulipuiston alueella ja sen ympäristössä.

Nykyisten metsästettävien riistakantojen sekä haastatteluilla saatujen metsästäjien kokemusten perusteella arvioidaan hankkeen vaikutuksia metsästykselle virkistyskäyttömuotona. Arviointi pohjautuu riistakantojen tilaan, riistan kulkureitteihin ja niissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin sekä metsästysmahdollisuuksien koettuun muutokseen alueella. Lisäksi hankealueen maastoinventoinneissa on havainnointu riistalajistoa sekä riistan kannalta merkittäviä elinympäristöjä ja olosuhteita. Haastattelut sekä riista- ja virkistyskäyttövaikutusten arvioinnin on toteuttanut FM biologi Minna Takalo.

16.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Arviointimenettely pohjautuu arvioitavan aihepiirin ja kohteen muutosherkkyiden tunnistamiseen ja tulkintaan muutoksen suuruusluokasta sekä näiden pohjalta vaikutuksen kokonaismerkittävyyden arviointiin. Riistan ja metsästyksen osalta vaikutuskohteen herkkyyttä on arvioitu perustuen metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran alueiden määrään, alueen riistan elinlinaympäristöjen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon.

Muutoksen suuruusluokka on riistan ja metsästyksen osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin hanke vaikuttaa alueen metsästysmahdollisuuksiin ja metsästyskokemukseen sekä millaisia vaikutuksia hankkeella on alueella esiintyvän riistan elinympäristöihin. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus.

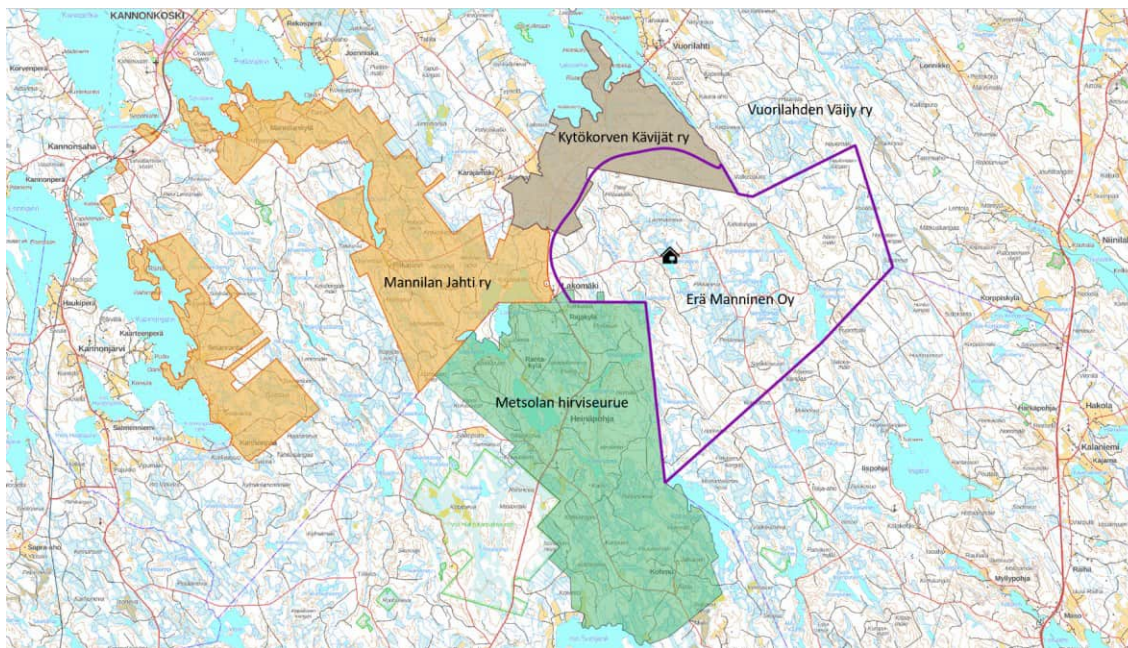
Herkkyytason ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä on käytetty tarpeen mukaan hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta. Arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

16.5 Nykytila

16.5.1 Alueella toimivat metsästysseurat ja metsästysyrittäjä

Kannonkosken kunnassa sijaitseva hankealue sijoittuu Kannonkosken-Kivijärven riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Varsinaisesti hankealue on UPM:n omistuksessa ja alueella toimii kaupallista jahtia tarjoava metsästysyrittäjä Erä Manninen Oy (kuva 16.1).

Hankealueelle ei sijoitu valtionmaan pienriistan- tai hirvenmetsästysalueita.



Kuva 16.1. Hankealueella toimii kaupallista jahtia järjestävä Erä Manninen Oy. Kuvassa on esitetty hankealueen ympäristössä toimivien metsästyseurojen metsästysvuokra-alueiden sijoittuminen haastateltujen seurojen osalta. Lisäksi kartalla osoitettu UMP:n eräkämpä, joka on metsästysyrittäjän käytössä.

Erä Manninen Oy

Lakomäen alueella (hankealue) toimii metsästysyrittäjänä kaupallista jahtia järjestävä Erä Manninen Oy, joka on vuokrannut alueen suurriistanmetsästysoikeuden maanomistajalta eli UPM:ltä. Kaupallisen jahtin kohteena on hirvi ja valkohäntäkauris. Metsästysyrittäjän asiakas-kunta on lähinnä yritysasiakkaita ja seurueita ympäri Suomen, osittain myös ulkomaisia asiak-kaita. Aiemmin asiakaskunnan painopiste oli enemmän ulkomaisia; mm. eri puolilta Eurooppaa ja myös USA:sta. Viime vuosina jahtiseurueita Lakomäen alueella on ollut 7-10 ja metsästyspäi-viä 1-2 / seurue. Toiminta ajoittuu hirvenmetsästysaikaan eli pääasiassa loka-joulukuulle.

Vuokrattu metsästysoikeus sisältää suuriistan, mutta Erä Manninen on luovuttanut karhunmet-sästysoikeutensa muille karhun yhteislupa-alueella toimiville. Erä Manninen käyttää hankealu-eella olevaa UPM:n Heinäjärven eräkämpää asiakkaidensa majoitukseen tai päivätaukotupana. Pienriistan osalta UPM:n alueen (hankealue) metsästysoikeus on vuokrattu Keski-Suomen Kelo ry:lle, jonka jäsenistö ei koostu paikallisista, vaan pääosin eri puolilla Suomea asuvista metsäs-täjistä (osa on Kannonkoskelta).

Kytökorven Kävijät ry

Seuran metsästysvuokra-alueita sijoittuu hankealueen pohjoisosiin sekä pohjois- ja luoteispuo-lle. Metsästysalueiden pinta-ala on yhteensä noin 1 660 hehtaaria, joista tarkastellulle tuuli-voimahankkeen alueelle noin 300 hehtaaria. Seuran jäsenmäärä on 19 henkilöä. Jäsenistössä merkittävintä on hirvieläinten metsästys (hirvi, valkohäntäkauris, metsäkauris) ja karhunmetsäs-tys. Seuran jäsenistö metsästää aktiivisesti myös pienriistaa; kanalinnut, vesilinnut, jänis ja pien-pedot. Seuralla ei ole aktiivisesti laskettua riistakolmiota. Seuran metsästysvuokra-alueilla ei ole aiemmin rakennettua tai suunnitteilla olevaa tuulivoimahanketta. Seuran jäsenistön mielipiteet

tuulivoimasta ovat melko kriittisiä ja riittäviä tutkimustuloksia tuulivoiman vaikutuksista riistalajistoon toivotaan.

Mannilan Jahti ry

Seuran metsästysvuokra-alueita sijoittuu hankealueen länsipuolelle. Metsästysalueiden pinta-ala on yhteensä noin 4 436 hehtaaria ja seuran jäsenmäärä on 46 henkilöä. Seuran jäsenistössä hirvenpyynti koetaan merkittävimmäksi ja siihen osallistuu noin 15 metsästäjää. Lisäksi muut hirvieläimet, kuten metsäkauris on aktiivisesti metsästettyä ja valkohäntäkauriin metsästysosuus on kasvussa. Linnustus seuran alueella on vähäisempää. Jäniksen metsästystä harrastetaan jonkin verran ajokoirilla ja rusakoita pyydystetään peltoalueilta. Villisikaa metsästetään hankealueelta. Seuralla ei ole aktiivisesti laskettua riistakolmiota.

Metsolan hirviseurue

Seurueen metsästysvuokra-alueita sijoittuu Heinäpohjan alueelle, hankealueen länsi- ja lounaispuolelle. Metsästysalueiden pinta-ala on yhteensä noin 4 955 hehtaaria, ja kaikki alueet sijoittuvat hankealueen ulkopuolelle. Seuran jäsenmäärä on noin 20 henkilöä. Seuralla ei ole aktiivisesti laskettua riistakolmiota. Jäsenistössä merkittävinä on hirvieläinten metsästys, mutta jäsenet osallistuvat myös karhun ja ilveksen yhteislupiin. Pienriistan metsästysosoikeus osalta Metsolan Hirviseurueen metsästysvuokra-alueella on vuokrattu Äänekosken Tehtaitten Metsästysseura ry:lle sekä Heinäpohjan Eränkävijät ry:lle.

Edellä mainittujen ja haastateltujen seurojen lisäksi Viitasaaren ja Äänekosken RHY:n alueilla Lakomäen alueen itä- ja koillispuolelle sijoittuu myös muiden metsästysseurojen vuokra-alueita.

16.5.2 Pienriistakannat ja metsästys

Haastateltujen seurojen jäsenistö harrastaa pienriistan osalta pääasiassa kanalintujen metsästystä, mutta monipuolisesti myös muuta pienriistaa, kuten jäniksen- ja pienpetojen pyyntiä.

Kytökorven Kävijät toteavat alueellaan metson kannan vahvistuneen ja nyt kanta on jo hyvä. Teeren kanta todetaan kohtalaiseksi ja pyyn kanta elinvoimaiseksi. Kiintiöinä seuralla on kolme metsoa ja kolme teertä, koppelo on rauhoitettu. Muut kiintiöt koskevat metsäkaurista, jota saa metsästää kuusi kappaletta metsästäjää kohden. Kytökorven Kävijöiden alueella on tunnistettuja metson soidinpaikkoja, jotka sijoittuvat aivan hankealueen pohjoisosiin. Lakomäen alue tunnistetaan seuran jäsenistössä erityisesti hyvänä metsoalueena.

Hankealueelta eli **UPM:n Lakomäen alueelta** ei ole nykytilassaan tunnistettu ns. vakituisia metson soidinpaikkoja, vaan soidinalueet vaihtelevat vuosittain. Alueella on silti useita metsonsoitimia ja metsokanta on hyvä. Erä Mannisen asiakkaat eivät metsästä pienriistaa hankealueella.

Mannilan Jahti ry:n alueella kanalintukannat koetaan kohtalaisiksi ja metsonsoitimia on paikannettu useita. Hankkeen siirtolinjavaihtoehtojen lähellä mm. on todettu 2-6 kukon soidinpaikka. Seura ei koe Lakomäen alueen hanketta merkittävästi omien kanalintumaastojen kannalta.

Metsolan Hirviseurueen alueella kanalintukannat todetaan kohtalaisiksi. Seuran jäsenistö keskittyy hirvieläinten metsästykseen ja pienriistan metsästysosoikeus on vuokrattu muille seuroille.

Useimmat haastatellut seurat järjestävät yhteistyötä muiden seurojen kanssa metsästyskoirakokeita. Koemaastoja sijoittuu myös Lakomäen alueelle. Useiden seurojen muodostama laaja yhtenäinen metsäalue, hankealueen lisäksi, koetaan hyväksi alueeksi koirakokeille.

16.5.3 Hirvieläinkannat ja metsästys

Alueen hirvikanta, hirven laidunalueet ja metsästys

Hirvikannanarviointi perustuu kaatoluvan saaneiden seurojen ja seurueiden ilmoittamaan jäävän kannan arviointiin, johon pohjautuen Luonnonvarakeskus tekee kannanarvion ja Riistakeskus antaa tiedon seuraavan vuoden verotettavaksi kannaksi. Kannonkosken seutu kuuluu Keski-Suomen-Pohjois-Savon hirvitalousalueelle 2 (KS-PS). Keski-Suomessa alueellinen riistaneuvosto on asettanut toimivaltaansa kuuluvalla alueella (Keski-Suomi – Pohjois-Savo, Keski-Suomi 1 ja Keski-Suomi) hirvitalousalueiden osalta kolmivuotiskauden tavoitetiheydeksi 2,5–3,0 hirveä / tuhat hehtaaria. Hirvitalousalueella (KS-PS) tiheys on luonnonvarakeskuksen hirvikannanarvion mukaan 2,9 hirveä / 1000 ha, joten alueella ollaan tavoitteen mukaisessa tiheydessä. (Suomen Riistakeskus, tilastot 2021–2022).

Kaatolupia Lakomäen alueella toimivalla yrittäjällä on vuositasolla noin 10-22 hirvella. Tulevalle kaudelle on saatu 16 hirvenkaatolupaa. Useimmiten lupakiintiö on toteutunut, mutta hirvikannan lievän laskun vuoksi viime vuonna jätettiin käyttämättä 2,5 lupaa.

Hankealue eli Lakomäki on perinteisesti ollut hyvää hirven talvilaidunalue ja alueen hirvikanta on vuodesta toiseen ollut kohtalaisen vakaa. Tähän vaikuttaa myös vakituisen susireviirin puuttuminen seudulta. Nykyisin talvehtiva kanta on hieman laskenut, johtuen liiasta verotuksesta laajemmalla alueella. Lakomäki on vuosikymmenet ollut suurempi talvilaidunalue, jonne hirvet kasaantuvat pakkasten tullen. Hirven vaellusta alueelle tapahtuu joka suunnasta. Talvilaitumiltaan hirvet vaeltavat rannoille kesälaitumille, usein pohjoiseen tai itään Keiteleeseen suuntaan. Metsätaloustoimet määrittelevät pitkälti sen, missä on sopivia taimikoita talvilaitumiksi.

Kytökorven Kävijöillä on tulevalle kaudelle neljä hirvenkaatolupaa ja enimmillään seurueella on vuosittain kuusi lupaa. Kytökorven kävijöiden metsästysvuokra-alueella hyvä hirven kesä- ja syyslaidunalueet. Alueella on myös talvehtiva hirvikanta, vaikka keskitalvella kanta sijoittuu usein jo pois seuran alueilta. Kytökorven kävijöiden jäsenistö kokee juuri Lakomäen alueen olevan hirvikannan talvilaidunten ydinaluetta. Mannilan Jahdin alueella on hirvenkaatolupia tulevalle kaudelle seitsemän ja viime vuonna kaatolupia oli kahdeksan. Seuran alueella kaatolupien määrä on huippuvuosina ollut yli 20. Metsolan hirviseurueen alueella hirvenkaatolupia on tulevalle kaudelle seitsemän ja valkohäntäkauriille myönnettyjä kaatolupia neljä. Seuran alueella on sekä talvehtivaa että kesä- ja syyslaiduntavaa hirvikantaa.

Yleisimmin haastateltujen seurojen ja seurueiden alueella hirvenmetsästys tapahtuu koirapyynninä ja hirvitorneja käytetään passitukseen. Lakomäen kaupallisessa jahdissa käytetään myös hirvikoiria.

Alueen muut hirvieläimet

Muista hirvieläimistä hankealueella esiintyy metsäaurista ja valkohäntäkaurista, joita myös metsästetään aktiivisesti. Erä Mannisen vuokra-alueelle on tulevalle kaudelle myönnetty kaksi valkohäntäkauriin kaatolupaa. Metsäpeuraa ei seudulla juuri havainta, ihan yksittäisiä havain-toja lukuun ottamatta, mutta laji ei esiinny alueella edes vuosittain.

16.5.4 Suurpedot ja niiden metsästys

Hankealueella esiintyy ajoittain kaikkia suurpetoja, mutta karhun kanta on erityisen vahva Kannonkosken-Viitasaaren-Saarijärven seudulla. Ilveksen kanta on kasvussa ja kaatolupia yhteislupa-alueelle on harkittu haettavaksi, niillä alueilla missä pentuehavaintoja on saatu. Seudulla

ei ole tulkittua susireviiriä ja lähimmät luonnonvarakeskuksen määrittelemät (Luke 2022) reviirit sijoittuvat noin 45-60 kilometriä hankealueen länsi- ja luoteispuolelle; *Alajärven reviiri* (58 km) ja *Perhon reviiri* (45 km). Susia havaitaan alueella hyvin satunnaisesti. Ahman kanta todetaan hieman runsastuneen ja ahmahavaintoja tulee vuosittain laajalta alueelta. Haastateltujen seurojen jäsenistö osallistuu karhun ja ilveksen yhteislupa-alueisiin, jotka kattavat Kannonkosken lisäksi osan Saarijärven kunnan ja Viitasaaren sekä Äänekosken alueista.

16.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Riistan elinympäristöihin kohdistuvat, voimala- ja tierakentamisesta johtuvat suorat vaikutukset arvioidaan pääsääntöisesti vähäisiksi, sillä tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alle jäävät elinympäristöt ovat jo nykyisin vahvasti metsätalouskäytössä olevaa, jo ennestään käsiteltyä ja puustoltaan nuorta metsämaata. Lisäksi menetettävän elinympäristön pinta-ala ja rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on melko vähäinen suhteessa metsäisten alueiden kokonaislaajuuteen hankealueella. Etenkin suurikokoisille ja laajalla alueella liikkuville nisäkkäille, kuten esim. hirvieläimille ja suurpedoille, vaikutukset jäävät lieviksi, silloin, kun muutoksia ilmenee vain pienellä osalla eläinten elinalueista (Arnett ym. 2007). Lakomäen alueella on jo olemassa olevaa metsäautotieverkostoa kohtalaisen runsaasti, joten rakennettavan uuden huoltotiestön elinalueita pirstova vaikutus arvioidaan siten vähäiseksi. Suuri osuus tuulivoimapuiston alueelle suunnitellusta huoltotiestöstä sijoittuisi entisen parannettavan tiestön alueelle.

Voimakkaan metsätalouden alueilla jäljellä olevat yhtenäiset metsäalueet ja alueiden väliset ekologiset yhteydet pirstoutuvat entisestään tuulivoimaloiden sekä niiden huoltoteiden rakentamisen myötä. Alueella esiintyvä riistalajisto on tottunut metsätalouden jatkuvasti pirstomaan ja muokkaamaan elinympäristöön. Alueella harjoitettava voimakas metsätalous on jo ennestään muuttanut ja pirstonut eläinten elinalueita ja elinympäristöjä, mihin verrattuna tuulivoimapuistojen rakentamisen vaikutukset ovat melko vähäisiä.

Tuulivoimaloiden nostokentille ja huoltotiestön reunoille sekä sähkönsiirron maakaapelireiteille kasvaa lehtipuustoa, joka tarjoaa uutta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle ja hirvälle. Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujärsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja kärpän kantoihin.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriöt todennäköisesti jossain määrin karkottavat suurriistaa hankealueilta, mutta häiriö on luonteeltaan lyhytkestoista eikä sen vaikutus ulotu laajalle alueelle tai ajallisesti pitkälle ajalle. Rakentaminen toteutetaan asteittain, jolloin osa koko hankkeen alueesta säilyy aina eläimistön kannalta rauhallisempina alueena ja eläinten on mahdollista siirtyä aktiivisilta rakentamisalueilta etäämmälle. Riistaeläimistä rakentamisen aikaiselle häiriölle herkimpiä ovat suurpedot (Berger 2007). Hankealueella satunnaisesti esiintyvät suurpedot tulevat todennäköisesti välttelemään alueita tuulivoimapuistojen rakentamisen aikana, mutta palaavat aina alueille, missä esiintyy saaliseläimiä, etenkin hirveä (karhu, susi) ja metsäkaurista tai valkohäntäkaurista (ilves, ahma). Keskikokoisiin petoeläimiin (mm. kettu) häiriövaikutus arvioidaan vähäisemmäksi, sillä ne ovat usein sopeutuneempia ihmisen läsnäoloon ja niiden elinalueet sijoittuvat usein myös enemmän ihmisen muuttamiin elinympäristöihin (Ordenanan ym. 2010).

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen häiriö on väliaikaista. Lakomäen alue on nykytilassaan kohtalaisen laaja yhtenäinen metsäalue. Hankkeen lähialueelle ei sijoitu tällä suuressa määrin muuta maankäyttöä muuttavaa toimintaa. Voimaloiden rakentamisen aikainen häiriövaikutus

yhteisvaikutuksena kaiken muun rakentamisen vaikutusten, mm. alueen normaalin metsätalouden, kanssa arvioidaan riistalajiston elinympäristöjen laadun ja rauhallisten lisääntymisalueiden kannalta kokonaisuudessaan kohtalaiseksi.

16.6.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston **toiminnanaikaisen häiriön** suuruus ja vaikutusalueen laajuus arvioidaan riistalajiston kannalta melko vähäiseksi, koska tutkimusten perusteella riistaeläinten ei ole todettu laajamittaisesti karttavan toiminnassa olevia tuulivoimapuistoalueita (Helldin ym. 2012). Esimerkiksi rusakon ja ketun esiintymisessä sekä käyttäytymisessä tuulivoimaloiden läheisyydessä ei ole havaittu muutoksia (Menzel & Pohlmeyer 1999). Tuulivoimaloista aiheutuvan äänen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, koska syntyvä ääni on melko vaimea (noin 50–60 dB tuulivoimalan juurella). Lakomäen ja sen ympäröivien alueiden pienriistakannat ovat elinvoimaisia, joten alueen rakentamistoimista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä kantaa alentavia vaikutuksia millenkään alueella esiintyvälle lajille. Laajemman alueen kanalintukanta on tottunut nykyisiin talousmetsiin. Alueella on nykyisellään ja myös voimaloiden rakentumisen jälkeen sopivasti koivua teerikannalle sekä ympäristössä laajoja nevoja ja rämeisiä elinalueita, joihin ei kohdistu pinta-alan menetyksiä hankkeen rakentamistoimissa.

Tuulivoimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset eläimiin vaihtelevat ja ne riippuvat mm. eläinlajista, vuorokauden- ja vuodenajasta sekä liikenteen intensiteetistä. Lisääntymisaikana eläimet välttelevät tiealueita selvemmin, kuin muuna aikana (Martin ym. 2010). Huoltotiestä on ominaisuuksiltaan lähinnä metsäautotiestön kaltaista, sillä ajonopeudet ovat alhaisia ja huoltoliikenteen määrä on melko pieni (korkeintaan muutama auto / viikko). Tuulivoimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset riistaeläimistöön arvioidaan vähäisiksi, koska keskimäärin tieliikenteestä arvioidaan syntyvän häiriötä eläimistölle vasta, kun teillä liikkuu satoja autoja päivässä (Helldin ym. 2010). Huoltotiestä parantaa metsäalueiden ja muiden kohteiden saavutettavuutta, jolloin tiet voivat lisätä alueita virkistyskäyttöön käyttävien ihmisten liikkumista (mm. marjastus, sienestys, metsästys ja huviajelu), mutta liikenteen lisääntyminen arvioidaan melko vähäiseksi, koska hankealueella ja lähiseudulla on jo nykyisellään melko kattava metsäautotieverkosto. Lisäksi seudulla elävä riistaeläimistö on todennäköisesti jo osin tottunut myös metsäympäristössä tapahtuvaan liikenteeseen sekä alueen talousmetsissä ja soilla tapahtuvaan virkistyskäyttöön.

Seudullisesti tarkasteltuna suurriistalla on mahdollisuus väistää ihmistoiminnan alueita, joita vääjäämättä voimaloiden huollosta ja alueella liikkumisesta aiheutuu. Alueella nykyisin esiintyvä lajisto todennäköisesti sopeutuu muuttuvaan maankäyttöön, joka sijoittuu laajemmalle alueelle. Voimaloiden väliin jää vähintään 600 metrin levyinen puustoinen alue, joten välttelykäyttäytymistä ja estevaikutusta ei arvioida mm. hirven tai karhun osalta kehittyvän. Voimaloiden nostokenttien alueille alkuvuosina syntyvät taimikot houkuttelevat jo rakentuneiden tuulipuistojen kokemuksen mukaan hirviä alueelle (FCG pesimälinnuston seurantatutkimukset 2012–2019).

Tuulivoimapuiston aiheuttamalla kanalintujen elinympäristöjen pirstoutumisella on yhdessä voimakkaan metsätalouden kanssa lajien paikallisia populaatiokokoja heikentävä vaikutus. Hankkeen kokonaisuutena aiheuttamaa vaikutusta ei arvioida kuitenkaan merkittävyydeltään suureksi lajeilla, joihin kohdistuu myös metsästyspaineita. Metsäkanalintupoikueet viihtyvät soiden ja rämelaitteiden reunavyöhykkeillä, missä esiintyy kanalintujen poikasille tärkeää hyönteisravintoa. Vuorijärven hankkeessa huomioitavina luontokohteina on rajattu kaikki edustavimmat suoluontokohteet, joilla on myös merkityksensä riistalajiston lisääntymisalueina. Hankkeen vaikutukset metsäkanalintupoikueiden elinympäristöjen pinta-alalle on vähäistä, sillä hankealueella

kanalinnuille arvokkaita alueita ovat erityisesti ojittamattomien soiden laiteilla, joille ei sijoitus-suunnitelman mukaan sijoitu tuulivoimaloita ja etäisyys suoluontokohteeseen on huomioitu.

Metso mielletään usein häiriölle ja elinympäristössä tapahtuville muutoksille herkäksi lajiksi, jonka elinolosuhteiden huomioiminen ja elinvoimaisten soidinalueiden turvaaminen takaavat alueen metsokannan säilymisen elinvoimaisena jatkossakin. Metso voi myös tottua elinympäristöönsä rakennettuihin tuulivoimaloihin, ja vaikutukset lajille ovatkin voimakkaimpia häiriövaikutuksina tuulivoimapuiston rakentamisen aikana. Rakentamisesta aiheutuva häiriö saattaa vaikuttaa lähimpien soidinalueiden laatua heikentävästi ja aiheuttaa jopa soidinpaikkojen siirtymisen muualle. Teeren ja pyyn arvioidaan sietävän häiriötä metsoa paremmin, koska lajit ovat paremmin sopeutuneet metsätalouden aiheuttamaan elinympäristöjen muutokseen. Teeri- ja pyykannat ovat yleensä alueellisesti vakaita, eikä mahdollisen lievän lisääntymismenestyksen heikentymisen arvioida heikentävän lajien alueellista säilyvyyttä ja kannan kompensoitumista lähiseudulta.

Tuulivoimalat aiheuttavat kanalinnuille myös riskin törmätä tuulivoimaloihin (lähinnä tornin alaosaan) sekä sähkönsiirron ilmajohtoihin. Riskiä tuulivoimaloiden lapoihin törmäämiselle ei ole, sillä metsäkanalinnut eivät lennä koskaan siinä korkeudessa, missä voimaloiden lavat pyörivät. Lennossaan melko hidasliikkeisten metsäkanalintujen arvioidaan joissain tapauksissa voivan törmätä kuitenkin tuulivoimalan torniin (Bevanger ym. 2010). Näin on myös todettu tapahtuvan hitaasti lentosuunnassa reagoivan metson kohdalla (FCG, pesimälinnustoseurantojen maastotyöt 2012–2019) ja lajin arvellaan peitteisessä maastossa suuntaavan kohti vaaleaa aukkoa eli tornia. Metson törmäysten osalta olisi suotavaa kerätä tietoa mahdollisista törmäyksistä (seuranta, metsästysseuran havainnot) ja reagoida sen mukaisesti muuttamalla tarpeen mukaan törmäyksiä aiheuttavan tornin alaosan väriä tummemmaksi.

Vaikutukset pienriistan- ja hirvenmetsästykseen

Tuulivoimahankkeissa metsästykseen kohdistuvat vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajien kantojen heikkenemisestä, vaan mahdollisista riistan elinalueiden ja kulkureittien muuttumisesta, jolloin riistalajit siirtyisivät muualle.

Lakomäen tapauksessa alueen suurriistan metsästysoikeus on vuokrattuna metsästysyrittäjälle. Hankealueella toteutuu vuosittain 8-10 ryhmän hirviähteja ja/tai valkohäntäpeuraähteja, joissa ryhmät metsästävät 1 tai 2 päivänä. Ajankohta ajoittuu syyskuun ja joulukuun väliseen aikaan.

Metsästysyrittäjä Erä Manninen on vuokrannut metsästysoikeuden maanomistajalta, jonka alueelle suunnitellaan tuulivoimatuotantoa. Yrittäjä on sopeutunut ajatukseen, että metsästysalueen luonne muuttuu teknisemmäksi ympäristöksi. Tuulivoimasta on keskusteltu viime vuosina alueella käyneiden asiakkaiden kanssa nuotiokeskusteluissa. Valtaosalla asiakaskunnasta on ollut myönteinen kuva ja käsitys tuulivoimasta ja energiamurroksen tarpeita ymmärretään. Lisäksi koetaan, että tuulivoiman tuotantoalueilla parantuvat tieyhteydet ovat myös turvallisuutta lisäävä tekijä.

Hankealuetta ympäröivien seurojen osalta hankealue koetaan merkittävänä talvehtivalle hirvikannalle ja alueen koetaan ylläpitävän laajemman seudun hirvikantaa. Alueen hirvikanta on ollut vakaa, vaikkakin hirvellä laidunkierron sekä syysaikaisten liikkumisten muutoksia tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä eli sopivat taimikot. Vaikutukset erityisesti tuulivoimahankkeen lähistöllä asuville metsästäjille liittyvät erityisesti alueiden virkistyskäytön kokemiseen ja perinteisinä metsästysmaastoina koetun alueen luonteen ja maiseman muuttumiseen. Tuulivoimarakentamisen ja käytön aikainen toiminta lisää alueen rauhattomuutta, mutta ympäröivien seurojen metsästysvuokra-

alueille ei ole kohdistumassa rakentamista, voimajohtoa lukuun ottamatta. Seudullisesti tarkastellen alueen saavutettavuus paranee kaikenlaisille ajoneuvoille, jolloin virkistyskäytön aiheuttama häiriövaikutus sekä myös mahdollisesti metsästyspaine kasvavat. Lisääntyvä liikkuminen ei ole eduksi rauhallisilla yhtenäisillä metsäalueilla viihtyville riistalajeille, kuten suurpedoille.

Yleisesti tuulivoimahankkeissa puiston alueita ei aidata eikä jokamiehenoikeudella kulkemista alueilla rajoiteta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla turvallisuuskäyttökohtien vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan aina tienomistajan kanssa erikseen. Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista hankealueella tai ympäröivien seurojen alueilla. Hirvenmetsästyksessä ampuminen tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköiseksi, että tuulivoiman hankealueilla ei sen vuoksi ole edes harkittu metsästyksen rajoittamista. Haastateltujen seurojen jäsenistössä on ilmennyt epätietoisuutta latvalinnustuksen sallimista tuulivoimapuiston lähialueella. Erikseen mitään metsästysmuotoa ei rajoiteta tai kielletä. Latvalinnustuksessa on aina oltava huolellinen luodin lentoradan suhteen ja tuulivoimahankkeen lähialueella tämä huolellisuus korostuu.

Mannilan Jahti ry:n metsästysvuokra-alueilla ei ole aiemmin rakennettua tai suunnitteilla olevaa tuulivoimahanketta. Seuran jäsenistön mielipiteet tuulivoimasta ovat vaihtelevia, mutta hankealuetta ei koeta seuran metsästyksen kannalta oleellisena.

Metsolan hirviseurueen metsästysvuokra-alueilla ei ole aiemmin rakennettua tai suunnitteilla olevaa tuulivoimahanketta. Jäsenistö ei koe hankealueen eli Lakomäen alueen olevan erityisen merkittävä omalle hirvenmetsästykselleen. Seuran jäsenistön mielipiteet tuulivoimaan ovat melko neutraalit. Jäsenistöllä ei ole aiempaa kokemusta tuulivoimasta tai sen vaikutuksista.

Kytökorven Kävijät ry:n jäsenistö kokee, että hanke vaikuttaa merkittävästi myös seuran toimintaan kanalintu- ja hirvimaastoissaan. Jäsenistön huolena on, että hirvieläimet sekä suurpedot kaikkooavat hankealueelta sekä sen lähialueilta. Metsästyksellä on suuri sosiaalinen sekä virkistysellinen merkitys paikallisen seuran jäsenille sekä kyläyhteisölle. Ja hirvieläinten lihallä ilmoitetaan olevan tärkeä taloudellinen vaikutus seuran jäsenille. Tuulivoimahankkeen arvellaan myös hankaloittavan kanalintujen latvametsästystä. Seuran jäsenistön joukosta ilmoitetaan selvän enemmistön vastustavan tuulivoiman rakentamista suunnitellulle alueelle. Perusteluina alueen luontoarvojen heikkeneminen. Hankealue sekä sen lähiseudut nähdään enemmän potentiaalisena virkistys- ja matkailutoiminta-alueena. Seuran jäsenistö koostuu paikallisista asukkaista sekä mökkiläisistä, joten on ymmärrettävää, että jäsenistö on hankkeelle kriittistä, ja aihe puhuttaa muun muassa terveyshaittojen osalta. Jäsenistö ei koe huoltoteiden paranevaa laatua merkittävänä asiana metsästyksen kannalta, vaan laajempien rakentamattomien alueiden merkitys koetaan nykyään suuremmaksi, koska metsäalueiden pirstoutuminen on ollut melko voimakasta. Seuran jäsenistö kokee, että hirvieläimet välttävät aluetta jatkossa ja jäsenistön mielestä tutkimustieto hirven reagoinnista tuulivoimaloihin on puutteellista.

UPM:n Lakomäen alueella on vuosikymmenet ollut vakaa, talvehtiva hirvikanta, eikä hirven laidunkierrossa ole koettu suuria muutoksia muista hankkeista tai maankäytön muutoksista johtuen. Pientä talvi- ja syyslaumojen olemisen painopisteiden vaihtelua on todettu, liittyen alueen metsätaloustoimiin sekä kulloinkin sopiviin taimikkovaiheen metsäkuvioihin.

Hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvenmetsästys koetaan yhteiskunnallisesti tärkeäksi metsästysmuodoksi. Hirvenmetsästäjät eivät useiden haastattelujen perusteella (FCG / tuulivoimahankkeet 2009-2021) koe voimaloiden aiheuttamia visuaalisia haittoja yhtä suureksi kuin metsässä koiran kanssa liikkuvat kanalinustajat, jos hirvet edelleen liikkuvat hankealueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin.

Hankkeen rakentamisen myötä ja etenkin rakentamisen aikana hirven laidunkierto saattaa josain määrin muuttua. Vaikutuksen suuruus riippuu rakentamisalueen laajuudesta ja on suurimmillaan juuri rakentamisaikana, jolloin ihmistoiminnan aiheuttama häiriö on voimakkainta.

FCG:n arvioimien tuulivoimahankkeiden (mm. Kalajokilaakso, Perämeren rannikkoseutu) riistaselvityksissä metsästäjiltä kuultujen kokemusten perusteella, rakennettujen voimaloiden vaikutus hirvien liikkumiseen on havaittu olevan suhteellisen vähäinen ja hirvien on todettu liikkuvan tuulivoimaloiden lähialueilla lähes entisellä tavalla. Hirven on todettu useissa hankkeissa viihtyvän jo rakennetulla tuulipuistoalueella ja jopa hirvenhaukkukokeiden hyviä maastoja on osoitettu tuulivoima-alueilla. Siten hirven voidaan arvioida edelleen viihtyvän myös Kannonkosken Vuorijärven hankealueella, etenkin voimalarakentamisesta aiheutuvan liikkumisen ja siihen liittyvän konetoiminnan lakattua. Voimaloiden välisen huoltotiestön rakentamisen arvioidaan yleisesti helpottavan hirvisaaliin kuljetusta maastosta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset hirvieläimiin arvioidaan vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi, sillä rakentamisen aikainen häiriö ei välttämättä karkota hirviä varsinaisia rakentamisalueita merkittävästi laajemmalta alueelta.

Kannonkosken Vuorijärven tuulipuiston alue ei sijoitu paikallisten metsästyssseurojen metsästysvuokra-alueille. Hankkeen suorat, riistan elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sijoittuvat maanomistajan omalle metsästysoikeusalueelle, jolla toimii kaupallisen jahdin yrittäjä. Tuulivoimalat kattavat vain osan koko laajasta toiminta-alueesta, joten edelleen on runsaasti aluetta metsästyskäytössä. Koko tuulipuiston alueeseen verrattuna rakentamista tapahtuu vain pienellä osalla aluetta, etenkin kun suurin osa tiestöstä on jo olemassa. Alueellisesti tarkastellen tuulivoimaloiden rakentamisen ja esiintymisen vaikutus metsästyksen harjoittamiseen ja järjestelyihin sekä paikallisiin riistakantoihin arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi. Arvioinnin johtopäätös todetaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi, johtuen nykytilassaan riistalajiston elinympäristönä kohtalaisen häiriöttömästä alueesta.

Turvallisuuskulmasta tuulivoimahankkeen toteuttaminen saattaa lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita, mikäli muu liikkuminen alueella pyyntiaikana lisääntyy. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa ja tiestön parantuessa on suotavaa esittää hirvenpyynnistä kertovaa kylttiä huoltoteillä pyyntipäivinä. Kaupallisen jahdin järjestäjä on tottunut turvallisuuskäytöksen huomioonjohtamiseen jo aiemmin.

Hirvenmetsästyksen osalta hankkeen vaikutukset pyynnin harjoittamiselle alueella jatkossa esiintyvän hirvikannan eli hirven laidunalueiden ja laidunkierron luonteen muuttumisen vuoksi arvioidaan vähäisiksi. Arviota tukee Pohjois-Pohjanmaan ja Etelä-Lapin jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueella hirven metsästyksen osallistuvilta metsästäjiltä saadut kokemukset voimaloiden vähäisistä vaikutuksista hirvenmetsästykselle (FCG:n riistahaastattelut tuulivoimahankkeissa vuosina 2012-2021).

Tuulivoimahankkeissa usein metsästäjät kokevat alueen ”erämaatunnelman” osin häviävän, mutta toisaalta entistä kattavampi tiestö helpottaa passitusta ja saaliin kuljetusta erityisesti hirvenmetsästyksen yhteydessä. Lakomäen alueella metsästysyrittäjän toiminta voi entiseen tapaan jatkua ja asiakaskunta käy alueella hirvenmetsästyksessä, eikä välttämättä tule ihailemaan lähimaisemia. Tuulivoimaloita esiintyy hankkeen toteutumisen myötä metsästystilanteiden taustamaisemassa ja tämän kokeminen positiivisena, negatiivisena tai neutraalina on hyvin subjektiivista, eikä aiheen arviontiin ole mahdollista toteuttaa kattavaa tutkimusta kaupallisen jahdin osalta. Osa lähialueen seurojen jäsenistöstä asuu hyvin lähellä tuulivoiman hankealuetta ja osa taas kaukana entisestä kotiseudustaan, johon tuulivoimaa on rakentumassa. Ymmärrettävästi näkökulmat vaihtelevat asuinalueen mukaan. On myös oletuksia riistakannan mahdollisesta heikkenemisestä ja seudullisesti tuulivoimahankkeen koetaan pirstovan metsästysalueita osin kohtuuttomasti. Esiintyy myös neutraalia näkökantaa ja ymmärretään energiatuotannon tulevaisuutta sekä arvostetaan kantavaa tieverkostoa, joka tuulipuistoihin rakentuu.

16.7 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealue sijoittuu Kannonkosken-Kivijärven RHY:n alueelle ja hankealueella toimii kaupallista jahtia järjestävä metsästysyrittäjä, joka on vuokrannut Lakomäen alueella maanomistajalta (UPM) suurriistan metsästysoikeuden. Alueella tapahtuva kaupallinen jahti voi edelleen jatkua. Virkistys- ja metsästysmahdollisuudet jossain määrin muuttuvat nykytilanteeseen verrattuna. Muutos ei liity metsästettävien riistakantojen heikkenemiseen, vaan enemmän toimintaympäristön muutokseen.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä hankealueella sen lähialueella liikkumista, metsästystä eikä alueen muuta virkistyskäyttöä. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa kuitenkin alueen metsäistä ympäristöä ja maisemaa ja voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Toisaalta nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista sekä lisäävät osaltaan myös turvallisuutta kaupallisen jahdin toteuttajan kannalta.

Tuulivoimamalat, niiden vaatima tiestö sekä rakentamisen ja käytön aikainen ihmistoiminta saattavat jonkin verran muuttaa hirvien totunnaisia kulkureittejä ja talvehtimista alueella. Talvehtivaa hirvikantaa on todettu jo rakennettujen tuulipuistojen alueilla (mm. Raahe, Ylivieska), joten myös Lakomäen talvehtivan hirvikannan arvioidaan edelleen säilyvän. Pienriistalle aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisiä. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron kaapelireittien rakentamisesta aiheutuva häiriövaikutus voi karkottaa riistaa hankealueelta, mutta vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja tyypiltään metsänkäsittelytoimien kaltaisia. Kanaintujen elinympäristöjen pirstoutuminen ja soidinalueille kohdistuvat häiriövaikutukset yhdessä metsätalouden kanssa saattavat heikentää, mm. metson paikallispopulaatiota alueella. Vaikutus arvioidaan kuitenkin enintään kohtalaiseksi lajilla, jonka kannat vaihtelevat luontaisesti ja johon kohdistuu metsästyspainetta.

Alueellisesti tarkastellen tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan vaikutus metsästyksen harjoittamiseen ja järjestelyihin sekä paikallisiin riistakantoihin arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi. Arvioinnin johtopäätös todetaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi, johtuen nykytilastaan riistalajiston elinympäristönä aiemmin melko häiriöttömästä alueesta. Laajempi hankevaihtoehto VE2 on riistan elinympäristöjä pirstovan vaikutuksen puolesta haitallisempi, mutta ei nosta vaikutusarvioinnin lopputulosta merkittäväksi.

Taulukko 16-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Tuulivoimapuiston vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseen			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 1	VE 2
Riistakannat	Vaikutusta paikallisille riistakannoille voi aiheutua etenkin rakentumisen aikana. Hirven on todettu liikkuvan jo rakentuneilla tuulivoima-alueilla normaalisti. Alueen riistakannat ovat vakaat, joten väliaikainen häiriövaikutus ei heikennä metsästettäviä kantoja pitkällä aikavälillä. Laajempi hankevaihtoehto muuttaa riistan elinympäristöjä enemmän.	kohtalainen --	kohtalainen --
Metsästyksen järjestelyt ja toteutuminen	Metsästysyrittäjän toiminta voi alueella jatkua edelleen. Toimintaympäristö muuttuu teknisemmäksi. Erämaisen metsästysmuotojen luonne muuttuu ja vaikutus kohdistuu myös lähiseudulle. Alue on helposti saavutettavissa, myös talvella, kun tiet ovat hyväkuntoisia ja aurattuja. Teeren latvalinnustus voi edelleen jatkua, mutta huolellisuus lajissa on huomioitava entistä tarkemmin. Lähialueiden seurojen toiminta ei hankealueen johdosta häiriinny ja riistakantojen tila ei nykyisestä heikkene. Hankkeen sähkönsiirtoreitti sijoittuu yhden metsästysseuran alueelle tai sen rajalle.	vähäinen -	vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö	Tuulipuiston rakentuminen ei estä alueella liikkumista ja virkistyskäyttöä, vaikka alueen luonne muuttuu teknisemmäksi.	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 16-2. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A, SVE B ja SVE C) kokonaisvaikutus riistalajistoon ja metsästykseseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE2 SVE A SVE C	SVE B	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

16.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulipuiston rakentamisaikaisia vaikutuksia metsästykselle voidaan vähentää keskustelemalla ja tiedottamalla metsästäjiä esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikaan tapahtuvan voimaloiden rakentamisen vaiheistuksesta, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä.

16.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia riistaeläinten elinympäristöihin, käyttäytymiseen ja viihtymiseen tuulipuiston alueella ei voida tarkasti arvioida tai verrata muihin tuulipuistohankkeisiin, sillä alueiden ominaispiirteet ja riistan kulkureitteihin ja elinpiireihin liittyvät tekijät vaihtelevat suuresti eri puolilla maata.

Metsästykseseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Metsästysalueiden vähenemiseen tai varsinaiseen metsästyksen harjoittamiseen (luvallisuus, turvallisuus, jne.) vaikuttavien muutosten osalta tuulipuiston toteutukseen liittyvät epävarmuudet ovat vähäisiä.

17 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

17.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

17.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyvyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu muun muassa liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu hankealueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa on otettu huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja suurelle asukasmäärälle.

Hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyvyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamista maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden ja voimajohdon koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimahankkeen rakentamisen, että sen käytön aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Voimaloiden toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa.

17.1.2 Vaikutusalue

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset syntyvät pääosin tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamista maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden synnyttämästä äänestä sekä tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamasta varjostuksesta ja välkkeestä. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääosin muiden vaikutustyyppien vaikutusten kautta, jolloin myös vaikutusalue vaihtelee vaikutustyyppin mukaan. Maankäytön muutoksesta aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston ja voimajohdon johtokäytävän alueille. Maiseman muutoksesta aiheutuvat vaikutukset ulottuvat niin laajalle kuin tuulivoimaloita ja voimajohto on nähtävissä. Melu-, varjostus- ja välkevaikutuksia tarkastellaan laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 1-3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan yleispiirteisesti noin 20 kilometrin säteellä ja tarkemmin noin 5 kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta.

17.1.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvistä ja loma-asutuksesta (Tilastokeskus 2022). Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin ja voi-

majohtoon. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä lokamarraskuussa 2021. Kysely kohdennettiin kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat loma-asunnon alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista, sekä satunnaisotannalla kauempana asuville. Kysely lähetettiin myös hankkeen sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuville ja loma-asunnon omistaville. Kyselyn otos oli 500 kotitaloutta. Vastauksia kyselyyn saatiin 253 kappaletta, joten vastausprosentti oli 51 %. Kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto kohdassa 17.1.6. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 8.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta, sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

17.1.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys muodostuu esimerkiksi vaikutuksille altistuvien henkilöiden määrästä, häiriintyvien kohteiden määrästä ja ympäristön sopeutumiskyvystä. Muutoksen suuruusluokkaa arvioidaan esimerkiksi sen perusteella, miten hanke vaikuttaa ihmisten totuttuihin tapoihin ja toimintoihin ja miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

17.1.5 Nykytila

Vakituinen ja loma-asutus

Hankealue sijaitsee Kannonkosken kunnassa ja rajautuu Saarijärven, Äänekosken ja Viitasaaren kaupunkeihin. Kannonkosken kuntakeskukseen on hankealueelta matkaa noin 12 kilometriä ja Viitasaaren keskusta noin 13 kilometriä. Läntinen sähkönsiirtoreitti SVE A sijoittuu Kannonkosken kunnan lisäksi Karstulan kunnan ja Saarijärven kaupungin alueille, läntinen sähkönsiirtoreitti SVE C Kannonkosken lisäksi Saarijärven kaupungin alueelle ja itäinen reitti SVE B Äänekosken kaupungin alueelle. Kannonkoskella oli vuoden 2021 lopussa 1 311 asukasta (Tilastokeskus 2022). Väestökehitys on ollut viime vuosina vähenevä.

Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähin vakituksessa käytössä oleva asuinrakennus sijaitsee hankealueen luoteispuoleisen rajan tuntumassa noin 1,4 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Tiiviimpää kyläasutusta on alle 5 kilometrin etäisyydellä Vuorilahden ja Niinilahden kylissä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta sijaitsee yhteensä 16 asuinrakennusta molemmissa vaihtoehdoissa ja alle viiden kilometrin etäisyydellä 192 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE1 ja 195 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE2. Asukkaita on alle viiden kilometrin etäisyydellä 121 asukasta vaihtoehdossa VE1 ja 124 asukasta vaihtoehdossa VE2.

Lähin lomarakennus sijoittuu hankealueen luoteispuoleisen rajan tuntumaan noin 1,6 kilometrien etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Loma-asutus on keskittynyt hankealueen pohjoispuolella Vuosjärven rannoille, hankealueen länsipuolella Lakojärven ja Postijärven rannoille, hankealueen kaakkoispuolella Iisjärven rannoille ja hankealueen itäpuolella Palolahden rannoille. Alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta sijaitsee yhteensä 10 lomarakennusta molemmissa vaihtoehdoissa ja alle viiden kilometrin etäisyydellä 161 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1 ja 162 lomarakennusta vaihtoehdossa VE2.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE A ympäristössä on suhteellisen tiivistä asutusta Saarijärven kohdalla, mutta muuten reittivaihtoehdon ympäristö on harvaan asuttua. Alle 100 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtoreitistä sijoittuu 3 asuinrakennusta ja 2 lomarakennusta. Alle 500 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtoreitistä sijoittuu 53 asuinrakennusta ja 42 lomarakennusta. Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE C lähiympäristö on harvaan asuttua. Alle 100 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtoreitistä ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia ja alle 500 metrin etäisyydelle sijoittuu 8 asuinrakennusta ja 2 lomarakennusta.

Asuinrakennusten ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä on esitetty luvussa 7.5.

Virkistyskäyttö

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealueen virkistyskäyttö painottuu ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Tuulivoimapuistoa lähin virkistyskohde, Teemmä-tallin ja Lakomäen välinen ratsastusreitti, sijoittuu hankealueen länsipuolelle lähelle hankealueen rajaa. Lisäksi noin viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista on Niinilahden uimapaikka sekä Maakuntauran latu Saarijärvellä. Voimajohtoreitille sijoittuu Kolkanlahti-Lehtolan ratsastusreitti sekä Saarijärven koskireitin melontareitti. Lisäksi voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu Runebergin eräpolku.

Asukaskyselyn perusteella tuulivoimapuiston aluetta käytetään paikallisesti kohtalaisen paljon virkistystarkoituksiin: päivittäin, viikoittain ja kuukausittain ilmoitti liikkuvansa tuulivoimapuiston alueella 53 % kaikista vastaajista ja 72 % alle 5 kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueita käytetään asukaskyselyn mukaan eniten marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja ulkoiluun. Metsästyksen tuulivoimapuiston aluetta ilmoitti käyttävänsä 8 % ja sähkönsiirtoreitin aluetta 10 % vastaajista.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttöä on kuvattu tarkemmin kohdassa 19.5.2.

17.1.6 Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista

17.1.6.1 Asukaskyselyn toteutus

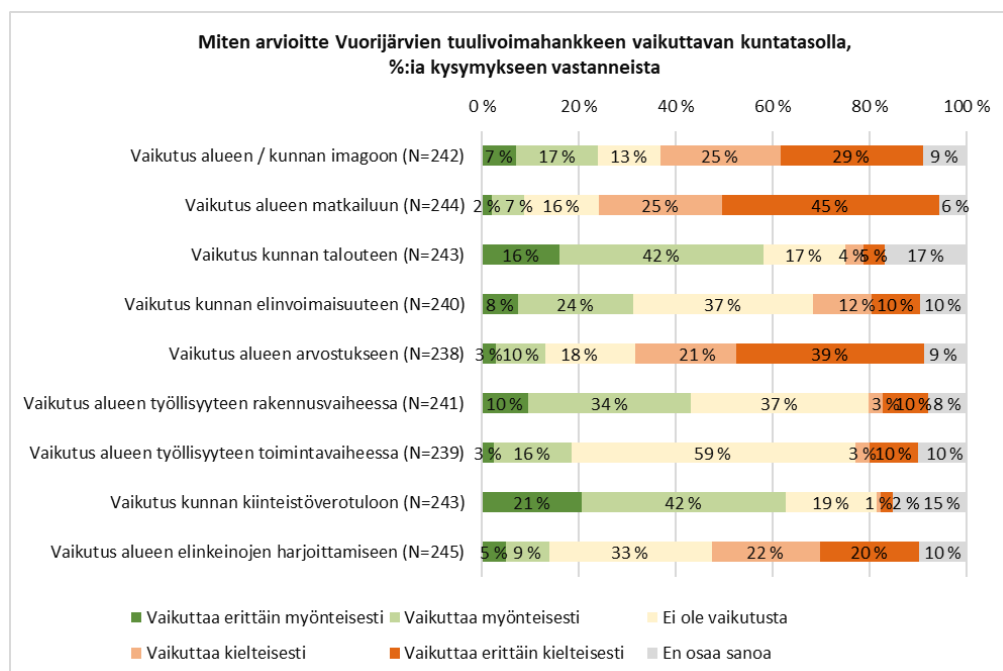
Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä lokamarraskuussa 2021. Kysely lähetettiin kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat loma-asunnon

alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista, sekä satunnaisotannalla kauempana asuville. Kysely lähetettiin myös hankkeen sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuville ja loma-asunnon omistaville. Kyselyn otos oli 500 kotitaloutta. Vastauksia kyselyyn saatiin 253 kappaletta, joten vastausprosentti oli 51 %. Kyselyyn vastanneista 43 % oli vakituksia ja 52 % vapaa-ajan asukkaita. Alle viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta asui tai omisti loma-asunnon kaikista vastaajista 57 %, vakituksista asukkaista 43 % ja vapaa-ajan asukkaista 69 %.

17.1.6.2 Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

Arviot hankkeen vaikutuksista kuntatasolla

Kyselyyn vastanneet arvioivat Vuorijärven tuulivoimapuiston rakentamisen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan kiinteistöverotuloon, kunnan talouteen ja työllisyyteen rakennusvaiheessa. Kielteisimmin kyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimapuiston vaikuttavan alueen matkailuun, alueen arvostukseen, alueen/kunnan imagoon sekä alueen elinkeinojen harjoittamiseen.



Kuva 17.1. Vastaajien arviot Vuorijärven tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla.

Tuulivoimapuistoa ja sähkönsiirtoreittiä lähellä asuvat ja loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat vaikutukset kuntatasolla kaikkien tekijöiden osalta kielteisemmiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin. Erityisesti alueen matkailuun, alueen arvostukseen ja alueen/kunnan imagoon lähellä asuvat vastaajat arvioivat tuulivoimahankkeen vaikuttavan huomattavasti kielteisemmin kuin kaikki vastaajat keskimäärin.

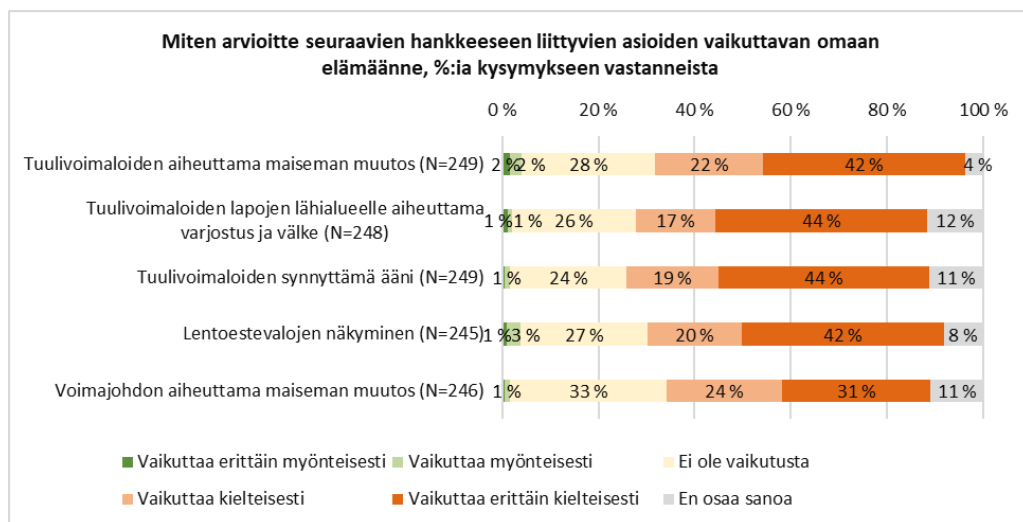
Arviot vaikutuksista asuinalueen ja vapaa-ajan asunnon lähiympäristöön

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuudet sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkeiksi asioiksi asukkailla. Erityisesti suunniteltuja voimaloita lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimahanke heikentää

merkittävästi lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

Arviot vaikutuksista omaan elämään

Asukaskyselyyn vastanneet eivät juurikaan arvioineet Vuorijärven tuulivoimahankkeen vaikuttavan myönteisesti omaan elämäänsä. Eniten kielteisiä vaikutuksia kyselyyn vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella (64 % kysymykseen vastanneista), tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä (63 % kysymykseen vastanneista) ja lentoestevalojen näkyemisellä (62 % kysymykseen vastanneista). Suuria eroja eri vaikutusten välillä ei kuitenkaan ollut. Vähiten kielteisiä vaikutuksia kyselyyn vastanneet arvioivat olevan voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella. Vastanneista 24-33 % arvioi, ettei Vuorijärven tuulivoimahankkeella ole vaikutuksia omaan elämään. Lähialueella asuvat arvioivat tuulivoimahankkeen vaikutukset kaikkien tekijöiden osalta kielteisemmiksi kuin vastaajat keskimäärin.



Kuva 17.2. Arviot Vuorijärven tuulivoimapuiston vaikutuksista omaan elämään.

Arviot tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin

Kaikki käyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 17 % kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Vuorijärven tuulivoimapuistolla ole vaikutuksia hankealueen käyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 4 % arvioi tuulivoimapuiston vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 65 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Kaikki käyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 27 % kysymykseen vastanneista arvioi, ettei suunnitellun sähkönsiirtoreitin rakentamisella ole vaikutuksia sähkönsiirtoreitin käyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 4 % arvioi sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 57 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Yksittäisistä käyttötarkoituksista kielteisimmän Vuorijärven tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun. Kielteisten arvioiden määrässä ei kuitenkaan ollut suuria eroja eri käyttötarkoitusten välillä.

Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Kyselyyn vastanneiden mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia olivat haitat luonnolle ja vesistöille, muutokset maisemassa ja voimaloiden näkyminen, voimaloiden aiheuttamat ääni- ja meluhaitat, haitat eläimille ja linnuille, metsä- ja erämaa-alueiden tuhoutuminen, haita ja rajoitteet virkistyskäytölle sekä kiinteistöjen arvon ja kysynnän aleneminen. Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina mainittiin energian tuottaminen ympäristöystävällisesti ja ilmastonmuutoksen hidastuminen, verotulojen lisääntyminen, työllisyyden paraneminen ja kuntatalouden koheneminen. Muina myönteisinä vaikutuksina mainittiin energiaomavaraisuuden lisääntyminen sekä uudet ja parannettavat tied.

Taulukko 17-1. Kyselyyn vastanneiden näkemykset Vuorijärvien tuulivoimahankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).

Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
Puhdas / uusiutuva energia (21 mainintaa)	Haitat luonnolle, vesistöille (76 mainintaa)
Verotulot (20)	Maisemahaitat ja voimaloiden näkyminen (61)
Kiinteistövero (18)	Ääni / meluhaitat, infraäänit (51)
Työllisyyden paraneminen (14)	Haitat eläimille ja linnuille (40)
Kunnan talous (13)	Metsä- ja erämaa-alueiden, hiilinielujen tuho (29)
Ilmastonmuutoksen hidastuminen (12)	Haitat / rajoitteet virkistyskäytölle (24)
Omavaraisuuden lisääntyminen (9)	Kiinteistöjen arvon ja kysynnän aleneminen (24)
Energian tuotanto (8)	Valo ja välke (23)
Uudet ja parannettavat tied (7)	Asumisviihtyisyyden heikkeneminen (21)
Kunnan maine ja tunnettuus (3)	Terveyshaitat (12)
Parempi kuin vesivoima (2)	Haitat elinkeinojen (matkailu) harjoittamiselle (9)
Edullinen energia (2)	Purkujätteet ja epäselvät purkuvastuut (8)
Maanomistajien saamat vuokratulot (1)	Riidat ja eripura asukkaiden välillä (7)
	Rakennusaikaiset haitat, liikenne, pöly (6)
	Vuorijärvien alueen arvon väheneminen (4)
	Vuorilahden kylän näivettyminen (3)
	Sähkön hinnan nousu (2)

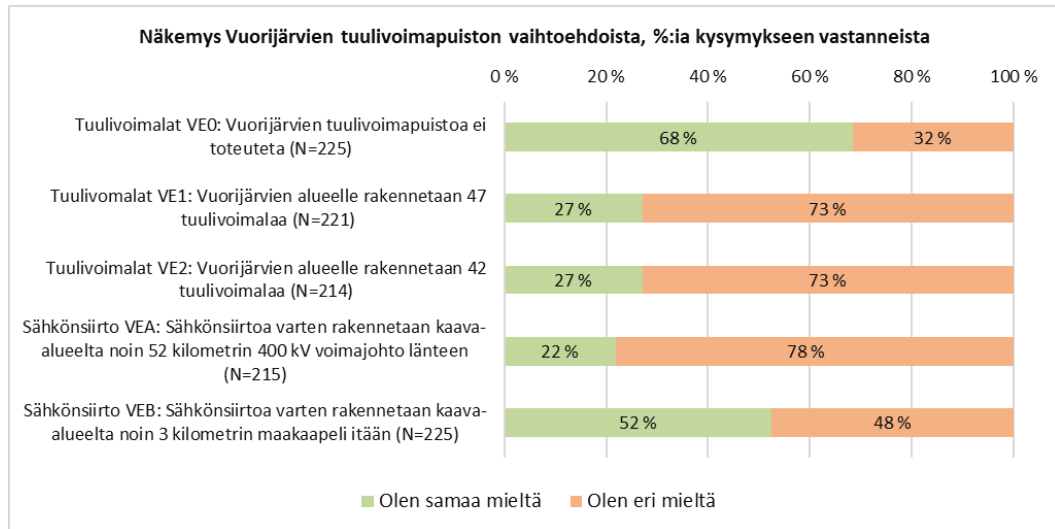
17.1.6.3 Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

Asukaskyselyyn vastanneet olivat varsin yksimielisiä siitä, että Vuorijärvien tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten selvittäminen on hyvä asia. Vastanneista 96 % oli väittämän kanssa joko täysin tai melko samaa mieltä. Vastanneista 59 % (alle 5 kilometrin etäisyydellä asuvista 75 %) oli sitä mieltä, että Vuorijärvien alue ei sovellu tuulivoimaloiden rakentamiseen. Kaikista vastanneista 63 % oli sitä mieltä, että tuulivoimaloita tulisi sijoittaa alueelle suunniteltua vähemmän ja 60 % sitä mieltä, että tuulivoimaloiden sijaintia tulisi muuttaa.

Kyselyyn vastanneista 68 % oli sitä mieltä, että Vuorijärvien tuulivoimapuistoa ei tulisi toteuttaa (vaihtoehto VE0). Sekä vaihtoehdon VE1 että vaihtoehdon VE2 toteuttamista kannatti 27 % ja vastusti 73 % vastanneista. Alle 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 80 % oli sitä mieltä, että Vuorijärvien tuulivoimapuistoa ei tulisi toteuttaa (vaihtoehto VE0). Vaihtoehtoa VE1 ”kannatti” 17 % ja vaihtoehtoa VE2 19 % vastanneista.

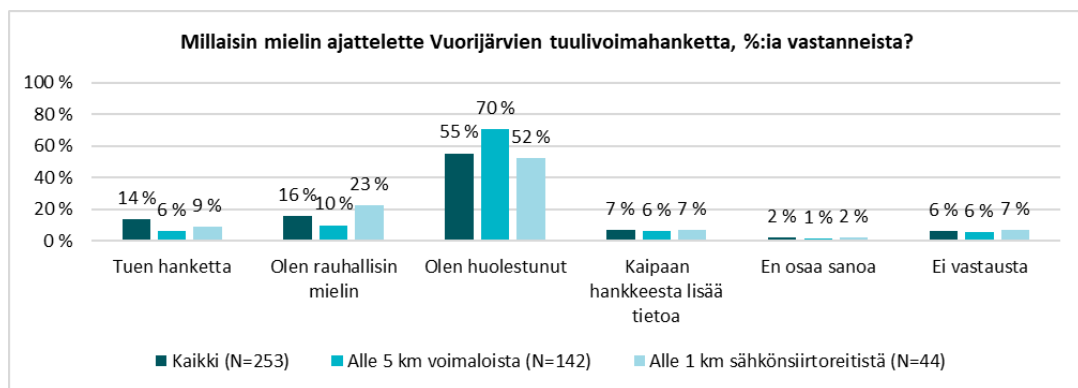
Sähkön siirron vaihtoehtoista vaihtoehto SVE B (taulukossa VEB), jossa rakennettaisiin kolmen kilometrin pituinen maakaapeli, on kyselyyn vastanneiden mukaan selkeästi parempi vaihtoehto

kuin vaihtoehto SVE A (taulukossa VEA), jossa rakennettaisiin 52 kilometriä pitkä 400 kV voimajohto. Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVE C on tullut mukaan vasta asukaskyselyn toteutuksen jälkeen, joten se ei ollut mukana kyselyssä.



Kuva 17.3. Kyselyyn vastanneiden näkemys tuulivoimahankkeen vaihtoehtoista.

Asukaskyselyyn vastanneista yli puolet (55 %) ilmoitti olevansa huolestunut. Vastanneista 16 % ilmoitti olevansa rauhallisin mielin ja 14 % tukevansa hanketta. Alle 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuvista ja loma-asunnon omistavista vastaajista 70 % ilmoitti olevansa huolestunut, 10 % olevansa rauhallisin mielin ja 6 % tukevansa hanketta. Alle 1 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 52 % ilmoitti olevansa huolestunut, 23 % olevansa rauhallisin mielin ja 9 % tukevansa hanketta. Ihmisten huolestuneisuus johtunee ainakin osittain oman asuinalueen suuresta arvostuksesta nykytilanteesta, jolloin kannetaan huolta elinolojen ja viihtyvyyden heikkenemisestä.



Kuva 17.4. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen tuulivoimahankkeeseen.

17.1.6.4 Kyselyyn vastanneiden asukkaiden toiveita hankkeen jatkosuunnitteluun

Asukaskyselyyn vastanneilla oli mahdollisuus esittää näkemyksiä ja toiveita Vuorijärven tuulivoimapuiston jatkosuunnittelusta. Kyselyyn vastanneiden mielestä Vuorijärven tuulivoimapuiston suunnittelussa tulisi ottaa huomioon mm. seuraavat asiat:

- **Asukkaiden elinolot ja viihtyvyys:** kaikkien lähialueen asukkaiden ja loma-asukkaiden mielipiteet tulisi ottaa huomioon ja erityisesti naapurikuntien asukkaiden, joille haitat pääosin kohdistuvat. Vastauksissa toivottiin erityisesti Vuosjärven ranta-alueen sekä Vuorilahden ja Niinilahden vakituisten ja loma-asukkaiden huomioon ottamista.
- **Tuulivoimaloiden määrä ja sijainti:** tuulivoimaloiden määrän merkittävä vähentäminen, voimaloiden korkeuden alentaminen, voimaloiden sijoittaminen riittävän kauas asutuksesta, herkistä kohteista, järvistä ja lammista, Vuorijärven ympärille voimaloista vapaa vyöhyke. Vastauksissa tuli esille runsaasti ehdotuksia poistettavista / siirrettävistä voimaloista.
- **Sähkönsiirto:** tulisi toteuttaa maakaapelina vaihtoehdon SVE B mukaisesti.
- **Virkistyskäyttö:** ihmisten liikkumismahdollisuudet, talvivirkistyskäyttö, pilkkiminen pikkujärvissä, marjastus- ja retkeilymahdollisuudet turvattava.
- **Luonto, kasvit ja eläimet:** turvattava metsien, vesistöjen, purojen, lampien, lähteiden, hillaisten alueiden sekä luonnon monimuotoisuuden ja luontoarvojen säilyminen.
- **Avoin tiedotus:** avointa, rehellistä ja läpinäkyvää tiedottamista ja kysymyksiin vastaamista.
- **Tiestö:** huoltoteiden käyttö marjastukseen ja sienestystykseen turvattava.
- **Elinkeinot:** matkailun toimintaedellytykset turvattava.
- **Vaikutusten arviointi:** meluhaittojen selvittäminen - vaikutusalueen asukkaille, kesäasukkaille ja kiinteistön omistajille tilakohtaiset mallinnukset ja laskelmat melutasosta. Arvio kiinteistöjen arvon alenemisesta ja riittävät korvaukset.
- **Vastuiden määrittely:** pohjavesien suojaus, voimaloiden purkamisen sekä alueen, luonnon ja maiseman ennallistamisen vastuut määriteltävä.

17.1.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.1.7.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vuorijärven tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien, tieyhteyksien ja voimajohdon rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta leviä tuulivoimapuiston aluetta laajemmalle. Voimajohtotyömaa puolestaan siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoaltaan lyhytaikaisia. Ennen rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita ja johtoreittiä sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Muilta osin liikenteen lisääntymisestä ei aiheudu merkittävää haittaa, koska liiken-

teen kasvu suhteessa nykyisiin liikennemääriin on vähäistä. Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

17.1.7.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyvyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen, tuulivoimaloiden synnyttämän äänen sekä lentoestevalojen näkymisen vaikuttavan kielteisimmin asumisviihtyvyyteensä. Vaikutukset asumisviihtyvyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE1 192 asuinrakennusta ja 161 lomarakennusta ja vaihtoehdossa VE2 195 asuinrakennusta ja 162 lomarakennusta. Alle kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsee 16 asuinrakennusta ja 10 lomarakennusta molemmissa vaihtoehtoisissa. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,4 kilometrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 1,6 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Alle 500 metrin etäisyydellä läntisen SVE A voimajohdosta sijaitsee 53 asuinrakennusta ja 42 lomarakennusta ja alle 500 metrin etäisyydellä SVE C voimajohdosta 8 asuinrakennusta ja 2 lomarakennusta.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 65 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 4 %. Vastanneista 28 % arvioi, ettei maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään. Alle viiden kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista 81 % arvioi maiseman muutoksen vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Maiseman muutoksen kannalta herkkinä alueina asukkaat mainitsivat mm. tuulivoimapuiston ja lähialueen järvet ja lammet ja niiden ranta-alueet sekä hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsevat kylät.

Tuulivoimapuiston toteutuessa hankealue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja tuulivoimalan lapojen pyörimisestä syntyvä ääni. Koska hankealueella ei ole asuin- ja lomarakennuksia, maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja alueen virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8. Hankealueen lähialueelle sijoittuu useita asuin- ja lomarakennuksia pääosin hankealueen länsi-, luoteis- ja pohjoispuolelle. Niille pääosin pellon äärellä ja rannalla sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille, joista on näköyhteys voimaloille, maisemassa tapahtuva muutos on suuri ja vaikutus merkittävä. Näkymäalueanalyysin mukaan kauempana hankealueesta voimaloita on havaittavissa enimmäkseen luoteesta Vuosjärveltä, kaakosta Iisjärveltä, etelästä Kohmujärveltä ja länsi-lounaasta Rantakylää

ympäröiviltä neljältä pieneltä järveltä: Postijärvi, Lakojärvi, Saarilampi ja Heinäjärvi. Maiseman muutoksen vaikutukset kohdistuvat niille rantakiinteistöille, joille voimaloita näkyy, sekä järvillä liikkuville veneilijöille ja kalastajille. Vaihtoehdossa VE1 vaikutus on jonkin verran suurempi kuin vaihtoehdossa VE2. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston lähialueella varsin suuret ja kauempana kohtalaiset.

Sähkönsiirron osalta vaihtoehdossa SVE A hankealueella tuotettu sähkö siirretään uuden rakennettavan 400 kV ilmajohdon avulla Multialle. Johtoreitin pituus on noin 52 kilometriä, josta 25 kilometriä sijoittuu uuteen maastokäytävään ja 27 kilometriä nykyisen voimajohdon kanssa samaan käytävään. Vaihtoehdossa SVE C rakennetaan noin 27 kilometriä pitkä 400 kV voimajohto, joka sijoittuu uuteen maastokäytävään. Vaihtoehdon SVE C reitti noudattaa pääosin vaihtoehdon SVE A reittiä, mutta on noin puolet lyhyempi. Yleisesti ottaen voimajohdon maisemavaikutus on metsäisessä ympäristössä paikallinen ja kohdistuu johtoauekseen ja sen välittömään lähiympäristöön. Reitin läheisyyteen sijoittuu muutama asuin- ja lomarakennus, joille voimajohdon rakentamisen aiheuttama maiseman muutos on merkittävä. Lieventäviä tekijöitä voivat olla pihapuusto ja osalla reitistä olemassa oleva voimajohto. Vaihtoehdossa SVE B sähkönsiirto toteutetaan noin 2,5 kilometrin pituisella maakaapelilla. Maakaapelista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat paikallisia.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Erityisesti sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä, lentoestevalojen vaikutus voi pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen ulottua myös sellaisille alueille, joille itse voimalat eivät näy. Asukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden näkökulmasta lentoestevalojen maisemallinen haittavaikutus on tuulivoimaloiden näkymisen aiheuttaman maisemamuutoksen tapaan jonkin verran merkittävämpi vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 62 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 4 %. Vastanneista 27 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään. Alle viiden kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista 78 % arvioi vaikutukset kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu kappaleessa 17.2. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden ääni ei ylitä kummassakaan vaihtoehdossa 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueen läheisyyteen ei myöskään sijoitu

sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylitä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen sisällä.

On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 63 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 1 %. Vastanneista 24 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä ole vaikutusta omaan elämään. Alle viiden kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista 78 % arvioi tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan yhdenkään asuin- ja lomarakennusten kohdalla meluarvot eivät ylitä tuulivoimamelulle asetettuja ohje- ja raja-arvoja.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 17.3. Tehtyjen varjostusmallinnusten mukaan suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylittyy neljän asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla molemmissa vaihtoehtoissa, kun puuston suojaava vaikutusta ei oteta huomioon. Kun puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon, kahdeksan tunnin vuotuinen varjostuksen määrä ylittyy neljän asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE1 ja kolmen asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE2.

On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 60 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 2 %. Vastanneista 26 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta omaan elämään. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista vastaajista 77 % arvioi varjostuksen ja välkkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kohtalaisiksi niissä asuin- ja lomarakennuksissa, joissa kahdeksan tunnin vuotuinen varjostuksen määrä ylittyy ja muualla vähäisiksi.

17.1.7.3 Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia eikä tuulivoimaloista aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty kappaleessa 17.2. Samassa yhteydessä on tarkasteltu melun leviämistä asuin- ja lomarakennuksiin sekä verrattu tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua valtioneuvoston hyväksymiin melutason ohjearvioihin sekä ympäristöministeriön suosittelemiin yöajan suunnitteluarvoihin. Mallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylitä

yhdenkään asuin- ja lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuinen melu ei mallinnusten perusteella ylitä kummassakaan vaihtoehdossa ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen sisällä.

Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuin- ja lomarakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan, kun taas Iissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin Iissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimalamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), yleinen asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tutkimus osoittaa sen, että tuulivoimalamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneseen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänien ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänien vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittavaa, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihku-moottorit tuottavat.

Mistä sitten käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisiä vastatuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 dB voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänien nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain

olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole enää tekemistä nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurten meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kuitenkin kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, vuonna 2017 (Työ- ja elinkeinoministeriö) valmistuneessa julkaisussa käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi VTT:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, että tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ei ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aiheutta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvosto, Policy Brief 11/2020).

Valtioneuvoston asetuksen ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Tehtyjen melumallinnusten mukaan Vuorijärvien tuulivoimapuistosta aiheutuva melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylitä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Vuorijärvien tuulivoimapuiston melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulipuiston lähialueen vakituksille ja loma-asukkailla.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäädä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Vaikka onnettomuusriskit ovat todellisuudessa hyvin harvinaisia, voi asukkailla kuitenkin olla pelkoja onnettomuusriskeistä.

17.1.7.4 Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Hankealueen käyttö osana omaa nykyistä elinympäristöä koettiin asukaskyselyn mukaan tärkeäksi. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Asukaskyselyyn vastanneista 98 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin huomattavasti huonommiksi. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisin Vuorijärven tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida merkittävästi heikentävän hankealueen ja sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

17.1.7.5 Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Asukaskyselyyn vastanneista 89 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Vastanneet arvioivat Vuorijärven tuulivoimahankkeen heikentävän alueen arvostusta merkittävästi. Asukaskyselyssä tuotiin esille kielteisenä vaikutuksena myös tuulivoimapuiston rakentamisen kiinteistöjen arvoa alentava vaikutus.

Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin merkittävä.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus (2021) arvioi tuulivoiman vaikutuksia asuin- ja kiinteistöjen hintoihin Suomessa (<https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuin-kiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf>). Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuin- ja kiinteistöjen kauppvoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluajana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään

eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa oli mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin 10 kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa enemmän muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, UK) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimaloilla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähi-alueilla. <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/yhteiskuntavaikutukset/vaikutukset-kiinteistöjen-arvoon>

Voimajohtojen vaikutuksia omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon on Suomessa selvitetty ainakin kahdessa tutkimuksessa (Cajanus 1985 ja Peltomaa 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, myyntiajassa ja myynnin volyymissa. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007. Yhteenvedona tutkimuksista voidaan todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985 ja Peltomaa 1998). Sen sijaan ihmisten kokemukset arvon muutoksista kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä haittana kuin tontin arvon alenemista. Esimerkiksi Kymi-Länsisalmi 400 kV voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvon aleneminen on pysyvä haitta (Sito Oy 2004).

Taulukko 17-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista irtoava lumi ja jää talvisin.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyvyydessä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		SVE A	SVE B	
Asumisviihtyisyys	Maiseman muutos. Vaihtoehdossa SVE A noin puolet voimajohdosta sijoittuu uuteen johtokäytävään, jolloin muutokset maisemassa ovat merkittäviä. Muilta osin voimajohto sijoittuu olemassa olevan johtokäytävän viereen, jolloin muutokset maisemassa ovat vähäisiä ja siten myös vaikutukset ihmisten jokapäiväiseen elämään merkitykseltään vähäisiä.	Kohtalainen - -	Vähäinen -	
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Puuston raivauksen ja voimajohdon aiheuttama maiseman muutos.	Kohtalainen - -	Vähäinen -	
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Puuston raivaus ja menetetty maa-alue.	Kohtalainen - -	Vähäinen -	
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyvyydessä.	Vähäinen -	Ei vaikutusta	

17.1.8 Yhteenveto vaikutuksista

Vuorijärven tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on jonkin verran suurempi kuin vaihtoehdossa VE2. Erot vaihtoehtojen välillä ovat kuitenkin pienet, joten vaikutusten merkittävyysdessä ei ole eroa vaihtoehtojen välillä.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristön vakitukselle ja loma-asutukselle. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloista ei aiheudu ohjearvoa ylittävää melua kummassakaan vaihtoehdossa. Varjostusmallinnusten mukaan suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylittyy neljän asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla kummassakin vaihtoehdoissa, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei oteta huomioon. Tuulivoimaloiden maiseman muutoksen, äänen ja varjostuksen aiheuttamat haitalliset vaikutukset asumisviihtyvyyteen ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen sekä voimajohdon näkymisen virkistyskäyttöä häiritseväksi. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakitukselle tai loma-asutukselle kummassakaan vaihtoehdossa. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voidaan tuulivoimapuistoilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei kuitenkaan ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

Taulukko 17-3. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A, SVE B ja SVE C) kokonaisvaikutus elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				SVE B					
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE2 SVE A	SVE C	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

17.1.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimahankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioiduista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Aktiivisella ja avoimella tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjaamisella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriötä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on voimaloiden sijoittaminen riittävän kauas asuin- ja lomarakennuksista ja melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylitä lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteinä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

17.1.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutusten arviointi on haastavaa, koska vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

17.2 Vaikutukset äänimaisemaan

17.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden, tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007).

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustääänen taso. Taustääntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

17.2.2 Vaikutusalue

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta.

17.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver3.2 ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 9)

Matalataajuisen melun mallintaminen on myös tehty noudattaen ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 9). Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin (valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Pienitaajuinen melu on laskettu ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita noudattaen. Rakennusten äänieristys on laskettu DSO 1284 menetelmän mukaisesti, käyttäen R-ohjelmistoa laskentatyökaluna, ja tuloksia on vertailtu asumisterveysasetuksessa oleviin sisämelun ohjearvoihin.

Tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu molemmissa hankevaihtoehdoissa kahdella eri voimalaitostyyppillä. Toinen mallinnus on tehty käyttäen Nordexin N163-5,7MW voimalaitosta 218,5 metriä korkealla tornilla ja toinen käyttäen Siemens Gamesan SG170-6.2MW voimalaitosta 215 metriä korkealla tornilla. Molemmissa tapauksissa on voimaloiden kokonaiskorkeus 300 m.

Laskelmissa voimalaitostyyppin N163-5,7MW lähtömelutaso on 109,2 dB(A) ja voimalaitostyyppin SG170-6.2MW lähtömelutaso on 106,0 dB(A). Mallinnettavan voimalaitoksen N163-5,7MW siipityyppi on "without serrated trailing edge" eli voimalaitos mallinnetaan ilman melua vaimentavaa sahalaistaa. Voimalaitosvalmistajan mukaan N163-5,7MW melutaso vastaa ylempää luotamusväliä 95 % ja on mukaan melun takuuarvo, kun siihen lisätään 1,5 dB(A). Molemmissa tyypeissä lähtömelutasoihin on lisätty lisäksi hankeomistajan pyynnöstä 2,0 dB(A).

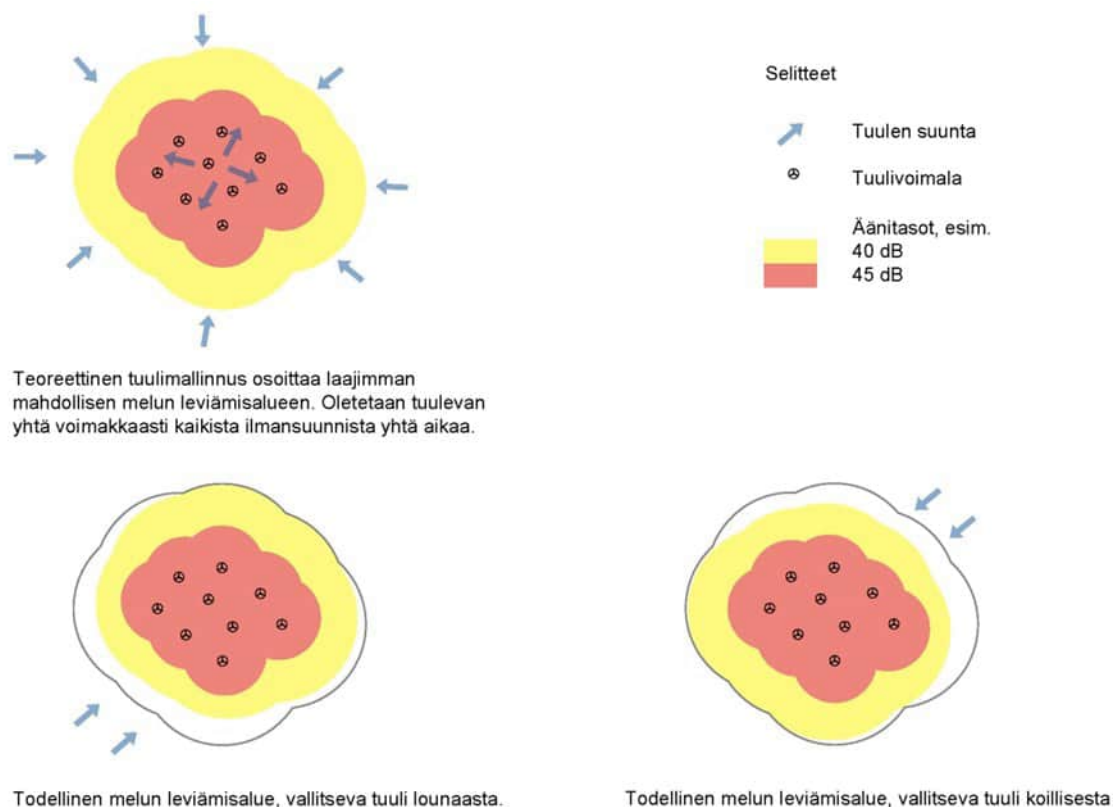
Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartoissa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein (liite 9). WindPro melumallinnukset ja matalataajuisen melun mallinnukset on laatinut Henna-Riikka Rintamäki ja laaduntarkastuksen on tehnyt Johanna Harju FCG Finnish Consulting Oy:stä.

Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden melua on arvioitu asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella.

Arvioinnin tuloksena on esitetty arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykyamelutasoihin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua on arvioitu sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallinen meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia on arvioitu miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona on käytetty kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.



Kuva 17.5. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (taulukko 17-4).

Taulukko 17-4. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Valtioneuvoston asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L_{Aeq} klo 7-22	L_{Aeq} klo 22-7
Ulkona		
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB

Vapaa-ajan asutus	40 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	-

Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat (taulukko 17-5). Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 17-5. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien äänitasot.

Terassin keski- taajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä L _{eq, 1h} , dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

17.2.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden sekä turvetuotantoalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin. Meluvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

17.2.5 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason.

Hankealueen nykytilanteessa melunlähteenä on lähiympäristön teiltä kuuluva liikennemelu ja ajoittainen metsänhoito- tai maataloustöistä kantautuva melu.

17.2.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.2.6.1 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulipuistoaluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimeenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (geometrinen vaimenema: $L=L_{wa}+3+11-20\lg(d)$). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asuminen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (50 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole juurikaan eroa rakennusaikaisen melun syntymisessä. Rakentamisaikaisen melun kesto on hieman pidempi vaihtoehdossa VE1, koska voimaloita on enemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa 18.6.1.

Sähkönsiirron rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämisen tarvittavat räjäytettävät liitokset. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE A rakentamisesta melua aiheutuu pidemmän aikaa kuin vaihtoehdossa SVE B, koska reitti on huomattavasti pidempi. Sähkönsiirtoreitin SVE A varrella on enemmän asutusta, joten vaikutuskohteen herkkyyks on arvioitu kohtalaiseksi.

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutöön alla olevalle alueelle.

17.2.6.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset meluvaikutukset

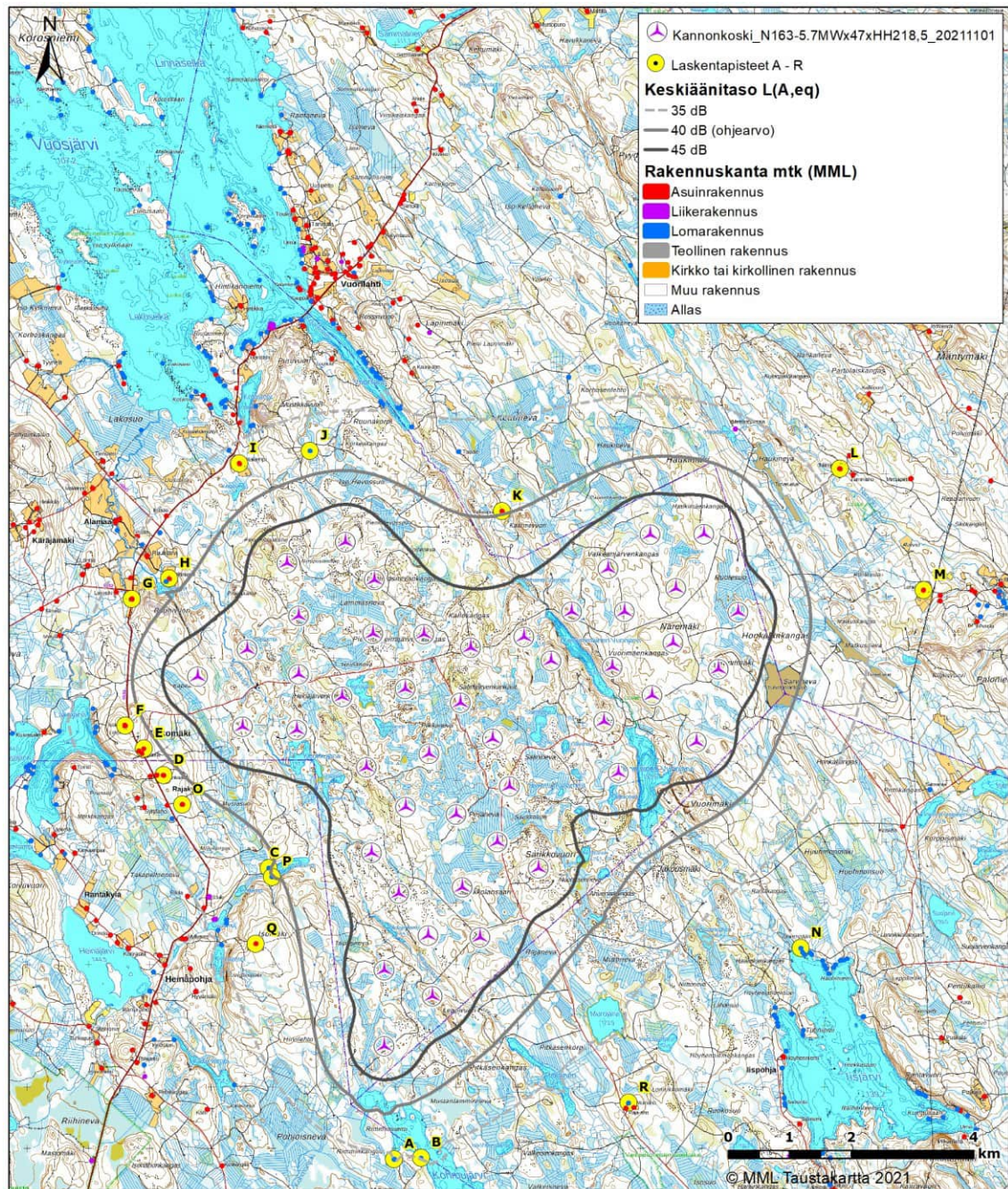
VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten meluvaikutuksia ei aiheudu.

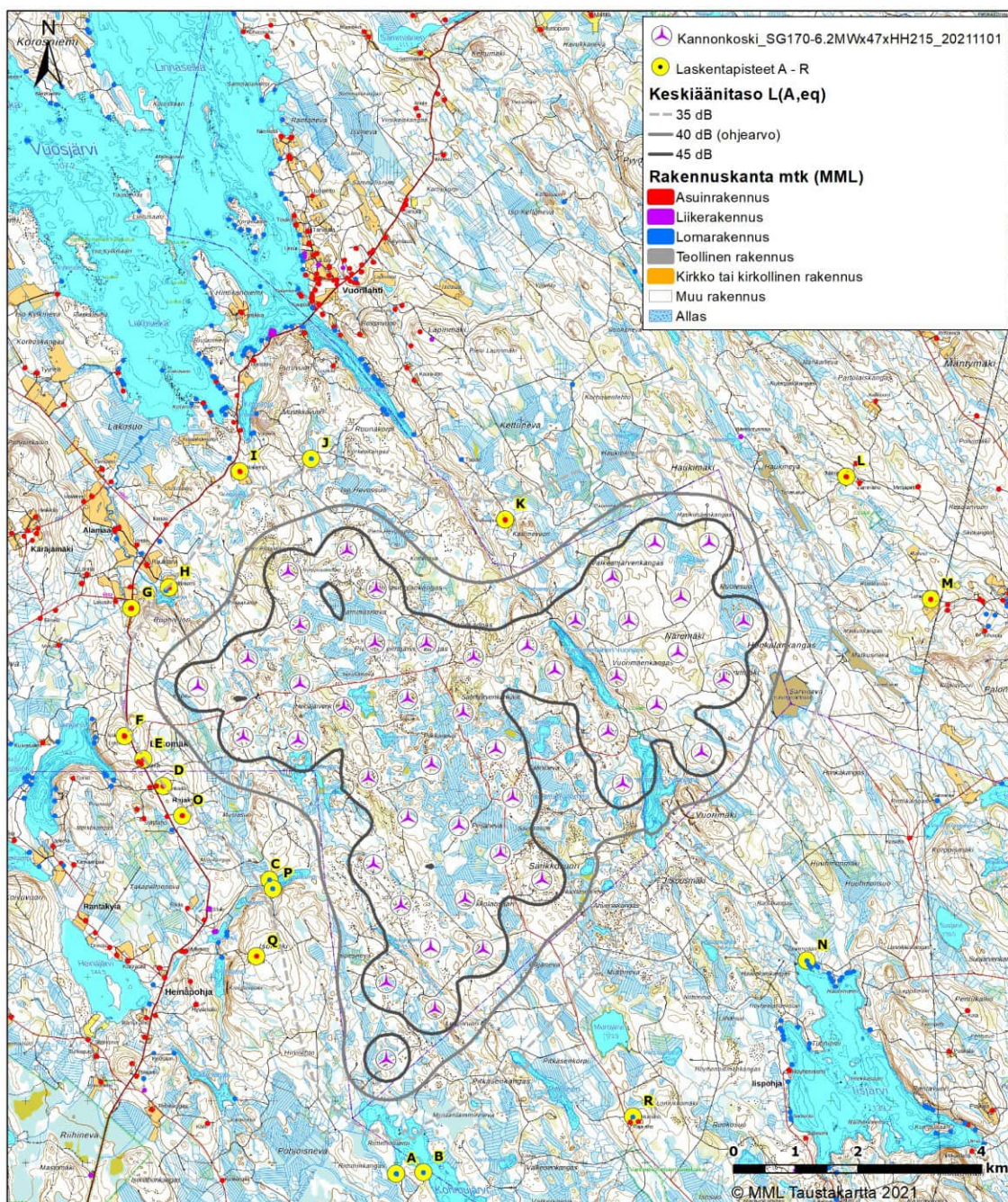
VE1

Kuvassa 17.6 on mallinnettu Vuorijärven vaihtoehdon VE1 tuulivoimalat voimalatyypillä N163 – 5,7 MW ja kuvassa 17.7 voimalatyypillä SG170 – 6,2 MW. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummallakaan voimalatyypillä. Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Melun ohjearvot eivät ylitä myöskään Pyhä-Häkin kansallispuistossa

(kartan vasemmassa alalaidassa). Melumallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 9 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.



Kuva 17.6. Melumallinnus VE1 voimalatyypillä N163 – 5,7 MW. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 218,5 metriä ja lähtömelutaso 109,2 dB + 2 dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-R.

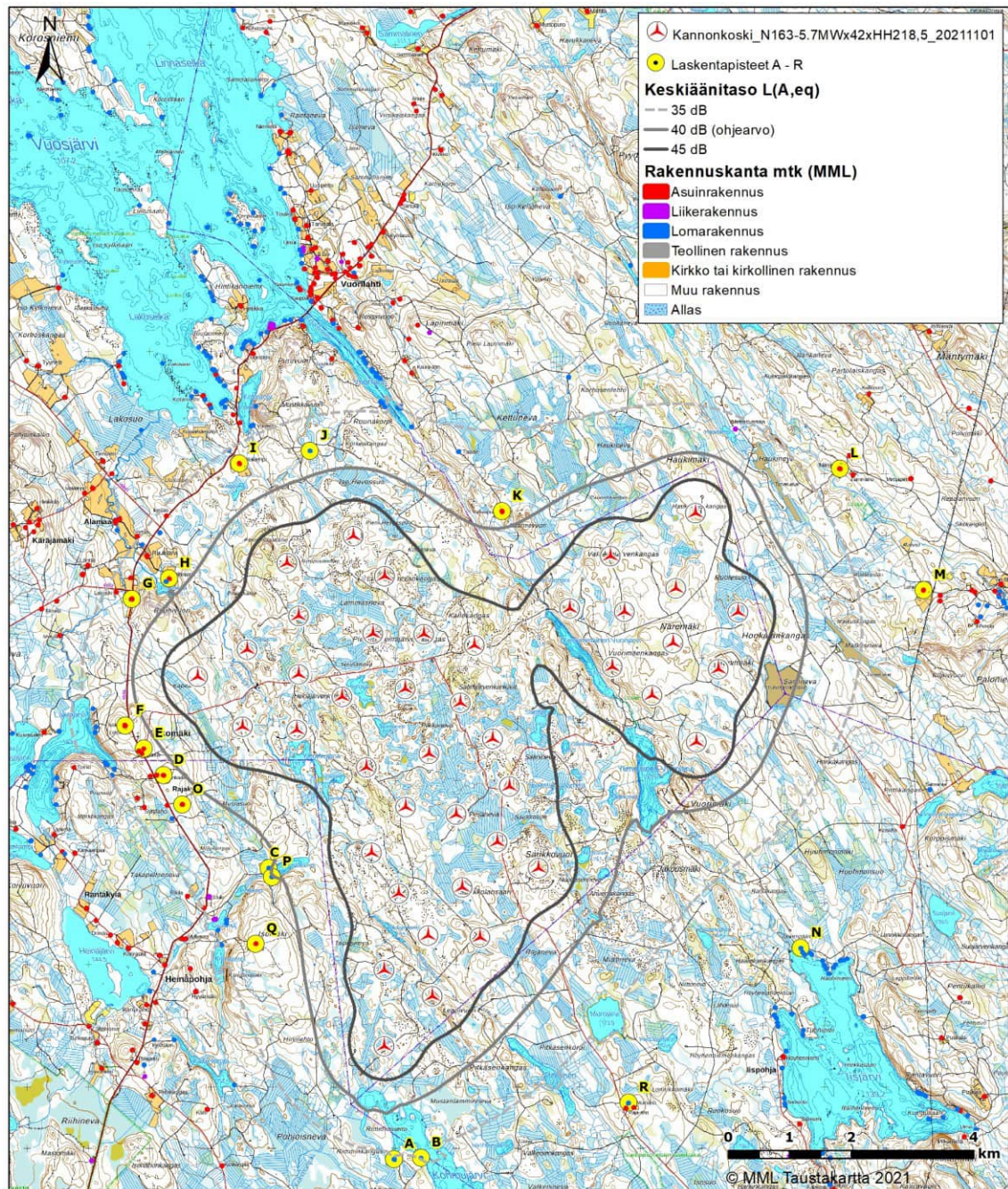


Kuva 17.7. Melumallinnus VE1 voimalatyypillä SG170 – 6,2 MW. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 215 metriä ja lähtömelutaso 106 dB + 2 dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-R.

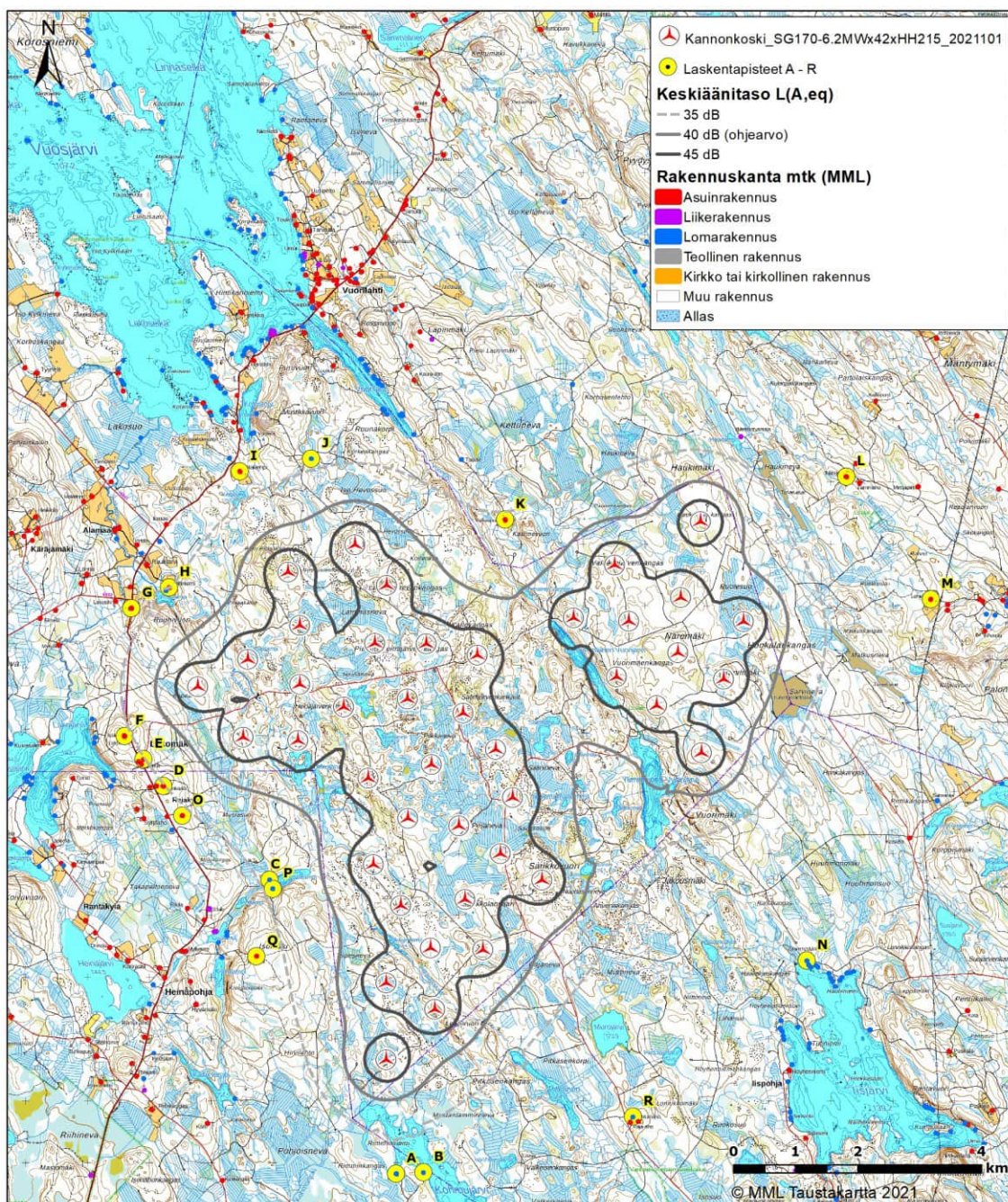
VE2

Kuvassa 17.8 on mallinnettu Vuorijärvien vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat voimalatyypillä N163 – 5,7 MW ja kuvassa 17.9 voimalatyypillä SG170 – 6,2 MW. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummallakaan voimalatyypillä. Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot

ylittäviä meluvaikutuksia. Melun ohjearvot eivät ylitä myöskään Pyhä-Häkin kansallispuistossa (kartan vasemmassa alalaidassa).



Kuva 17.8. Melumallinnus VE2 voimalatyypillä N163 – 5,7 MW. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 218,5 metriä ja lähtömelutaso 109,2 dB + 2 dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-R.



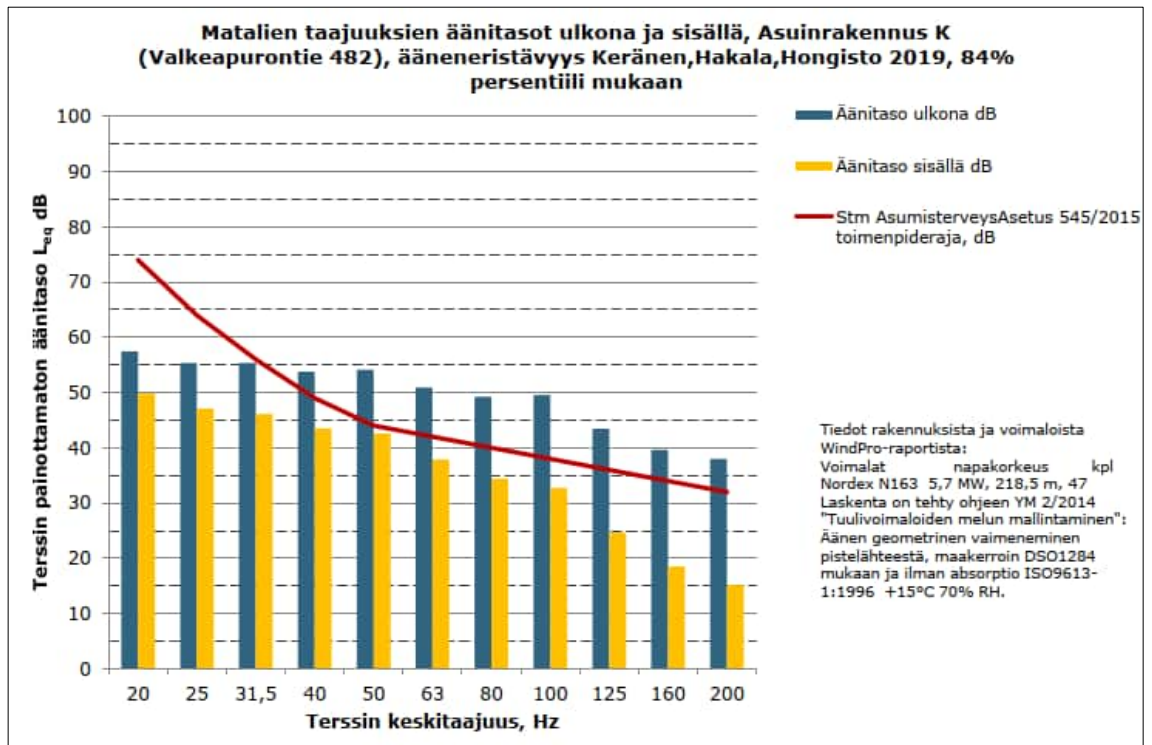
Kuva 17.9. Melumallinnus VE2 voimalatyypillä SG170 – 6,2 MW. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 215 metriä ja lähtömelutaso 106 dB + 2 dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-R.

Matalataajuinen melu

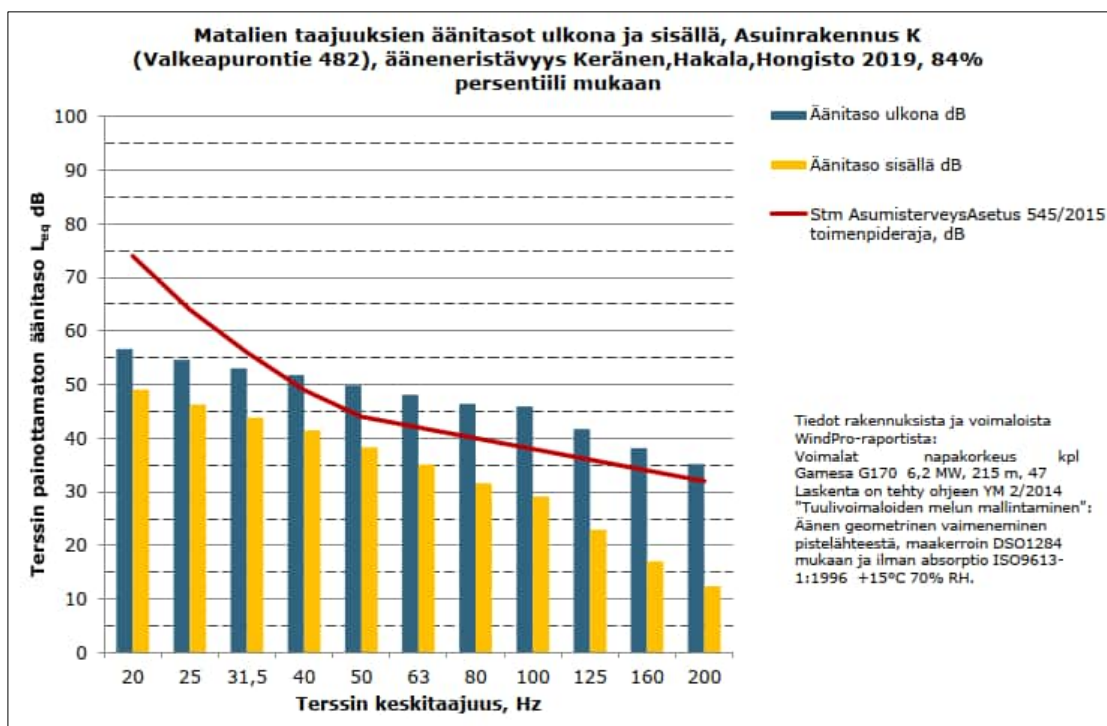
Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (havainnointipisteet A–R) molemmilla voimalatyypeillä. Matalataajuisen melun muodostumista kohteissa on havainnollistettu kuvissa 17.10–17.13. Kuvissa on esitetty asuin- ja lomarakennuskohteet, joille laskentatulosten mukaan aiheutuu suurimmat matalataajuinen melun arvot ja arvoja on verrattu sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajoihin. Kaikkien

mallinnettujen havainnointipisteiden tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 9).

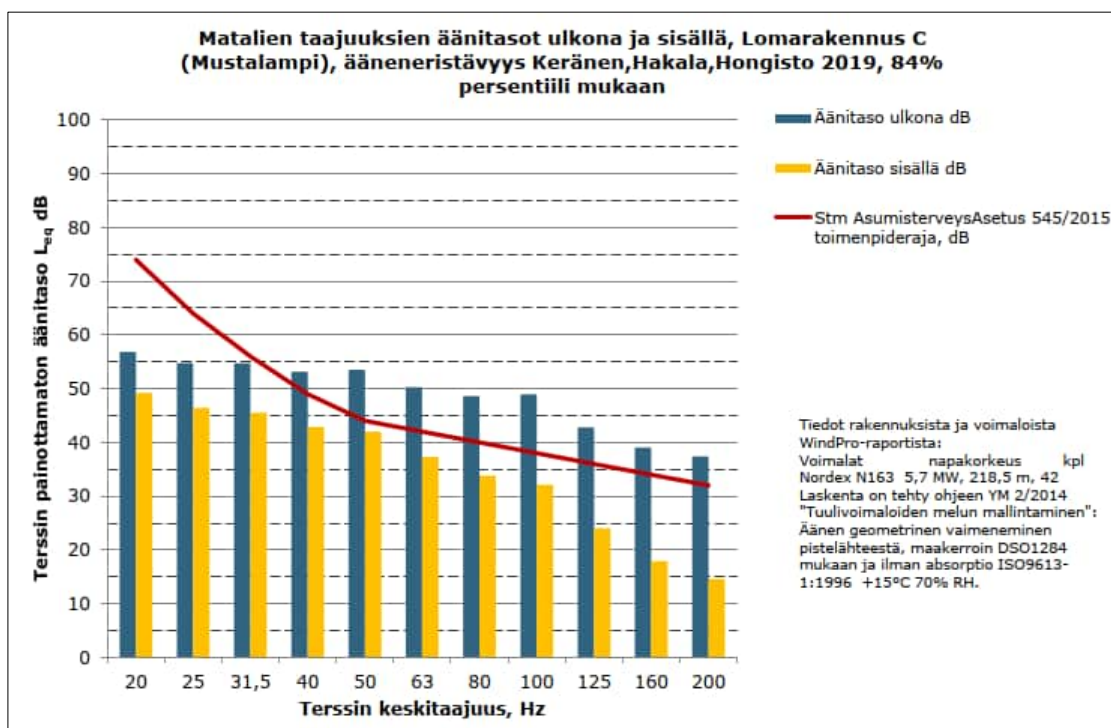
Sisällä Stm:n asumisterveysohjeen mukaiset ohjearvot alittuvat. Matalataajuinen melu ei millään mallinnetulla vaihtoehdolla ylitä ohjearvoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.



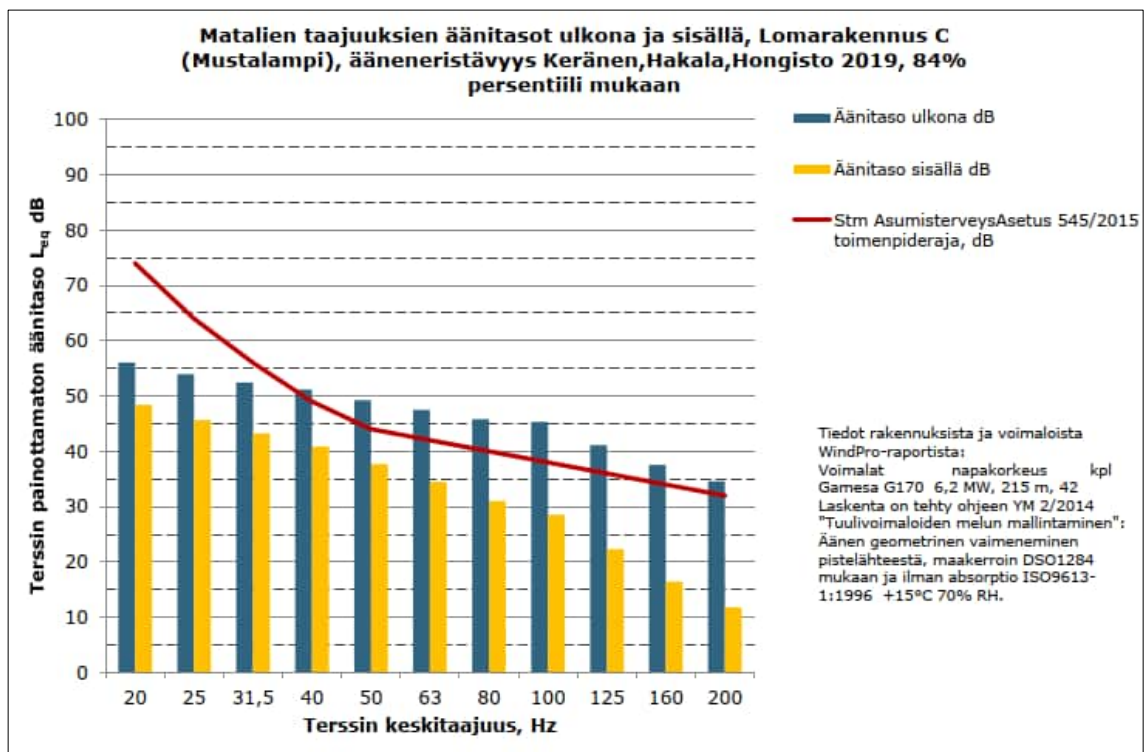
Kuva 17.10. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vakituksessa asuinrakennuksessa K vaihtoehdossa VE1 voimalatyypillä N163 – 5,7 MW.



Kuva 17.11. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vakituksessa asuinrakennuksessa K vaihtoehdossa VE1 voimalatyyppillä SG170 – 6,2 MW.



Kuva 17.12. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vakituksessa lomarakennuksessa C vaihtoehdossa VE2 voimalatyyppillä N163 – 5,7 MW.



Kuva 17.13. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vakituksessa lomarakenuksessa C vaihtoehdossa VE2 voimalatyypillä SG170 – 6,2 MW.

17.2.7 Yhteenveto vaikutuksista

Vuorijärven tuulivoimapuistonhankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennusten kohdalla eikä Pyhä-Häkin luonnonsuojelualueella kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Taulukko 17-6. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A, SVE B ja SVE C) kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				SVE A SVE B SVE C					
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

17.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äännekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Tuulivoimapuiston toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja. Modernien tuulivoimalaitosten lähtöäänitason voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla siipiratkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

17.2.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu emission, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Selvityksessä on arvioitu, että laskennan epävarmuus on korkeimmalla äänitasolla noin +3 dB ja matalimmalla -6 dB, johtuen tuulisuustilastojen sekä melun todellisen leviämisen epävarmuuksista. Yhteenvedon voidaan kuitenkin todeta, että kaikki epävarmuustekijät on huomioitu melun laskennassa käyttämällä parametreja, jotka on asetettu korkeimman melutason antaviksi. Tällöin laskentatulosten ylittävä melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaisesti joka puolella tuulivoimapuistoa. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta

myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista. Rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja matalilla taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Mallinnuksessa käytettiin tuulivoimaloiden lähtömelutasona voimalatyypillä N163 – 5,7 MW (LWA) 109,2 dB + 2 dB ja voimalatyypillä SG170 – 6,2 MW (LWA) 106,0 dB + 2 dB. Lopullisen voimalan tyyppiä ei ole määritetty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalatyyppi, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

17.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

17.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä (kuva 17.14). Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaita.

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



Kuva 17.14. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

17.3.2 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyyppistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta.

17.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjostusvaikutuksia mallinnettiin WindPRO-ohjelman Shadow-moduulilla. Laskennassa varjot huomioidaan, kun aurinko on yli 3 astetta horisontin yläpuolella. Varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta.

Varjostusmallin laskennassa on huomioitu hankealueen korkeustiedot, tuulivoimaloiden sijainnit, tuulivoimalan napakorkeudet ja roottorin halkaisija sekä hankealueen aikavyöhyke. Mallinnuksessa otettiin huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisyys kuukausittain eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella sekä tuulivoimalaitosten arvioitu vuotuinen käyntiaika.

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset on mallinnettu käyttäen roottorinhalkaisijaltaan 200 metristä voimalaitosta 200 metriä korkealla tornilla. Kokonaiskorkeudeltaan voimala on mallinuksissa 300 metriä.

Varjostuksen tarkastelukorkeutena lähialueen asuin- tai lomarakennusten pihapiirissä käytettiin 1,0 metriä ja laskenta-alueen kokoa 5,0 x 5,0 metriä. Laskentaikkunoiden suunnat asennettiin voimaloita kohti ns. "greenhouse mode".

Auringon keskimääräiset paistetunnit perustuvat Jokioisen sääaseman mitattuihin säätietoihin 1969–1993. Laskentojen tuulen suunta ja nopeusjakautuma käytettiin NASA:n MERRA-dattaa (Modern Era Retrospective-analysis for Research and Applications) hankealueen läheisyydeltä.

Varjostusmallinuksissa (Luke forest) on huomioitu puuston peittävyys käyttämällä Luonnonvarakeskuksen vuoden 2019 puuston keskipituusaineistoa.

Varjostusmallinnuksen tuloksia on havainnollistettu kartan avulla. Välkemallinnus on toteutettu sekä tilanteessa, jossa puuston suojaava vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest), että tilanteessa, jossa nykyisen puuston suojaava vaikutus on huomioitu (real case, forest). Kartalla esitetään varjostusvaikutuksen (1, 8 ja 20 tuntia vuodessa) laajuus. Sen lisäksi mallinnuksessa on erikseen laskettu vaikutus tuulivoimahankealueen ympäristössä oleviin herkkiin kohteisiin.

Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 9). Välkemallinnukset on laatinut ins. (AMK) Henna-Riikka Rintamäki FCG Finnish Consulting Group Oy:stä ja laaduntarkastuksen on tehnyt ins. (AMK) Johanna Harju FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa on huomioitu vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonvälkkymistä.

Lentoestevalojen näkyvyyttä on arvioitu tuulivoimaloista laadittavaa näkymäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella on arvioitu mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta on arvioitu osana maisemavaikutusten arviointia.

Välkkeen ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (nk. todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa). Välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

17.3.4 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyyden varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiviteettien määrä ja luonne.

Varjostusvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla varjostusmallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin.

Varjostus- ja välkevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

17.3.5 Nykytila

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä.

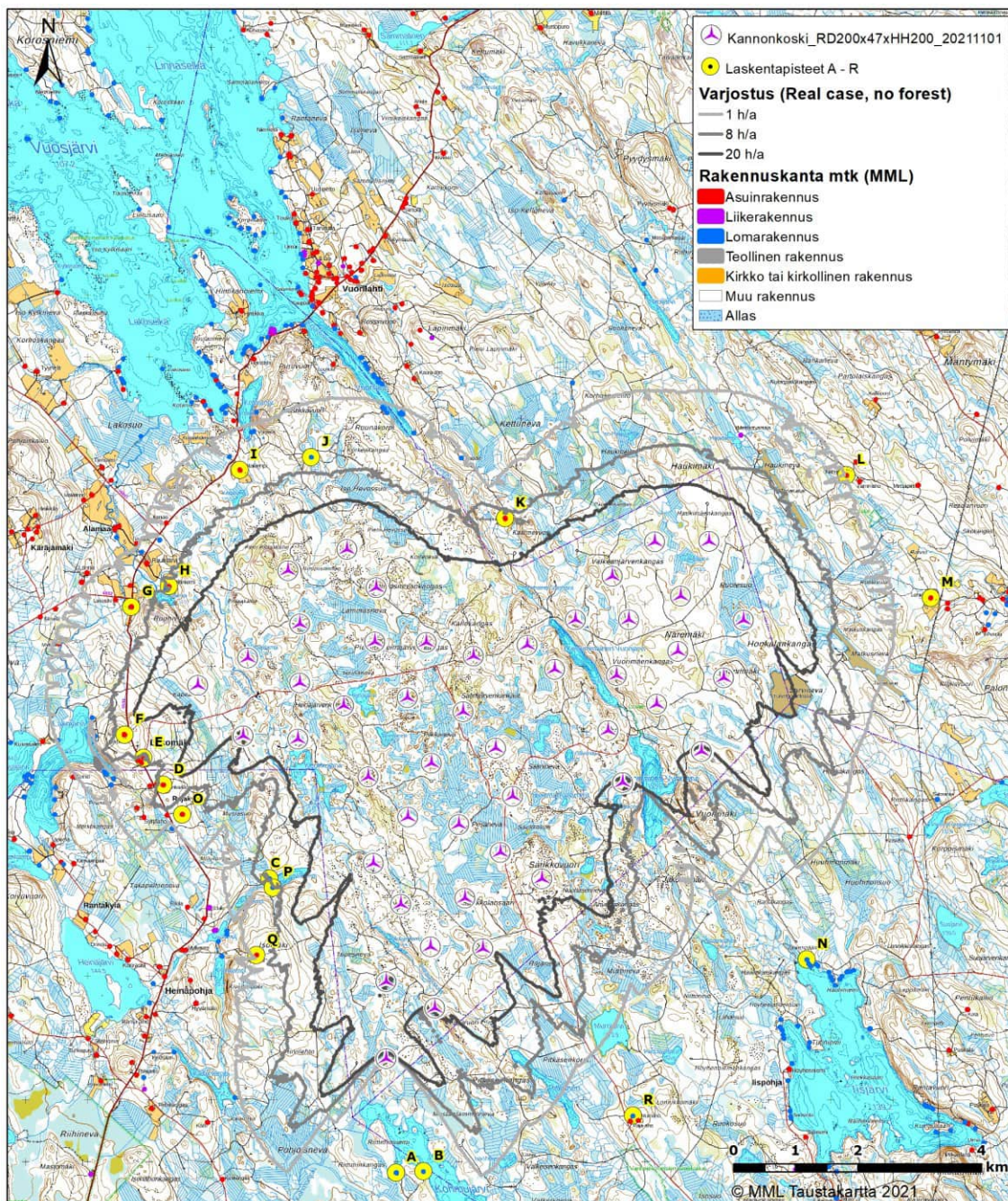
Nykytilanteessa hankealueelle ei kohdistu tuulivoimaloista aiheutuvaa varjon välkkymistä.

17.3.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

VE1

Varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty kuvassa 17.15 ja mallinnuspisteiden A-R vuotuiset varjostustunnit taulukossa 17-7. Kartalla vaalean harmaan aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle tunnin, harmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 8 tuntia ja tumman harmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 20 tuntia. Tuulivoimahanketta lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä varjostusvaikutus on yli 8 h/a laskentapisteissä lomarakennus C (Mustalampi), asuinrakennus D (Viitasaarentie 2804), asuinrakennus F (Viitasaarentie 2900), asuinrakennus H (Jokiniementie 70) ja asuinrakennus K (Valkeapurontie 482), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. Yli 20 tunnin vuotuisen varjostusvaikutusvyöhykkeen alueella ei sijaitse asuin- tai loma-ajan rakennuksia hankevaihtoehdossa 1.

Hankevaihtoehdon 1 varjostusmallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 9 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.



Kuva 17.15. Välkemallinnus VE1. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden napakorkeus on 200 m ja kokonaiskorkeus 300 metriä.

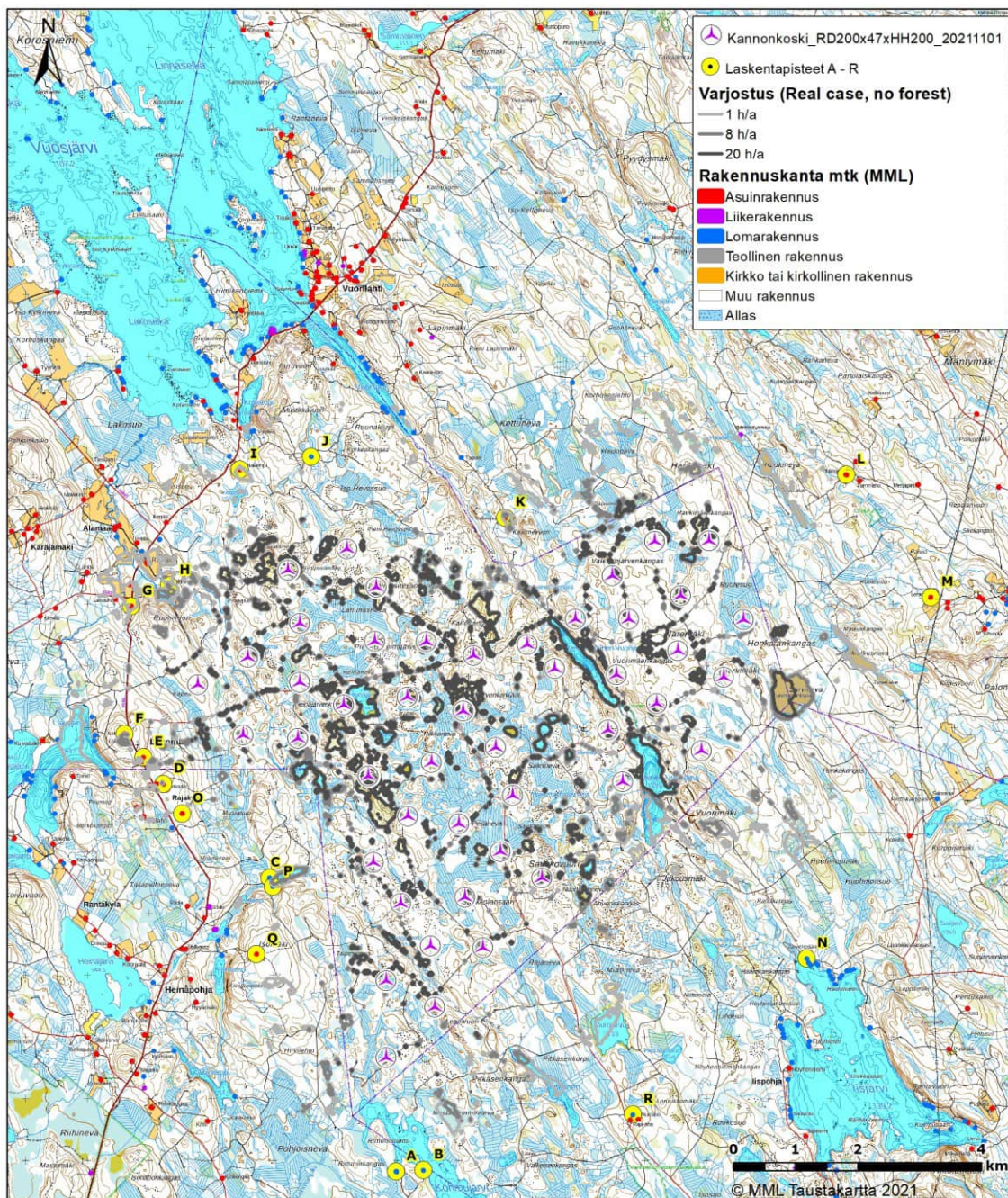
Taulukko 17-7. Hankevaihtoehdon 1 laskennalliset varjostustunnit vuodessa Vuorijärven lähi-alueen laskentapisteissä, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Lasken- taikkuna (m)	Varjostus (h/a)
Lomarakenus A (Jalkasentie 225)	427982	6969826	162,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakenus B (Jalkasentie 258)	428419	6969846	164,7	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakenus C (Mustalampi)	425936	6974574	153,1	5,0 x 5,0	10:10
Asuinrakennus D (Viitasaarentie 2804)	424219	6976088	185	5,0 x 5,0	11:26
Asuinrakennus E (Viitasaarentie 2858)	423899	6976522	181,1	5,0 x 5,0	7:58
Asuinrakennus F (Viitasaarentie 2900)	423596	6976900	195	5,0 x 5,0	14:03
Asuinrakennus G (Niittylä)	423705	6978965	120	5,0 x 5,0	4:24
Asuinrakennus H (Jokiniementie 70)	424316	6979295	120	5,0 x 5,0	9:29
Asuinrakennus I (Vuorilahdentie 1204)	425458	6981175	117,5	5,0 x 5,0	3:51
Lomarakenus J (Kytölä)	426611	6981382	137,5	5,0 x 5,0	6:47
Asuinrakennus K (Valkeapurontie 482)	429740	6980396	142,2	5,0 x 5,0	11:41
Asuinrakennus L (Niinijoki)	435248	6981094	130,6	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus M (Lehtola)	436613	6979110	130,6	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakenus N (Hanhiniementie 170)	434612	6973267	140,2	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus O (Viitasaarentie 2766)	424527	6975614	173,4	5,0 x 5,0	3:08
Lomarakenus P (Mustalampi)	425987	6974431	152,5	5,0 x 5,0	7:27
Asuinrakennus Q (Isomäki)	425727	6973340	210	5,0 x 5,0	3:26
Lomarakenus R (Murontie 945)	431804	6970744	185	5,0 x 5,0	0:00

Mallinnus "Real Case, No Forest" ei ota huomioon puustosta aiheutuvia katvevaikutuksia, joten vaikutukset jäävät todellisuudessa edellä esitettyä vähäisemmiksi. Kuvassa 17.16 on esitetty varjostusvaikutus tilanteessa, jossa puuston aiheuttama katvevaikutus on huomioitu. Taulukossa 17-8 on esitetty mallinnuspisteiden A-R vuotuiset varjostustunnit, kun puuston katvevaikutus huomioidaan.

Huomioitaessa puuston suojaava vaikutus, aiheutuu hankevaihtoehdossa 1 yli 8 tunnin vuotuisia välkevaikutuksia Vuorijärven läheisyydessä neljän asuinrakennuksen kohdalla.

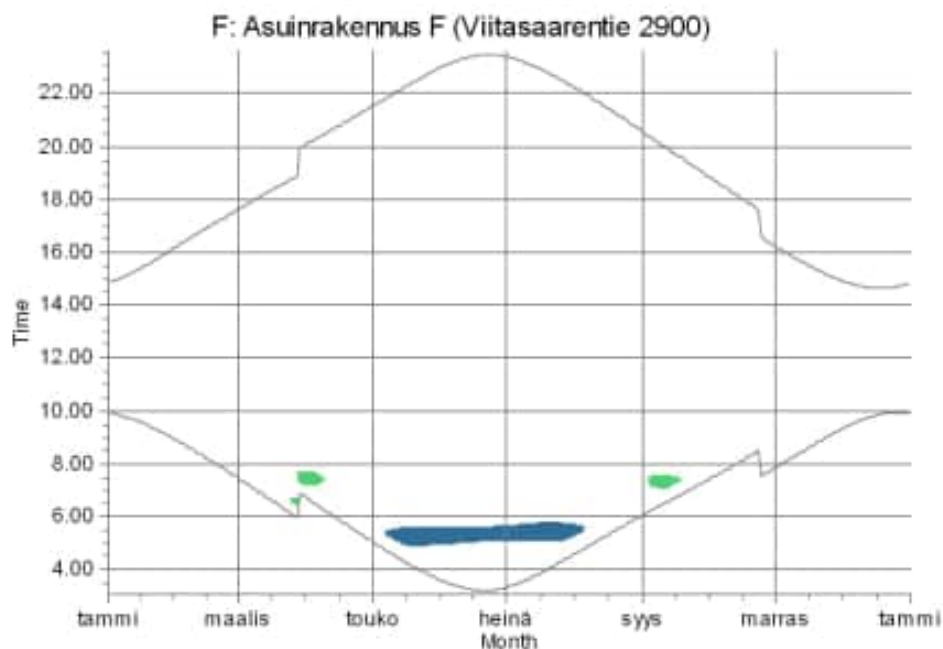
Suurimmat vaikutukset aiheutuvat asuinrakennukselle F, joka sijaitsee Lakomäellä hankealueen länsipuolella noin 1,4 km etäisyydellä lähimmästä Vuorijärven tuulivoimalaitoksesta (voimala 22). Mallinnustulosten mukaan varjostusvaikutusta aiheutuu asuinrakennukselle F vuodessa 13 h 47 min. Varjostusta aiheutuu kahdesta tuulivoimalasta (voimalat 22 ja 28, Liite 9). Varjostusvaikutusta aiheuttaa asuinrakennuksen alueella voimala 22 pääosin touko-elokuussa aamulla klo 05.00 -06.00 välisenä aikana ja voimala 28 huhtikuussa ja syyskuussa klo 07.00-08.00 välisenä aikana (kuva 17.17).



Kuva 17.16. Välkemallinnus VE1 todellisen tilanteen mukaan, kun puuston suojavaikutus huomioidaan. Voimaloiden napakorkeus on 200 m ja kokonaiskorkeus 300 metriä.

Taulukko 17-8. Hankevaihtoehdon 1 laskennalliset varjostustunnit vuodessa Vuorijärven lähi-alueen laskentapisteissä, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Lasken- taikkuna (m)	Varjostus (h/a)
Lomarakenus A (Jalkasentie 225)	427982	6969826	162,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakenus B (Jalkasentie 258)	428419	6969846	164,7	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakenus C (Mustalampi)	425936	6974574	153,1	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus D (Viitasaarentie 2804)	424219	6976088	185	5,0 x 5,0	9:58
Asuinrakennus E (Viitasaarentie 2858)	423899	6976522	181,1	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus F (Viitasaarentie 2900)	423596	6976900	195	5,0 x 5,0	13:47
Asuinrakennus G (Niittylä)	423705	6978965	120	5,0 x 5,0	4:24
Asuinrakennus H (Jokiniementie 70)	424316	6979295	120	5,0 x 5,0	9:29
Asuinrakennus I (Vuorilahdentie 1204)	425458	6981175	117,5	5,0 x 5,0	3:51
Lomarakenus J (Kytölä)	426611	6981382	137,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus K (Valkeapurontie 482)	429740	6980396	142,2	5,0 x 5,0	8:27
Asuinrakennus L (Niinijoki)	435248	6981094	130,6	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus M (Lehtola)	436613	6979110	130,6	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakenus N (Hanhiniementie 170)	434612	6973267	140,2	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus O (Viitasaarentie 2766)	424527	6975614	173,4	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakenus P (Mustalampi)	425987	6974431	152,5	5,0 x 5,0	0:34
Asuinrakennus Q (Isomäki)	425727	6973340	210	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakenus R (Murontie 945)	431804	6970744	185	5,0 x 5,0	0:00

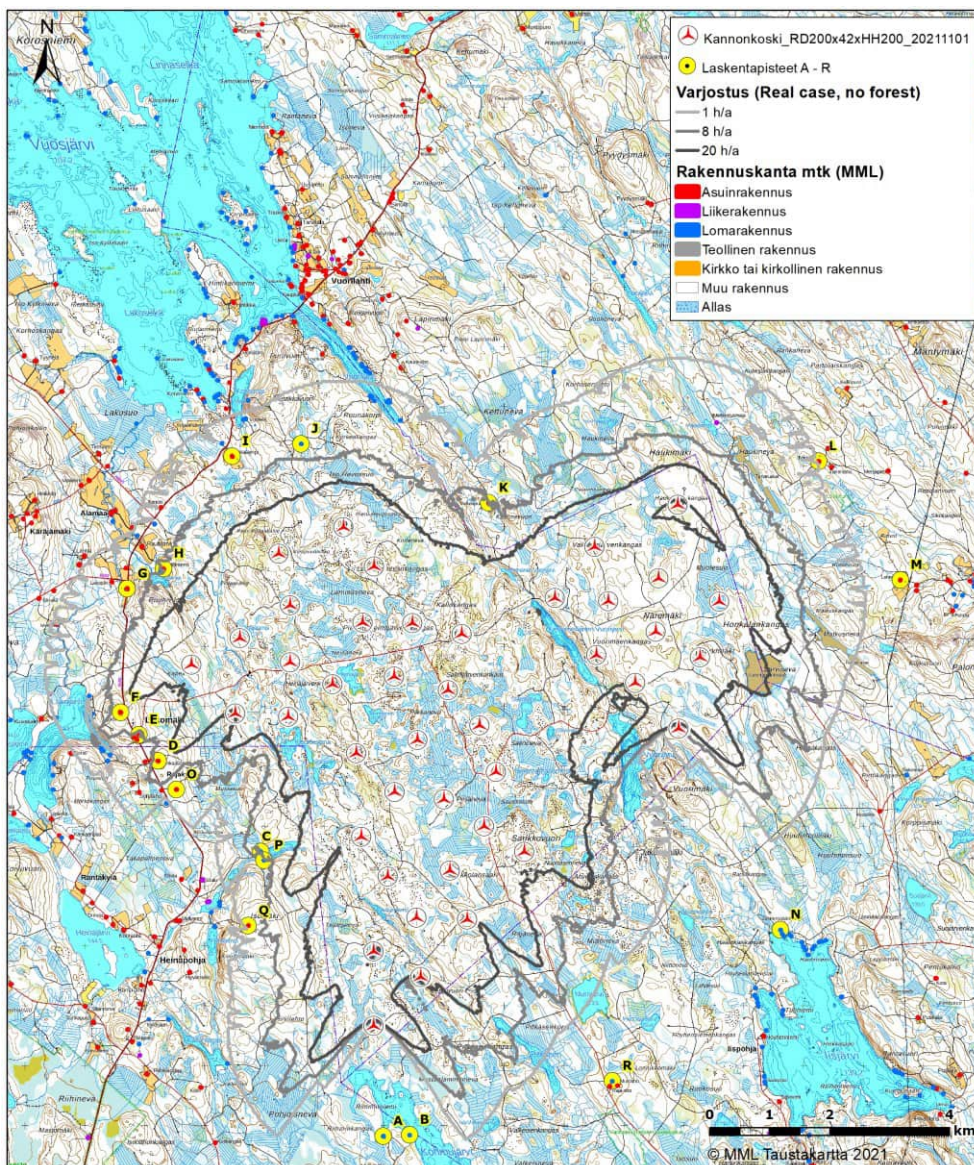


Kuva 17.17. Varjostustuntien jakaantuminen asuinrakennuksen F kohdalla hankevaihtoehdossa VE 1, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

VE2

Varjostusmallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 2 on esitetty kuvassa 17.18 ja mallinnuspisteiden A-R vuotuiset varjostustunnit taulukossa 17-9. Kartalla vaalean harmaan aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle tunnin, harmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 8 tuntia ja tumman harmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 20 tuntia. Tuulivoimahanketta lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä varjostusvaikutus on yli 8 h/a laskentapisteissä lomarakennus C (Mustalampi), asuinrakennus D (Viitasaarentie 2804), asuinrakennus F (Viitasaarentie 2900), asuinrakennus H (Jokiniementie 70) ja asuinrakennus K (Valkeapurontie 482), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. Yli 20 tunnin vuotuisen varjostusvaikutusvyöhykkeen alueella ei sijaitse asuin- tai loma-ajan rakennuksia hankevaihtoehdossa 2.

Hankevaihtoehdon 2 varjostusmallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 9 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.



Kuva 17.18. Välkemallinnus VE2. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden napakorkeus on 200 m ja kokonaiskorkeus 300 metriä.

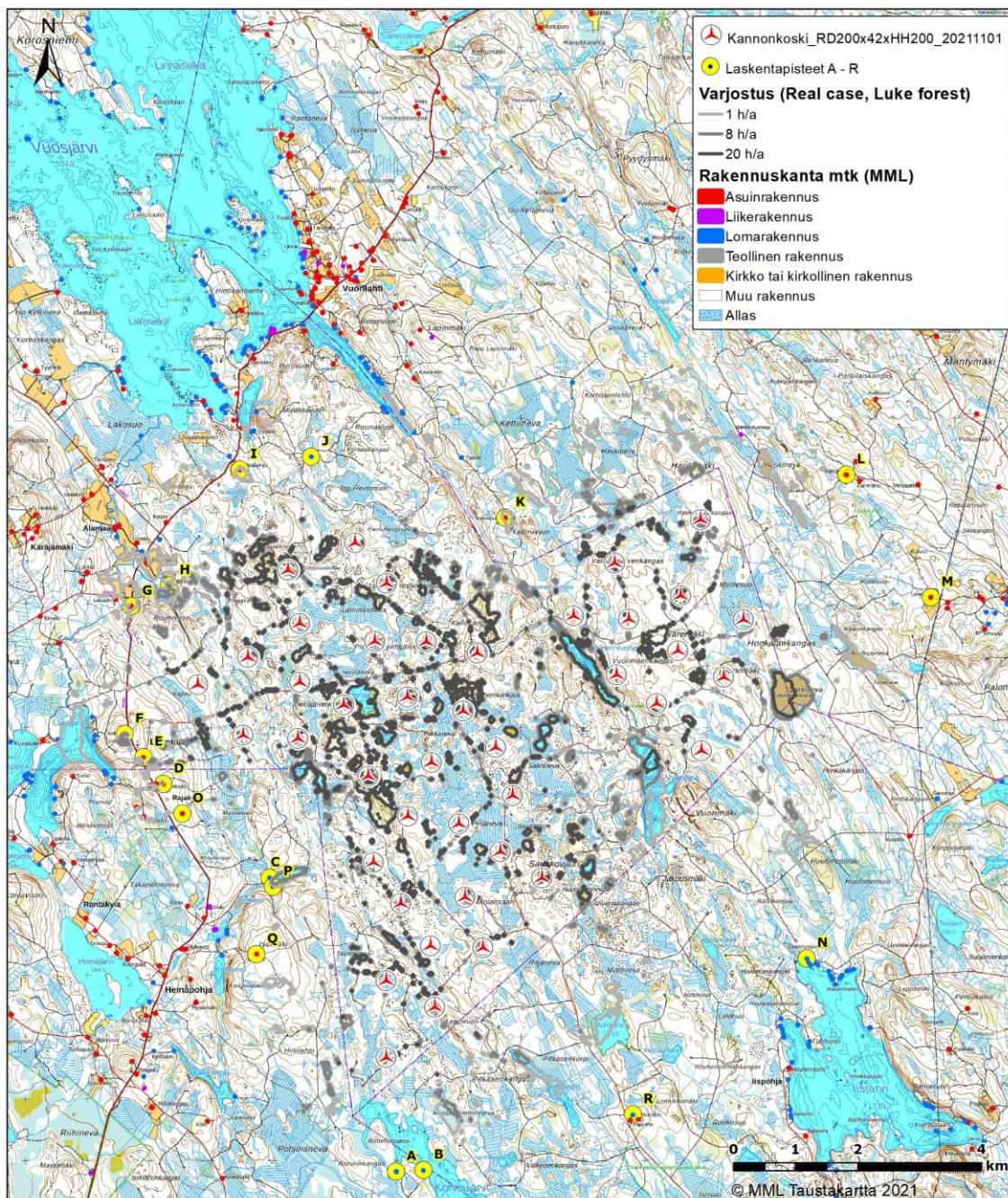
Taulukko 17-9. Hankevaihtoehdon 2 laskennalliset varjostustunnit vuodessa Vuorijärven lähi-alueen laskentapisteissä, kun puuston suojaava vaikutusta ei huomioida.

	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Lasken- taikkuna (m)	Varjostus (h/a)
Lomarakenus A (Jalkasentie 225)	427982	6969826	162,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakenus B (Jalkasentie 258)	428419	6969846	164,7	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakenus C (Mustalampi)	425936	6974574	153,1	5,0 x 5,0	10:10
Asuinrakennus D (Viitasaarentie 2804)	424219	6976088	185	5,0 x 5,0	11:26
Asuinrakennus E (Viitasaarentie 2858)	423899	6976522	181,1	5,0 x 5,0	7:58
Asuinrakennus F (Viitasaarentie 2900)	423596	6976900	195	5,0 x 5,0	14:03
Asuinrakennus G (Niittyä)	423705	6978965	120	5,0 x 5,0	4:24
Asuinrakennus H (Jokiniementie 70)	424316	6979295	120	5,0 x 5,0	9:29
Asuinrakennus I (Vuorilahdentie 1204)	425458	6981175	117,5	5,0 x 5,0	3:45
Lomarakenus J (Kytölä)	426611	6981382	137,5	5,0 x 5,0	6:34
Asuinrakennus K (Valkeapurontie 482)	429740	6980396	142,2	5,0 x 5,0	8:54
Asuinrakennus L (Niinijoki)	435248	6981094	130,6	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus M (Lehtola)	436613	6979110	130,6	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakenus N (Hanhiniementie 170)	434612	6973267	140,2	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus O (Viitasaarentie 2766)	424527	6975614	173,4	5,0 x 5,0	3:08
Lomarakenus P (Mustalampi)	425987	6974431	152,5	5,0 x 5,0	7:27
Asuinrakennus Q (Isomäki)	425727	6973340	210	5,0 x 5,0	3:26
Lomarakenus R (Murentie 945)	431804	6970744	185	5,0 x 5,0	0:00

Kuvassa 17.19 on esitetty hankevaihtoehdossa 2 varjostusvaikutus tilanteessa, jossa puuston aiheuttama katvevaikutus on huomioitu. Taulukossa 17-10 on esitetty mallinnuspisteiden A-R vuotuiset varjostustunnit, kun puuston katvevaikutus huomioidaan.

Huomioitaessa puuston suojaava vaikutus, aiheutuu hankevaihtoehdossa 2 yli 8 tunnin vuotuisia välkevaikutuksia Vuorijärven läheisyydessä kolmen asuinrakennuksen kohdalla.

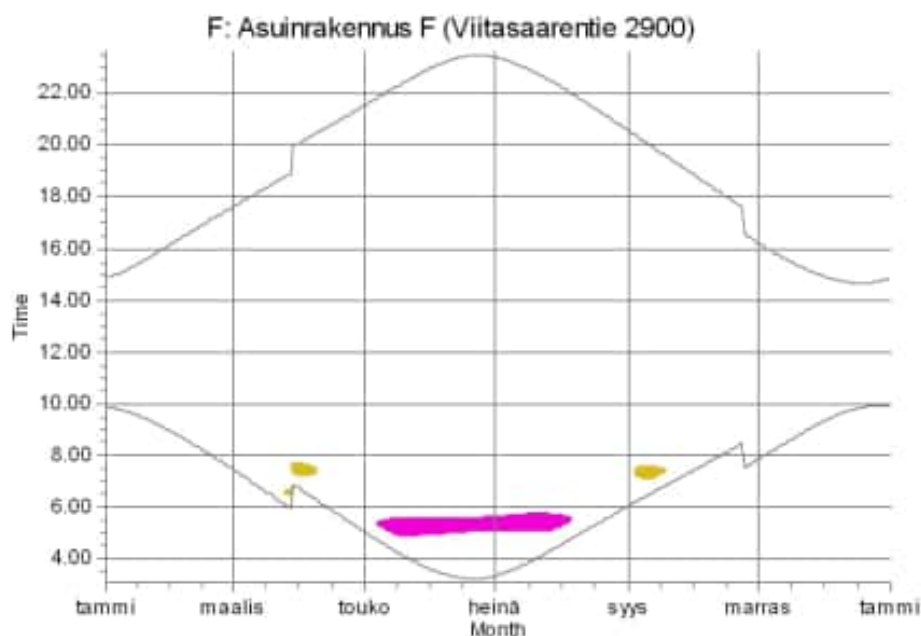
Suurimmat vaikutukset aiheutuvat asuinrakennukselle F, joka sijaitsee Lakomäellä hankealueen länsipuolella noin 1,4 km etäisyydellä lähimmästä Vuorijärven tuulivoimalaitoksesta (voimala 22). Mallinnustulosten mukaan varjostusvaikutusta aiheutuu asuinrakennukselle F vuodessa 13 h 47 min. Varjostusta aiheutuu kahdesta tuulivoimalasta (voimalat 22 ja 28, Liite 9). Varjostusvaikutusta aiheuttaa asuinrakennuksen alueella voimala 22 pääosin touko-elokuussa aamulla klo 05.00 - 06.00 välisenä aikana ja voimala 28 huhtikuussa ja syyskuussa klo 07.00 - 08.00 välisenä aikana (kuva 17.20).



Kuva 17.19. Välkemallinnus VE2 todellisen tilanteen mukaan, kun puuston suojavaikutus huomioidaan. Voimaloiden napakorkeus on 200 m ja kokonaiskorkeus 300 metriä.

Taulukko 17-10. Hankevaihtoehdon 2 laskennalliset varjostustunnit vuodessa Vuorijärvien lähi-alueen laskentapisteissä, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Lasken- taikkuna (m)	Varjostus (h/a)
Lomarakenus A (Jalkasentie 225)	427982	6969826	162,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakenus B (Jalkasentie 258)	428419	6969846	164,7	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakenus C (Mustalampi)	425936	6974574	153,1	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakenus D (Viitasaarentie 2804)	424219	6976088	185	5,0 x 5,0	9:58
Asuinrakenus E (Viitasaarentie 2858)	423899	6976522	181,1	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakenus F (Viitasaarentie 2900)	423596	6976900	195	5,0 x 5,0	13:47
Asuinrakenus G (Niittylä)	423705	6978965	120	5,0 x 5,0	4:24
Asuinrakenus H (Jokiniementie 70)	424316	6979295	120	5,0 x 5,0	9:29
Asuinrakenus I (Vuorilahdentie 1204)	425458	6981175	117,5	5,0 x 5,0	3:45
Lomarakenus J (Kytölä)	426611	6981382	137,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakenus K (Valkeapurontie 482)	429740	6980396	142,2	5,0 x 5,0	5:31
Asuinrakenus L (Niinijoki)	435248	6981094	130,6	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakenus M (Lehtola)	436613	6979110	130,6	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakenus N (Hanhiniementie 170)	434612	6973267	140,2	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakenus O (Viitasaarentie 2766)	424527	6975614	173,4	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakenus P (Mustalampi)	425987	6974431	152,5	5,0 x 5,0	0:34
Asuinrakenus Q (Isomäki)	425727	6973340	210	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakenus R (Murontie 945)	431804	6970744	185	5,0 x 5,0	0:00



Kuva 17.20. Varjostustuntien jakaantuminen asuinrakennuksen F kohdalla hankevaihtoehdossa VE2, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

17.3.7 Yhteenveto vaikutuksista

Vuorijärven tuulivoimahankkeesta aiheutuu lähiasutukselle yli kahdeksan tunnin vuosittaista varjostusvaikutusta molemmissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutus on merkittävin suunniteltujen tuulivoimalaitosten länsipuolella, yhdystien 6510 (Vuorilahdentie/Viitasaarentie) varrella sijaitsevien rakennusten alueella.

Ilman puuston suojaavaa vaikutusta toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja sekä VE2 yli 8 tunnin vuotuisia välkevaikutuksia aiheutuu neljän asuin- ja yhden loma-ajan rakennuksen kohdalla. Huomioitaessa puuston suojaava vaikutus, aiheutuu yli 8 h/a välkevaikutuksia vaihtoehdossa VE1 neljän ja vaihtoehdossa VE2 kolmen asuinrakennuksen alueella.

Aiheutuvat varjostusvaikutukset ovat erittäin paikallisia, melko lyhytkestoisia ja ennakoitavia. Myös varjostuksen ilmenemisen ajankohta on ainakin merkittävimmin varjostukselle altistuvien kohteiden alueella sellainen (aikainen aamu/aamuyö), että oleskelu piha-alueilla on vähäisempää. Puuston katvevaikutuksen huomioivassa tilanteessa ei yli 8 h/a varjostusvaikutusalueelle sijoitu yhtään lomarakennusta. On myös huomioitava, ettei Suomessa ole varjostuksen osalta määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Näin ollen vaikutuskohteiden herkkyys ja muutoksen suuruus katsotaan molemmissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisiksi.

Taulukko 17-11. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A, SVE B ja SVE C) kokonaisvaikutus valo-olosuhteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys					SVE A SVE B SVE C				
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE2		VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

17.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamiin varjostuksen näkymiseen vaikuttaa sääolosuhteet, voimaloiden sijoittelu, ympäristön ja rakennelmien luomat esteet, tuulivoimalan lapakulma sekä vuorokauden- ja vuodenaika. Pilvisellä säällä varjostusvaikutuksia ei juurikaan synny ja voimakkaimmillaan vaikutukset ovat, kun aurinko paistaa matalalta.

Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esim. auringon laskiessa). Voimaloista voidaan

pysäyttää tarvittaessa eniten välkkymistä aiheuttavat voimalat. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny. Lieventämistoimenpiteiden tarvetta arvioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

17.3.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut varjonmuodostuksenmallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluja, mutta se ei huomioi esimerkiksi roottorien suuntaa. Puuston suojavaikutus huomioon ottava mallinnuskaan ei huomioi asuinalueiden pihapuustoa ja sen suojavaikutuksia, eli jos kohteen luona on pihapuustoa, tuulivoimaloiden aiheuttama varjostusvaikutus on mallinnettua pienempää. Keskimääräisenä auringon paisteaikana on käytetty pitkän ajan tilastollista arvoa. Varjostukseen vaikuttaa eniten auringonpaisteen määrä.

Jos pilvetön aika kasvaa suuremmaksi kuin laskennoissa on oletettu, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjostusvaikutukset.

Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisyypinta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi. Vallitseva tuulensuunta alueella on lounaasta koilliseen, jolloin häiriintyvistä kohteista luoteeseen tai kaakkoon sijaitsevat voimalat eivät aiheuta niin voimakasta varjostusta kuin mallinnustulokset näyttävät. Rakennettavaa voimalatyyppiä ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalatyypeillä. Mallinnuksessa on käytetty tässä hankkeessa suurinta mahdollista voimalatyyppiä.

Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakkoon. Pääosa tuulivoimapuistosta jää edelleen metsätalousalueeksi. Laajat avohakkuut muodostavat uusia avoimia tiloja ja jos laaja-alainen avohakkuu sijoittuu asuin- tai lomarakennuksen välittömään läheisyyteen, aikaisemmin puiden katveeseen jääneet voimalat saattavat tulla näkyviin.

18 VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen

18.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Lisäksi voimaloiden rakenteita joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Myös voimajohdon rakentaminen aiheuttaa kuljetuksia. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja värinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille ja rautateille, mikäli sähkönsiirtoreitti ristää niiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden/rautatien risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden/rautatien yli.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynteistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden ja rautateiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jätettä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Väylävirasto on asettanut minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa teiden ja rautateiden varsille. Tuulivoimalat ja voimajohto voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohto voi rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväät voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen esimerkiksi aiheuttamalla törmäysriskin tai näkemäesteen, mikäli ne sijoittuvat liian lähelle teitä.

Tuulivoimapuiston ja voimajohdon toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljetamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä.

18.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille sekä sähkönsiirtoreitin alueelle.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyyppien perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä on arvioitu vuosittaisten huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuoden 2022 tiedoista, josta on saatu muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä.

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä on tarkasteltu sekä absoluut-

tisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisääntymisen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyyppin perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Tuulivoimapuiston teille ja rautateille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella.

Sähkönsiirtoreitin osalta on tarkasteltu sen vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta sekä vaikutuksia rautateihin. Suunnittelussa huomioidaan Väyläviraston Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018).

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä DI Saara Aavajoki.

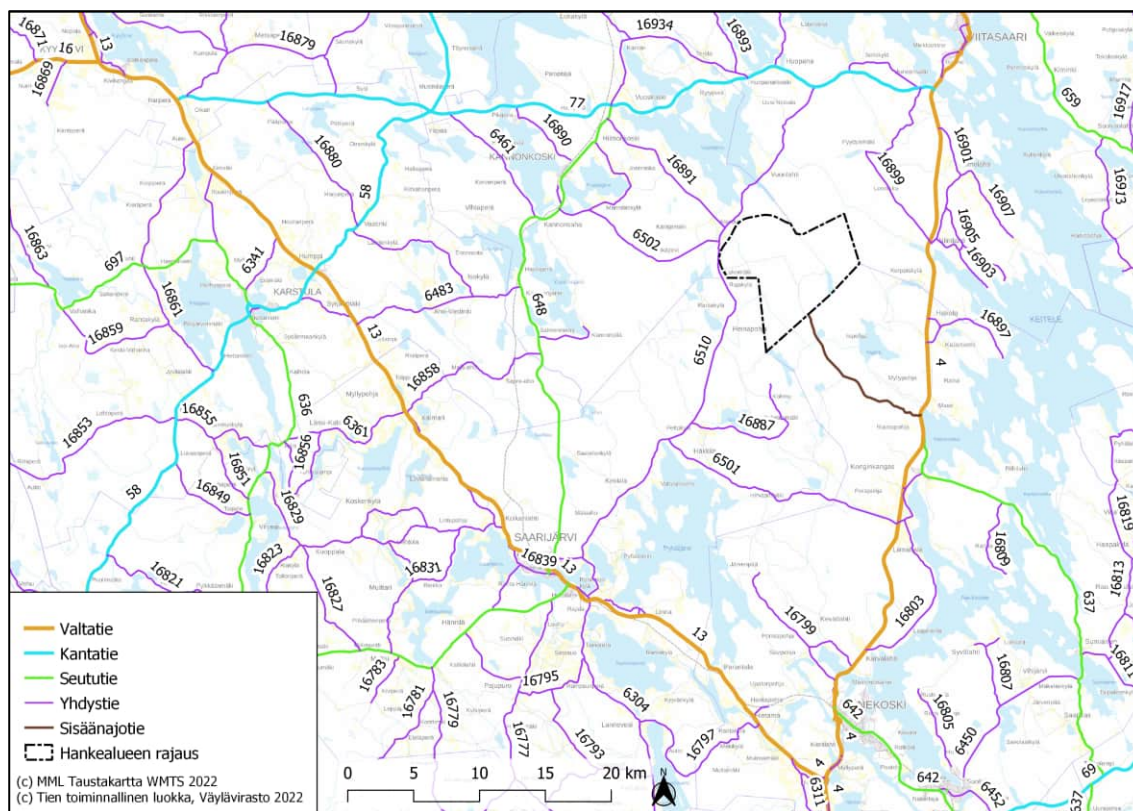
18.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Liikenteen herkkyys liikennemäärien muutoksille riippuu tien nykyisestä liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta ja tien ominaisuuksista. Lisäksi tien merkitys ja tien varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet vaikuttavat.

Liikennevaikutuksen suuruutta on arvioitu hankkeen aiheuttaman liikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän kasvun perusteella. Lisäksi on arvioitu liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta, koettua turvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden muuttumista. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutuksen kesto. Liikennevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

18.5 Nykytila

Hankealueen itäpuolella lähimmillään reilun 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee valtatie 4 (Ouluntie/Äänekoskentie). Hankealueen länsipuolella lähimmillään vajaan 100 metrin etäisyydellä hankealueesta kulkee yhdystie 6510 (Vuorilahdentie/Viitasaarentie). Länsipuolelle sijoittuvat myös yhdystiet 6502 (Ilomäentie) ja 16891 (Hilmonkoskentie). Hankealueen pohjoispuolella lähimmillään vajaan 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on kantatie 77 (Sininentie) ja koillispuolella lähimmillään vajaan 4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on yhdystie 16899 (Lonnikontie/Pyydysmäentie). Hankealueen eteläpuolella lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on yhdystie 16887 (Peltokyläntie/Kohmuntie/Jalkasentie) ja lähimmillään vajaan 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on yhdystie 6501 (Häkkiläntie). Hankealueella on kattava yksityis-/metsäautotieverkosto, jota hyödynnetään tuulivoimaloiden yhteyksissä. Hankealueelle johtaa yksityis-/metsäautoteitä valtatieltä 4 sekä yhdystieltä 6510. Kulku hankealueelle on alustavasti valtatieltä 4 Lintulahden kohdalta lähtevää Murontietä pitkin. Maantiet hankealueen läheisyydessä sekä alustava sisäänajotie Murontie on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 18.1. Maantiet hankealueen läheisyydessä sekä alustava sisäänajotie Murontie.

Valtatien 4 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä on noin 4 500 – 5 100 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 17–20 %. Yhdystien 6510 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä on noin 120–140 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 4–7 %. Kantatien 77 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä on noin 990 – 1 600 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 11–15 %. Yhdystien 6501 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 180–230 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 8–15 %. Liikennemäärät on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-1).

Taulukko 18-1. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston tierekisterin vuoden 2021 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
4	Äänekosken keskustan kohta (vt 13 – yt 16801)	7 100 – 8 600	1 200 – 1 300
	Yt 16801 – Konginkangas st 637	4 800 – 6 100	880 – 950
	Hankealueen kohta (Konginkangas st 637 – kt 77)	4 500 – 5 100	840 – 950
	Viitasaaren keskustan kohta (kt 77 – kt 77)	6 300 – 6 500	940 – 1 100
	Kt 77 – Pihtipudas st 760	4 300 – 6 000	700 – 880

6510	Hankealueen kohta (kt 77 – yt 16887)	120 – 140	5 – 9
	Yt 16887 – st 648	340 – 1 000	21 – 39
77	Hankealueen kohta (vt 4 – st 648)	990 – 1 600	140 – 180
	St 648 – vt 13	550 – 840	120 – 160
16899	Lonnikontie/Pydydysmäentie	30	5
16887	Peltokyläntie/Kohmuntie/Jalkasentie	64	8
6501	Vt 4 – yt 6510	180 – 230	16 – 34
16891	Yt 6510 – st 648	32 – 140	3 – 13
6502	Yt 6510 – st 648	42 – 190	4 – 17
13	Vt 4 – Saarijärvi st 648	3 800 – 6 900	460 – 600
	Saarijärvi st 648 – kt 77	1 300 – 3 800	250 – 380
	Kt 77 – Kyyjärvi vt 16	2 000 – 2 400	380 – 410

Valtatien 4 nopeusrajoitus hankealueen ympäristössä on pääosin 100 km/h, mutta esimerkiksi Lintulahden kohdalla, josta hankealueen mahdollinen sisäänajotie Murontie lähtee, on nopeusrajoitus 80 km/h. Myös kantatien 77 nopeusrajoitus hankealueen ympäristössä on pääosin 100 km/h. Valtatien 13 nopeusrajoitus on pääosin 80–100 km/h. Muilla maanteilla hankealueen ympäristössä on pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h. Valtatiet 4 ja 13 sekä kantatie 77 ovat päällystettyjä teitä. Yhdystiet 6510 ja 6501 ovat osittain päällystettyjä ja osin sorapintaisia. Muut tarkastellut maantiet hankealueen ympäristössä ovat sorateitä. Yhdystien 6510 ajoradan leveys on 5,5–7,0 m ja yhdystien 6501 ajoradan leveys on 5,2–6,6 m. Yhdystien 16887 ajoradan leveys on 5,5–6,0 m. Yhdysteiden 6502 ja 16891 ajoradan leveys on 6,0 m. Yhdystien 16899 ajoradan leveys on 5,0–6,0 m.

Valtateilla 4 ja 13 on valaistuja osuuksia hankealueen ympäristössä. Myös kantatiellä 77 on muutama valaistu liittymäalue. Valtatiellä 4 on Äänekoskella, Viitasaarella ja Pihtiputaalla osuuksia, joiden varrella on jalankulku- ja pyöräilyväylä. Myös valtatie 13 varrella Äänekoskella ja Saarijärvellä on osuuksia, joilla on jalankulku- ja pyöräilyväylä.

Yhdystiellä 6510 on ollut voimassa kelirikkorajoitus 12 tonnia vuonna 2018 hankealueen kohdalla yhdystien 6502 ja Riihipellon välisellä osuudella ja vuonna 2008 niin ikään hankealueen kohdalla Murtopuron ja Riihipellon välisellä osuudella. Yhdysteillä 6501 ja 16887 on ollut voimassa kelirikkorajoitus 12 tonnia vuonna 2009. Yhdystiellä 6502 on ollut voimassa kelirikkorajoitus 12 tonnia vuonna 2008 yhdysteiden 6510 ja 16888 välisellä osuudella. Kantatiellä 77 on Kannonkoskella Piispalan ylikulkusilta, jonka sallittu alikulkukorkeus on 7,3–7,54 m. Valtatiellä 13 on Saarijärvellä Herajärven ylikulkukäytävä, jonka sallittu alikulkukorkeus on 6,86 m.

Äänekoski–Haapajärvi -rata kulkee hankealueen länsipuolella noin 13 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Rata on yksiraiteinen ja sähköistämätön ja vain tavaraliikenteen käytössä. Saarijärvi–Haapajärvi -radan peruskorjaus on Väyläviraston investointiohjelmassa 2023–2030.

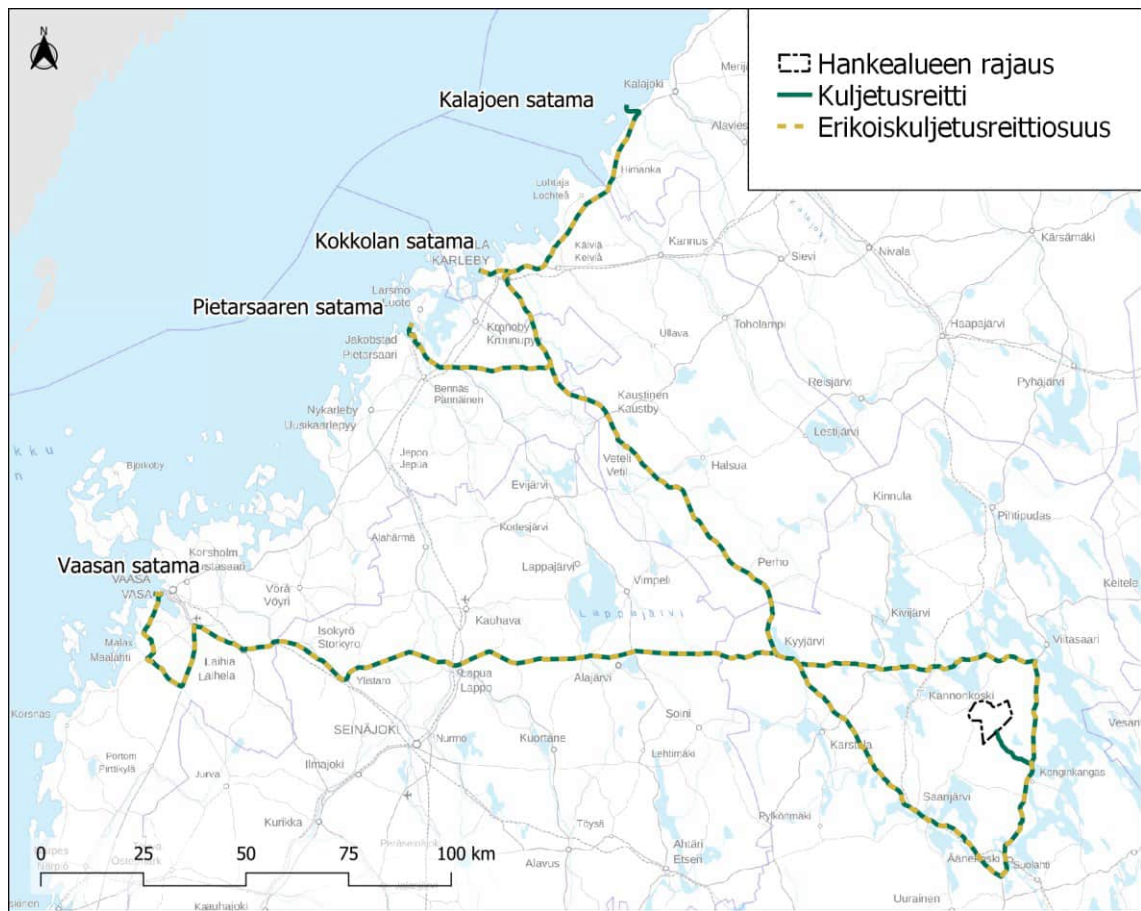
Hankealueelle ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita Keski-Suomen maakuntakaavassa eikä Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 luonnoksessa. Hankealueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita. Valtatielle 4 on Keski-Suomen maakuntakaavassa osoitettu valtatie 4 kehittämisakseli. Valtatielle 13 on osoitettu valta-/rautatien kehittämisakseli. Kantatie 77 on osoitettu maisema-/matkailutienä ja tielle on osoitettu tieluokan muutos kantatiestä valtatieksi. Keski-

Suomen maakuntakaavan 2040 luonnoksessa on uutena osoitettu valtatie 4 kehittämiseen liittyvä kantatien 77 uusi linjaus valtatielle 4 Viitasaaren kohdalla, Hännilänsalmen eteläpuolella. Kantatien uusi linjaus ja samalla tieluokan muutos on osoitettu merkinnällä valtatie (uusi).

Valtatielle 4 Äänekoski–Pihtipudas välille on valmistunut toimenpidesuunnitelma ja Pihtiputaan sekä Viitasaaren kohdille aluevarausuunnitelmat. Koko yhteysvälille laaditaan hankearviointi vuoden 2022 aikana. Valtatielle 4 on laadittu tiesuunnitelma Äänekosken ja Viitasaaren välille. Valtatie 4 ohituskaistojen parantamiseksi Äänekoskella on laadittu tiesuunnitelman muutossuunnitelma välillä Konginkangas–Kalaniemi. Hankealueen sisäänajotieksi suunnitellun Murontien liittymä sijoittuu kyseiselle tievälille. Tiesuunnitelmassa esitetään olemassa olevien ohituskaistojen (Konginkangas eteläinen ja pohjoinen, Masonmäki, Kalaniemi Eteläinen) keskikaiteellistaminen. Samalla Konginkankaan kohdalla parannetaan tien pysty- ja vaakageometriaa. Tasoliittymät järjestellään yksityistiejärjestelyillä keskikaideosuuksien ulkopuolelle. Mason kohdalla yksityistiet järjestellään uuteen eritasoliittymään. Väyläviraston valtatie 4 ohituskaistat Äänekoski–Viitasaari -hankkeessa 2023–2024 on määrä toteuttaa eritasoliittymä Kevätlahden liittymään sekä parantaa valtatie 4 välillä Kevätlahdentie–Petomäentie. Valtatie 4 parantamiseksi välillä Vehniä–Äänekoski on laadittu yleissuunnitelma ja tiesuunnitelman laadinta käynnistyy vuonna 2022.

Valtatielle 13 on laadittu kehittämisselvitys Kokkolan ja Äänekosken välille sekä toimenpidesuunnitelma Saarijärvelle. Valtatie 13 parantamiseksi välillä maantie 16847 – valtatie 4 on käynnissä toimenpideselvityksen laatiminen. Valtatielle 13 Saarijärvelle on liittymien ja jalan- kulk- ja pyöräily-yhteyksien parantamiseksi käynnissä tiesuunnitelman laatiminen.

Hankealuetta lähimmät satamat ovat Kokkola, Pietarsaari, Kalajoki ja Vaasa. Kokkolan satamasta hankealueelle on noin 240–260 km, Pietarsaaren satamasta noin 240–260 km, Kalajoen satamasta noin 290–310 km ja Vaasan satamasta noin 310–330 km riippuen valittavasta kuljetusreitistä. Kokkolan satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on seututieltä 756, seututien 749 ja katuverkon kautta valtatielle 13 ja sitä pitkin edelleen Kyyjärvelle ja kantatietä 77 pitkin Viitasaarelle, josta valtatie 4 pitkin hankealueelle joltavalle Murontielle. Vaihtoehtoisesti suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti voi jatkua Kyyjärveltä valtatie 13 pitkin Äänekoskelle ja sieltä edelleen valtatie 4 kautta Murontielle ja hankealueelle. Pietarsaaren satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on kantatietä 68 pitkin seututielle 747 ja edelleen valtatie 13 pitkin, jolta reitti jatkuu joko kantatien 77 tai valtatie 4 kautta Murontielle. Kalajoen satamasta kuljetusreitti on yhdystieltä 7771 suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvalla valtatielle 8 ja sitä pitkin Kokkolaan, josta reitti jatkuu valtatie 13 pitkin kohti hankealuetta kuten Kokkolan satamastakin tultaessa. Vaasan satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on yhdysteiden 6741 ja 17663, seututeiden 673 ja 679, valtatie 8, yhdystien 7148 ja seututien 715 kautta valtatielle 3. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva reitti jatkuu valtatieltä 3 valtatie 18 kautta valtatielle 16 ja sitä pitkin edelleen valtatielle 13, jolta reitti jatkuu samaan tapaan kuin muistakin satamista tultaessa. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Kokkolan, Laihian, Äänekosken ja Vaasan ympäristöissä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 18.2).



Kuva 18.2. Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot satamista hankealueelle.

18.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

18.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin valtaosin 4 sekä hankealueelle johtavalla Murontielle ja muilla hankealueen yksityisteillä. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Kokkolan, Pietarsaaren, Kalajoen tai Vaasan satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta ja sen läheisyydestä, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Kiviaineskuljetukset on kuitenkin huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, kuormittavat ne hankealueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu.

18.6.2 Vaikutuskohteen herkkyyks

Valtatie 4 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri tai hyvin suuri Äänekosken ja Viitasaaren välillä. Liikennemäärät tiellä ovat kohtalaisia tai suuria.

Lisäliikenne vaikeuttaisi kuitenkin vain jonkin verran liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Valtatien 4 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi/suureksi.

Kantatie 77 on alueellisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri tai hyvin suuri, mutta liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Kantatien 77 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatie 13 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri tai hyvin suuri. Liikennemäärät tiellä ovat kohtalaisia tai vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Valtatien 13 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 6510 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on kohtalainen ja liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 6510 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 6501 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 6501 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

18.6.3 Muutoksen suuruusluokka

Toteutusvaihtoehto VE1

Toteutusvaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 40–110 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 90–110 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, eivät kyseiset kuljetukset kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Vaikutusten arvioinnissa on kuitenkin huomioitu se mahdollisuus, että kiviainekset aiheuttavat rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa liikennemäärien kasvua hankealueen ympärillä esimerkiksi valtatielle 4 ja yhdysteille 6510 ja 6501. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavan Murontien ja valtatie 4 sekä todennäköisesti kantatien 77 tai valtatie 13 liikenne lisääntyy arviolta noin 40–70 ajoneuvolla vuorokaudessa. Nämä kuljetukset eivät todennäköisesti käytä esim. yhdysteitä 6510 ja 6501. Yleisesti kuljetukset saattavat jakautua hieman eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 valtatie 4 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,5–2 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 3–13 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin nähden liikenne kasvaa vain hieman. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 4 hankealueen läheisyydessä voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 6510 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajetaan tien ympäristöstä. Yhdystien 6510 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys hankealueen läheisyydessä olisi noin 26–95 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 430 – 2 200 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi vajaa kaksinkertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin kaksikymmentäkolmekertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan, sillä hankealueen sisäänajotie on valtatieltä 4 lähtevä Murontie. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 6510 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 6510 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 6501 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajetaan tien ympäristöstä. Yhdystien 6501 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys hankealueen läheisyydessä olisi noin 39–60 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 270–690 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi reilu puolitoistakertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin kahdeksankertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan, sillä hankealueen sisäänajotie on valtatieltä 4 lähtevä Murontie. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 6501 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 6501 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 kantatien 77 liikenne voi lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden perustusten ja itse voimaloiden kuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Kantatien 77 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–13 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 22–59 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi reilu puolitoistakertaistua. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 77 hankealueen läheisyydessä ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 77 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 valtatie 13 liikenne voi lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden perustusten ja itse voimaloiden kuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Valtatie 13 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–5 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 7–28 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa reilulla neljänneksellä. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 13 hankealueen läheisyydessä ei liikenteen lisäyksen myötä juuri

heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 13 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehto VE2

Toteutusvaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 40–100 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 80–100 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, eivät kyseiset kuljetukset kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Vaikutusten arvioinnissa on kuitenkin huomioitu se mahdollisuus, että kiviainekselkuljetukset aiheuttavat rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa liikennemäärien kasvua hankealueen ympärillä esimerkiksi valtatielle 4 ja yhdysteille 6510 ja 6501. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavan Murontien ja valtatie 4 sekä todennäköisesti kantatien 77 tai valtatie 13 liikenne lisääntyy arviolta noin 40–60 ajoneuvolla vuorokaudessa. Nämä kuljetukset eivät todennäköisesti käytä esim. yhdysteitä 6510 ja 6501. Yleisesti kuljetukset saattavat jakautua hieman eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 valtatie 4 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,5–2 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 3–12 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin nähden liikenne kasvaa vain hieman. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 4 hankealueen läheisyydessä voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 6510 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviainekselkuljetuksia ajetaan tien ympäristöstä. Yhdystien 6510 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys hankealueen läheisyydessä olisi noin 23–86 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 380 – 2 000 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi vajaa kaksinkertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin kaksikymmentäyksikertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan, sillä hankealueen sisäänajotie on valtatieltä 4 lähtevä Murontie. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 6510 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 6510 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 6501 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviainekselkuljetuksia ajetaan tien ympäristöstä. Yhdystien 6501 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys hankealueen läheisyydessä olisi noin 34–54 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 240–630 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi reilu puolitoistakertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi

reilu seitsenkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan, sillä hankealueen sisäänajotie on valtatieltä 4 lähtevä Murontie. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 6501 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 6501 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 kantatien 77 liikenne voi lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden perustusten ja itse voimaloiden kuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Kantatien 77 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–11 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 22–51 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin puolitoistakertaistua. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 77 hankealueen läheisyydessä ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 77 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 valtatie 13 liikenne voi lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden perustusten ja itse voimaloiden kuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Valtatie 13 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–5 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 7–24 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa noin neljänneksellä. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 13 hankealueen läheisyydessä ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 13 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä on esitetty taulukoissa 18-2 ja 18-3.

Taulukko 18-2. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk	
		VE 1	VE 2
4	Äänekoski – Viitasaari	40 – 110	40 – 100
77	Kyyjärvi – Viitasaari	40 – 70	40 – 60
13	Kyyjärvi – Äänekoski	40 – 70	40 – 60
6510	Kt 77 – yt 6501	90 – 110 *	80 – 100 *
6501	Vt 4 – yt 6510	90 – 110 *	80 – 100 *

* mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin

Taulukko 18-3. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään		Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään	
		VE 1	VE 2	VE 1	VE 2
4	Äänekosken keskustan kohta (vt 13 – yt 16801)	0,5 – 2 %	0,5 – 1 %	3 – 9 %	3 – 8 %
	Yt 16801 – Konginkangas st 637	1 – 2 %	1 – 2 %	4 – 13 %	4 – 11 %
	Hankealueen kohta (Konginkangas st 637 – kt 77)	1 – 2 %	1 – 2 %	4 – 13 %	4 – 12 %
77	Vt 13 – vt 4	2 – 13 %	2 – 11 %	22 – 59 %	22 – 51 %
13	Kt 77 – vt 4	1 – 5 %	1 – 5 %	7 – 28 %	7 – 24 %
6510	Kt 77 – yt 6501	26 – 95 % *	23 – 86 % *	430 – 2 200 % *	380 – 2 000 % *
6501	Vt 4 – yt 6510	39 – 60 % *	34 – 54 % *	270 – 690 % *	240 – 630 % *

* mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin

18.6.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueella Murontielle sekä muilla yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreiteinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin valtatie 4 sekä kantatie 77 tai valtatie 13. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten kantatiellä 77 ja vähiten valtatiellä 4. Mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin yhdysteitä 6510 tai 6501 pitkin, olisi liikenteen suhteellinen lisääntyminen suurempaa niillä. Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteistä eniten valtatiellä 4, sillä hankealueen sisäänajotielle Murontielle kuljetaan valtatieltä 4. Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurempaa toteutusvaihtoehdossa VE1 suuremmasta voimalamäärästä johtuen. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja kantatien 77 raskaan liikenteen määrä voi reilu puolitoistakertaistua. Yhdysteillä 6510 ja 6501 raskaan liikenteen suhteellinen lisääntyminen olisi suurta, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat pienet. Valtatiellä 4 suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienintä, mutta tiellä on kuljetuksia koko rakentamisajan. Muilla tarkastelluilla kuljetusreiteillä kuljetuksia on todennäköisesti vain osan aikaa. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei pääosin ole jalan- kulkua- ja pyöräilyväyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat kuitenkin

todennäköisesti ainakin osin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi todennäköisesti kuljetusreitinä käytettävät maantiet ovat hankealueen läheisyydessä päällystettyjä, mikä vähentää pölyhaittoja. Yhdystiet 6510 ja 6501 ovat osin sorateitä, mutta niitä ei välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi/suureksi ja kantatielle 77, valtatielle 13 sekä yhdysteille 6510 ja 6501 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi (taulukko 18-4). Mikäli kiviaineskuljetuksista ei aiheudu liikennettä yhdysteille 6510 ja 6501, ei teiden liikenteeseen kohdistu vaikutuksia. Kantatielle 77 tai valtatielle 13 puolestaan arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia vain tuulivoimaloiden perustusten ja itse tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa.

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmit tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat, naselli ja konehuone, painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Kokkolan, Pietarsaaren, Kalajoen tai Vaasan satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 240–330 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan molemmissa toteutusvaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai lähialueilta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 18-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri toteutusvaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen			
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE1	VE2
Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 4	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen / Suuri -	Kohtalainen / Suuri -
Liikennemäärien lisääntyminen kantatiellä 77	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 13	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 6510	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 6501	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -

18.6.5 Toiminnanaikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnanaikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on keskimäärin kolme käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

18.6.6 Lopettamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljetamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

18.6.7 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille

Toteutusvaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 5,9 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 4, vähintään noin 4,5 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 16899, vähintään noin 10,8 kilometrin etäisyydelle kantatiestä 77, vähintään noin 1,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä

6510, vähintään noin 3,4 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 16887 ja vähintään noin 10,8 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 6501. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 13,6 kilometrin etäisyydelle Äänekoski–Haapajärvi -radasta.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 5,9 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 4, vähintään noin 4,5 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 16899, vähintään noin 10,6 kilometrin etäisyydelle kantatiestä 77, vähintään noin 1,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 6510, vähintään noin 3,4 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 16887 ja vähintään noin 10,8 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 6501. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 13,6 kilometrin etäisyydelle Äänekoski–Haapajärvi -radasta. Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu kummassakaan toteutusvaihtoehdossa.

Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

18.6.8 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemille toteutetaan maakaapeleilla. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa tuulivoimapuiston sisäiselle sähkönsiirrolle sähköasemien välillä on kaksi vaihtoehtoista reittiä sekä 110 kV ilmajohtolle (VEa1 ja VEa2) että 110 kV maakaapelille (VEb1 ja VEb2). Sisäisen sähkönsiirron reitit eivät risteä maanteiden kanssa.

Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan hankealueen sisäiseltä sähköasemalta rakentamalla joko 400 kV ilmajohto (52 km) hankkeen liittämiseksi Fingridin 400 kV sähkölinjaan (sähkönsiirtoreitti SVE A) tai 400 kV ilmajohto (27 km) länteen hankkeen liittämiseksi Fingridin Metsälinja 2:sen varteen rakennettavaan sähköasemaan (SVE C). Vaihtoehtoisesti rakennetaan maakaapeli (3 km) liittymiseksi Elenian 110 kV sähkölinjaan (SVE B). Hankealueelta lukien sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE A risteää yhdystien 6510, seututien 648 (Kannonkoskentie), Äänekoski–Haapajärvi -radan, valtatie 13, yhdystien 16823 (Lehtolantie), yhdystien 16837 (Ranta-Hänniläntie), seututien 633 (Myllymäentie) ja yhdystien 16785 (Kekkosentie) kanssa. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE C risteää yhdystien 6510, seututien 648 (Kannonkoskentie) ja Äänekoski–Haapajärvi -radan kanssa. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE B ei risteä maanteiden kanssa. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot risteävät myös yksityis-/metsäautoteiden kanssa. Maanteistä, joita sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE A risteää, valtatie 13 kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.

Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisaikana voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Voimajohtoon rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille. Työkoneiden liikkuminen ja niiden aiheuttama melu, pöly ja värinä, työmaaliikenne, kuljetukset, hakkuut ja mahdollisesti teille syntyvät vauriot sekä itse rakentamisen aiheuttamat este-haitat voivat häiritä lähialueen liikennettä ja asutusta väliaikaisesti. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteenpäin siirtyvä eikä vaikuta merkittävästi lähialueen teihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta. Voimajohtoon ja teiden sekä radan risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohtoon rakentamisesta niiden yli. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Tiet ja rata on kuitenkin mahdollista suojata esimerkiksi johtimia kannattavilla telineillä.

Voimajohdon ja sen pylväiden sijoittuminen ei vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuudessa, kun suunnittelussa otetaan huomioon maanteiden ja radan suoja-alueet ja voimajohdon pylvää ja harukset sijoitetaan riittävän etäälle maanteistä ja radasta.

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

Käytön aikana vaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua voimajohdon kunnossapitoon ja kasvuston käsittelyyn liittyvästä liikenteestä. Töistä aiheutuva liikenne on kuitenkin vähäistä eikä sillä ole merkittävää vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Voimajohdon toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajohdon rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

18.7 Yhteenveto vaikutuksista

Molemmissa tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurempi, koska myös voimalamäärä on suurempi. Myös vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan suuremmaksi toteutusvaihtoehdossa VE1, koska rakentamisajan on oletettu olevan sama molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Näiden perusteella toteutusvaihtoehdon VE1 aiheuttaman liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan hieman vaihtoehtoa VE2 suuremmaksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin molemmissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi (taulukko 18-5.).

Taulukko 18-5. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A, SVE B ja SVE C) kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				SVE B					
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE2	SVE A SVE C	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat voimajohdon rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä voimajohdon laitteiston ja rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista, ja hajautuvat tieverkolle. Itse asennustyömaa on maastossa jatkuvasti eteenpäin kulkeva, eikä vaikuta merkittävästi liikenteeseen voimajohtoa lähellä olevilla teillä ja radalla. Suunnittelussa huomioidaan erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta voimajohdon ja maanteiden risteämissä. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä ja radasta. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta käytön aikana haitallisesti liikenteeseen. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kaikissa reittivaihtoehdoissa.

18.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana. Lisäksi erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin useita erikoiskuljetuksia, voidaan lieventää niiden aiheuttamia vaikutuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienenisivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentäisi myös se, että kuljetukset tuotaisiin meritse mahdollisimman lähelle, eli Kokkolan, Pietarsaaren, Kalajoen tai Vaasan satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. Mikäli hankkeen kiviaineksia saadaan hankealueelta, aiheutuu lähiympäristön maanteille arvioitua pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi molemmissa toteutus-

vaihtoehtoissa noin kaksi vuotta. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

19 VAIKUTUKSET ELINKEINOELÄMÄÄN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu hankealueella paikallisesti metsätalouden harjoittamiseen ja sähkönsiirtoreiteillä maa- ja metsätalouden harjoittamiseen sekä hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä toteutettavaan muuhun elinkeinotoimintaan. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien merkittävimpiä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat tuulivoimasektorilla tapahtuvien muutosten aikaansaamia kysynnän muutoksia muilla toimialoilla. Esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita, palveluita ja raaka-aineita, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Rakennusvaiheessa tuulivoimapuisto työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

19.2 Vaikutusalue

Vaikutukset elinkeinotoimintaan ovat maa- ja metsätalouden osalta paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sähkönsiirtoreittien alueelle sekä niiden välittömään läheisyyteen. Vaikutukset matkailuelinkeinolle ulottuvat alueelle, jonne voimaloiden ja voimajohdon maisemavaikutukset ulottuvat sekä alueelle, jolle tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen majoituspalvelujen kysyntä ulottuu. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat puolestaan laajalle alueelle lähiseudulla, maakunnassa ja koko Suomessa.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muun vaikutusarvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn tuloksia.

Hankkeen vaikutuksia alueen matkailutoimintaan on arvioitu huomioimalla hankealueen nykyiset matkailumuodot sekä lähialueen matkailukohteet. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia näiden kohteiden maisemakuvaan tai luonteen muutokseen ja miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat matkailukohteita tai matkailukäyttäytymistä alueella.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnontuotteet muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Hankkeen vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu tehtyjen selvitysten pohjalta.

19.4 Vaikutuskohteen herkkyyks ja muutoksen suuruusluokka

Elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

19.5 Nykytila

19.5.1 Elinkeinot

Kannonkosken kunnassa oli vuoden 2020 lopussa 364 työpaikkaa. Työpaikoista 59,6 % oli palvelualoilla, 22,0 % jalostuksessa ja 17,3 % alkutuotannossa. Alkutuotannon osuus työpaikoista on huomattavasti suurempi kuin Suomessa keskimäärin. Kunnan työpaikkaomavaraisuus (työpaikat/työlliset) oli 87,9 % vuoden 2020 lopussa. Työttömien osuus työvoimasta vuonna 2020 oli 17,2 %, joka oli hieman korkeampi kuin koko maan keskiarvo (13,3 %).

Hankealue rajautuu pohjoisessa, idässä ja etelässä Viitasaaren, Äänekosken ja Saarijärven kuntarajoihin. Vuoden 2020 lopussa Saarijärvellä oli 2 729 työpaikkaa, Viitasaarella 2 193 työpaikkaa ja Äänekoskella 6 683 työpaikkaa. Saarijärvellä ja Viitasaarella alkutuotannon osuus oli korkea, palvelutyöpaikkojen osuus alhaisempi ja jalostustyöpaikkojen osuus samaa suuruusluokkaa kuin Suomessa keskimäärin. Äänekosken työpaikkarakenne on selvästi jalostusvaltaisin, kaupungin työpaikoista noin 41 % oli jalostuksen toimialoilla. Työpaikkaomavaraisuus oli Saarijärvellä 92,8 %, Viitasaarella 106,3 % ja Äänekoskella 104,6 %.

Kannonkosken matkailuelinkeino perustuu pääasiassa luontomatkailuun. Kunta tunnetaan puhtaasta luonnosta, upeista järvimaisemista, kuohuvista koskista ja metsistä. Kannonkosken kuntastrategiassa 2018–2021 (Kannonkosken kunta 2018) matkailuelinkeino on yhtenä painopistealueena. Matkailun vetovoimatekijöinä mainitaan erityisesti luonto ja hiljaisuus. Hankealueesta suurin osa on Keski-Suomen maakuntakaavassa (Keski-Suomen liitto 2017) osoitettu matkailun ja virkistysvetovoima-alueena. Hankealuetta lähin matkailuyritys sijaitsee Lakomäen alueella noin kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista. Yrityksen toiminta perustuu luontoarvoihin, hiljaisuuteen, metsään ja puhtaaseen ilmaan.

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalous- ja virkistyskäytössä. Hankealueella ei ole peltoalueita. Lähimmät peltoalueet sijaitsevat hankealueen länsipuolella, Kannonkoskella Ruuhijärven alueella ja Saarijärvellä Rantakylän alueella sekä hankealueen pohjoispuolella, Viitasaarella Vuorilahden alueella. Hankealueen länsiosassa sijaitsee Sarvinevan turvetuotantoalue, joka on osittain Kannonkosken, Viitasaaren ja Äänekosken alueilla. Viitasaaren alueella, lähellä hankealuetta on myös kaksi muuta turvetuotantoaluetta (Haukineva ja Matkusneva).

Taulukko 19-1. Kunnan työpaikat toimialoittain vuonna 2020 (Lähde: Tilastokeskus, 2022).

Työpaikat 2020	Kannonkoski	Koko maa
Alkutuotanto	17,3	2,7
Jalostus	22,0	20,5
Palvelut	59,6	75,4
Muut	1,1	1,4
Työpaikat yhteensä	364	2 284 665

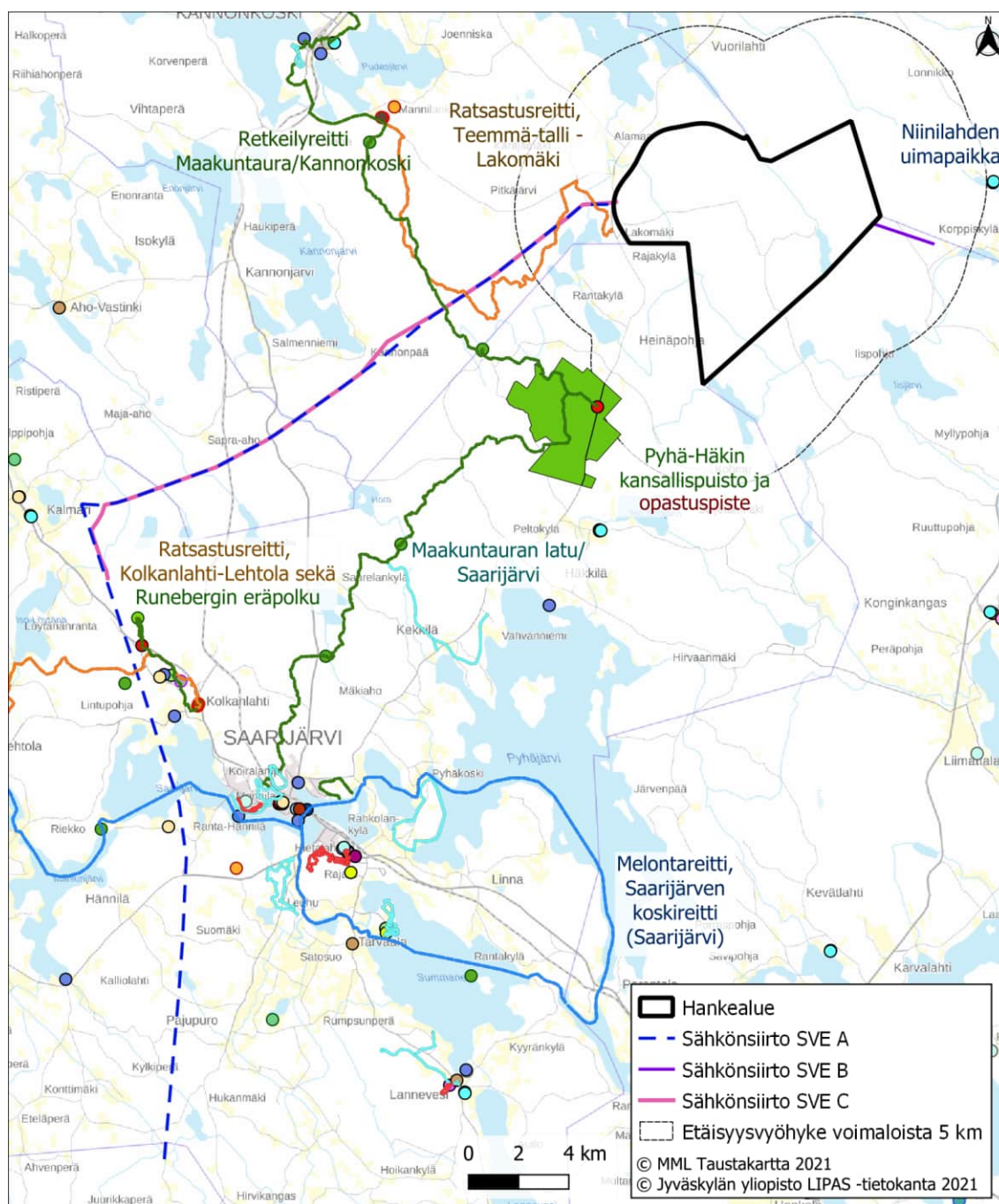
19.5.2 Luonnonvarojen hyödyntäminen ja virkistyskäyttö

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous). Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole kaivoslain mukaisia valtauksia, varauksia tai kaivospiirejä. Hankealueen itäkulmassa on Saarinevan turvetuotantoalue ja läntiselle sähkönsiirtoreitille sijoittuu Pekannevan turvetuotantoalue.

Hankealue on pääosin metsätaloustaloudessa ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueesta suurin osa on Keski-Suomen maakuntakaavassa (Keski-Suomen liitto 2017) osoitettu matkailun ja virkistysalueen vetovoima-alueena. Lisäksi hankealueelle on maakuntakaavassa osoitettu pohjois-etelä suuntainen ulkoilureitti sekä moottorikelkkailun runkoreitti, joka kulkee hankealueen eteläosassa itä-länsisuuntaisena ja kaakkoisreunalla Kannonkosken ja Äänekosken rajalla. Hankealueen läheisyydessä on useita järviä, joista suurin on Vuosjärvi alueen luoteispuolella. Järvet ovat merkittäviä virkistyskohteita sekä vakituksille että vapaa-ajan asukkaille.

Tuulivoimapuistoa lähin virkistyskohde, Teemmä-tallin ja Lakomäen välinen ratsastusreitti, sijoittuu hankealueen länsipuolelle lähelle hankealueen rajaa. Lisäksi noin viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista on Niinilahden uimapaikka sekä Maakuntauran latu Saarijärvellä. Voimajohtoreitille sijoittuu Kolkanlahti-Lehtolan ratsastusreitti sekä Saarijärven koskireitin melontareitti. Lisäksi voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu Runebergin eräpolku.

Muita lähialueilla sijaitsevia virkistyskohteita ovat Pyhä-Häkin kansallispuisto ja useat luonnon-suojelualueet lähimmillään noin 3-4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Kannonkosken kunnan liikunta- ja virkistyspalvelut sijoittuvat pääosin kirkonkylään (yleisurheilukenttä, pururata/valaistu latu) sekä Piispalan alueelle, jossa toimii Piispalan luonto-, liikunta- ja nuorisomatkailukeskus (uimahalli, palloiluhalli ja jäähalli). Piispalan alue on noin 7 kilometriä kirkonkylästä ja noin 20 kilometriä hankealueesta luoteeseen kantatien 77 (Sininen tie) varressa. Alueen läheisyydessä toimii myös Öijänniemen lomakylä. Sininen tie on kansainvälinen matkailutie, joka kulkee Norjasta Ruotsin ja Suomen kautta Venäjälle. Suomessa tie kulkee Vaasasta muun muassa Kyyjärven, Kannonkosken ja Viitasaaren kautta Joensuuhun ja edelleen Niiralan raja-asemalle. Sininen tie on Keski-Suomen maakuntakaavassa osoitettu maisema- ja matkailutienä. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat virkistysrakenteet on esitetty kuvassa 19.1.



Kuva 19.1. Virkistysrakenteet hankealueen läheisyydessä (Jyväskylän yliopisto, Lipas-tietokanta 2021).

19.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

19.6.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoimapuisto on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa työtilaisuuksia tarjoutuu mm. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä rakennustyömaalla

työskentelevien henkilöiden tarvitsemisissa palveluissa. Tällaisia ovat esimerkiksi majoitus-, ravitsemus-, kauppa- ja virkistyspalvelut sekä vartiointi- ja kuljetuspalvelut. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen.

Tuulivoimaloiden työllisyys- ja aluetalousvaikutuksia on selvitetty viime vuosina muutamissa selvityksissä. Seuraavassa on arvioitu kahden selvityksen tulosten perusteella Vuorijärven tuulivoimahankkeen työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruusluokkaa.

Ramboll Finlandin tekemässä selvityksessä on arvioitu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resursivirtamallin avulla (Ramboll Finland 2019). Selvityksessä on arvioitu vuoteen 2018 mennessä rakennetun tuulivoiman työllisyysvaikutuksia Suomessa tuulivoiman koko elinkaaren eri vaiheissa: suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja purkaminen. Selvityksen mukaan vuoden 2018 alussa käytössä olleen tuulivoimatuotannon (700 voimalaa, 2044 MW) työllistävä vaikutus Suomessa koko elinkaaren aikana (20 vuotta) oli kokonaisuudessaan noin 55 800 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutuksesta on suoria vaikutuksia tuulivoimasektorilla noin 2 600 henkilötyövuotta ja välillisiä kerrannaisvaikutuksia muilla toimialoilla noin 53 200 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutukset (suorat ja välilliset) jakautuvat tuulivoiman elinkaaren eri vaiheisiin seuraavasti: suunnitteluvaihe noin 1 500 henkilötyövuotta, rakentamisvaihe noin 12 900 henkilötyövuotta, käyttövaihe noin 40 100 henkilötyövuotta ja purkuvaihe noin 1 300 henkilötyövuotta.

Vuorijärven tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksia voidaan karkealla tasolla arvioida edellä mainitun selvityksen tulosten pohjalta. Tulosten mukaan yhden tuulivoimalan työllisyysvaikutus Suomessa koko elinkaarensa aikana on keskimäärin noin 80 henkilötyövuotta. Keskimääräisillä työllisyysvaikutuksilla (htv/voimala) arvioituna Vuorijärven tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutus Suomessa hankkeen koko elinkaaren aikana on vaihtoehdosta riippuen noin 3 300 - 3 700 henkilötyövuotta.

Arvioiduista työllisyysvaikutuksista vain osa kohdistuu tuulivoimapuiston sijaintikuntaan ja lähiseudulle. Sijaintikuntaan ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruusluokkaa voidaan karkealla tasolla arvioida muualla tehtyjen selvitysten pohjalta. Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat - julkaisussa (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2018) on arvioitu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia laskemalla kymmenen tuulivoimalan tuulivoimapuiston tarvitsemat resurssit sekä niiden vaikutukset aluetalouteen. Laskelmissa on käytetty lähtötietoina mm. Pohjois-Pohjanmaalla toteutuneiden tuulivoimahankkeiden tietoja. Julkaisussa on arvioitu rakentamisen ja toiminnanaikainen suora ja välillinen työllisyysvaikutus toimialoittain Suomessa ja tuulivoimapuiston lähiseudulla.

Edellä mainittuun julkaisuun perustuen Vuorijärven tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen Suomeen kohdistuvat työllisyysvaikutukset (suorat ja välilliset) ovat suuruusluokaltaan vaihtoehdossa VE1 noin 830 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 730 henkilötyövuotta. Koko hankkeen elinkaaren osalta toiminnanaikaiset työllisyysvaikutukset (suorat ja välilliset) ovat suuruusluokaltaan vaihtoehdossa VE1 noin 2 730 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 2 440 henkilötyövuotta. Rakennusvaiheen työllisyysvaikutuksista arvioidaan noin 45 % ja toimintavaiheen työllisyysvaikutuksista noin 79 % kohdistuvan lähiseudulle. Tällöin seudulle kohdistuva työllisyysvaikutus olisi Vuorijärven tuulivoimahankkeen koko elinkaaren aikana (25 vuotta) vaihtoehdossa VE1 noin 2 500 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 2 200 henkilötyövuotta. Vuorijärven tuulivoimaloiden suunniteltu yksikköteho on suurempi kuin laskelmassa käytetty 3,3 MW, joten todellisuudessa työllisyysvaikutukset voivat olla suuremmatkin.

Taulukko 19-2. Arvio Vuorijärvien tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen työllisyysvaikutuksen suuruusluokasta henkilötyövuosina Suomessa ja lähiseudulla.

Rakentamisvaihe, henkilötyövuotta	VE1, 47 voimalaa		VE2, 42 voimalaa	
	Työllisyys Suomessa	Työllisyys seudulla	Työllisyys Suomessa	Työllisyys seudulla
Alkutuotanto	20	10	15	5
Rakentamisen suorat vaikutukset	230	100	200	90
Muu teollisuus	80	40	75	35
Rakentaminen	40	20	30	20
Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	90	40	80	30
Varastointi ja liikenne	30	10	20	10
Kauppa	100	40	90	40
Tekniset palvelut	40	20	40	20
Muut alat (mm. rahoitus-, vakuutus- ja kiinteistöpalvelut, kulttuuripalvelut, sosiaali- ja terveyspalvelut, majoitus ja ravitsemuspalvelut)	200	90	180	80
Yhteensä	830	370	730	330

Taulukko 19-3. Arvio Vuorijärvien tuulivoimahankkeen toiminnanaikaisen työllisyysvaikutuksen suuruusluokasta henkilötyövuosina Suomessa ja lähiseudulla.

Toimintavaihe, henkilötyövuotta	VE1, 47 voimalaa		VE2, 42 voimalaa	
	Työllisyys Suomessa	Työllisyys seudulla	Työllisyys Suomessa	Työllisyys seudulla
Alkutuotanto	90	70	80	60
Käytön aikaiset suorat vaikutukset	190	150	170	130
Muu teollisuus	280	220	250	200
Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	760	600	680	540
Rahoitus, vakuutus-, ja kiinteistöalan toiminta	190	150	170	130
Kauppa	280	220	250	200
Muut tukipalvelut	470	370	420	330
Muut alat (mm. kulttuuripalvelut, sosiaali- ja terveyspalvelut, majoitus ja ravitsemuspalvelut, televiestintä ja informaatioteknologia)	470	370	420	330
Yhteensä	2 730	2 150	2 440	1 920

Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulivoiman investointikustannukset ovat karkeasti arvioiden noin 1,5 miljoonaa euroa yhtä megawattia kohden. Vuorijärvien tuulivoimahankkeen investointikustannukset olisivat tällä laskentamallilla karkeasti arvioiden vaihtoehdossa VE1 noin 350–700 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE2 noin 310–630 miljoonaa euroa. Rakentamisvaiheen investoinneista arviolta noin 25 % jää Suomeen, eli Vuorijärvien tuulivoimahankkeessa vaihtoehdosta ja voimaloiden yksikkötehosta riippuen noin 80–180 miljoonaa euroa.

Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden ja yritystoiminnan kasvun kautta seudun kuntien kunnallis- ja yhteisöverotuloja. Lisäksi tuulivoimalat tuovat sijaintikunnalleen kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan yksi tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroa

koko elinkaarensa aikana investointikustannuksesta ja sijaintikunnan kiinteistöveroprosentista riippuen 100 000–200 000 euroa.

19.6.2 Vaikutukset metsätalouteen

Vuorijärven tuulivoimapuiston alue on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreitin alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla nykyisiä tai rakentamalla uusia teitä. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja maakaapelien alle jäävän alueen osuus kokonaispinta-alasta on pieni. Lisäksi alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa pääosin metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö ja virkistyskäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Asukaskyselyyn vastanneista noin puolet (48 %) oli sitä mieltä, että Vuorijärven tuulivoimapuiston rakentaminen vaikuttaa kielteisesti tai erittäin kielteisesti metsätalouden harjoittamiseen. Myös sähkönsiirtoreitin vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen arvioi noin puolet (51 %) vastanneista kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi.

19.6.3 Vaikutukset matkailuun

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimahankkeen vaikuttavan erityisen kielteisesti alueen matkailuun. Vastanneista 25 % arvioi vaikutukset kielteiseksi ja 45 % erittäin kielteiseksi.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinoon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Kannonkosken ja sen naapurikuntien matkailuelinkeino perustuu luontomatkailuun, johon liitetään puhdas luonto, kauniit järvi- maisemat, kuohuvat kosket sekä luonnossa tapahtuvat aktiviteetit ja ohjelmapalvelut. Matkailun vetovoimatekijöitä ovat erityisesti luonto ja hiljaisuus. Vuorijärven tuulivoimahanke ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta maiseman muuttuminen, tuulivoimaloiden synnyttämä ääni ja tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama varjostus ja välke voivat heikentää yritysten ja alueen uskottavuutta luontomatkailukohteena. Tuulivoimahanke voi vaikuttaa kielteisesti myös luontomatkailun kehittämismahdollisuuksiin, mikäli yritykset eivät uskalla tuulivoimahankkeen takia investoida uusien palvelujen kehittämiseen.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on vaikea arvioida. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaloihin matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, tuulivoimaloiden vaikutus kohdevalintaan on todennäköisesti varsin pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia. Voidaan kuitenkin arvioida, että kohteissa, joihin tuulivoimalat näkyvät selkeästi ja joissa matkailutuotteet ja palvelut rakentuvat koskemattoman luonnon ja maiseman varaan, on vaikutus suuri. Toisaalta osa luontomatkailuyrittäjistä voi myös hyötyä tuulivoimapuistosta, mikäli yrittäjä tuotteistaa energiatuotannon teeman osaksi palvelujaan. Lisäksi olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen

parantaa alueen saavutettavuutta ja helpottaa liikkumista alueella, mikä mahdollistaa alueen käytettävyyden esim. ohjelmapalvelujen kohteena.

Tuulivoimahanke lisää alueen majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää. Tuulivoimapuiston rakentaminen tuo alueen ravintoloille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Ravintolapalvelujen kysynnän lisäys hyödyttäisi yrityksiä todennäköisesti eniten Saarijärvellä ja Viitasaarella, joissa toimii useita ravitsemisalan yrityksiä. Osa tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvista työmiehistä voi viettää alueella pidempiä jaksoja, mikä lisää ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää. Mökkien ja majoituspalvelujen kysyntä painottuu tällä hetkellä kesään, joten tuulivoiman rakentajien kysyntä lisää majoituspalvelujen käyttöastetta erityisesti sesongin ulkopuolella.

19.6.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Uusi tiestö ja voimajohdon alue vähentää hieman metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Asukaskyselyyn vastanneista 68 % arvioi tuulivoimapuiston rakentamisen vaikuttavan marjastukseen ja sienestykseen sekä metsästykseen kielteisesti tai erittäin kielteisesti. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen arvioi 60 % vastanneista vaikuttavan marjastukseen ja sienestykseen ja 56 % metsästykseen kielteisesti tai erittäin kielteisesti.

Vaikutuksia riistalajistolle ja metsästykseen on käsitelty tarkemmin luvussa 16.

Taulukko 19-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinoihin ja aluetalouteen					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	
Rakentamisen aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kunnallisverotulo.	Ei vaikutusta	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	
Toiminnanaikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero koko elinkaaren ajalta.	Ei vaikutusta	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	
Maa- ja metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö ja voimajohdoreitti).	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö ja voimajohdoreitti). Muuten tuulivoimalat tai	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	

Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinoihin ja aluetalouteen				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
	voimajohto eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus paranee.			
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +

19.7 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealueella tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätalouskäytössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön, maakaapelien ja sähköasemien vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin, joten hankeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Matkailu on Kannonkoskella ja naapurikunnissa merkittävä elinkeino ja painottuu erityisesti luontomatkailuun. Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä luontomatkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa voivat heikentää yritysten ja alueen uskottavuutta luontomatkailukohteena. Tuulivoimaloiden vaikutus matkailijoiden kohdevalintaan on kuitenkin todennäköisesti varsin pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat Vuorijärven tuulivoimapuiston alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät.

Taulukko 19-5. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A, SVE B ja SVE C) kokonaisvaikutus elinkeinoelämään ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				VE1 / VE2 (luonnonvarat, metsätalous) SVE B	VE0	VE1 / VE2 (työllisyys ja aluetalous)			
Kohtalainen herkkyys			VE1/VE2 (matkailu) SVE A	SVE C					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

19.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimahankkeen elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maa- ja metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön, sähköaseman ja voimajohdon rakentamisen seurauksena maa- ja metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista.

Tuulivoimapuistohankkeen haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta paikalliset yrittäjät ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla mahdollisuuksien mukaan huomioon maan- ja metsänomistajien näkemykset siitä, mihin tuulivoimalat ja sähkönsiirron rakenteet olisi hyvä sijoittaa ja mitkä alueet tulisi jättää rakentamatta.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asi-aankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla, niin ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu. Tuulivoimahankkeissa on mahdollista asettaa rakentamisvaiheessa vakuusrahasto tuulivoimaloiden purkamista varten, jolloin turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että tuulivoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

19.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin, vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimaloiden, tiestön ja voimajohdon rakenteiden rakentamiseen, käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkaa lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoita.

20 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN

20.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Trafin myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilma- ja maanvalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radioita televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja TV-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriötä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

20.2 Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta pyydetään lausuntoa hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimapuisto sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin liikenteen turvallisuusvirasto Trafin ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella.

Hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys VTT:llä.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita).

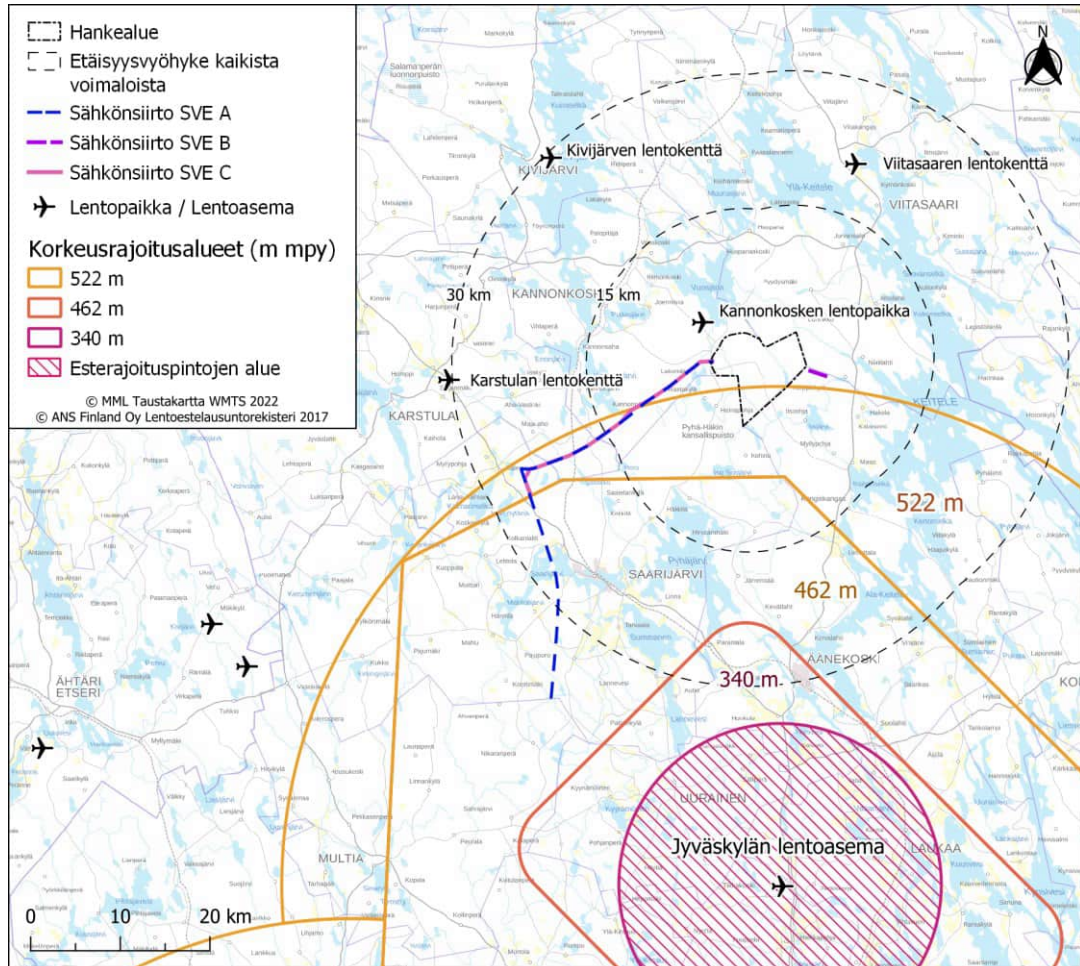
Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Petäjävedellä noin 75 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

20.4 Nykytila

20.4.1 Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentoasema on Jyväskylän Tikkakosken lentoasema, joka sijaitsee noin 50 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään. Hankealueen ja voimajohtoreitin sijoittuminen Jyväskylän lentoaseman korkeusrajoitusalueille on esitetty kuvassa 20.1.

Hankealuetta lähimmät lentopaikat sijaitsevat Kannonkoskella, Viitasaarella, Kivijärvellä ja Karstulassa (kuva 20.1). Kannonkoskella hankealueen rajalta noin 4,5 kilometrin etäisyydellä länteen sijaitsee yksityinen lentokenttä. Kentän kiitorata kulkee kaakkois-luoteissuunnassa. Viitasaaren yksityinen lentopaikka sijaitsee valtatie 4 varressa noin neljän kilometrin päässä Viitasaaren keskustasta pohjoiseen. Etäisyys hankealueelta on noin 20 kilometriä. Lähialueen kuntien ja Kivijärven ilmailukerhon omistama Kivijärven lentopaikka sijaitsee noin kolme kilometriä keskustasta itään. Hankealueelta lentopaikalle matkaa on noin 28 kilometriä. Karstulan lentopaikka sijaitsee hankealueen länsipuolella noin 30 km päässä.



Kuva 20.1. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat lentokentät ja lentopaikat sekä suurimpien lentokenttien korkeusrajoitus- ja esterajoituspintojen alueet (ANS Finland Oy 2017).

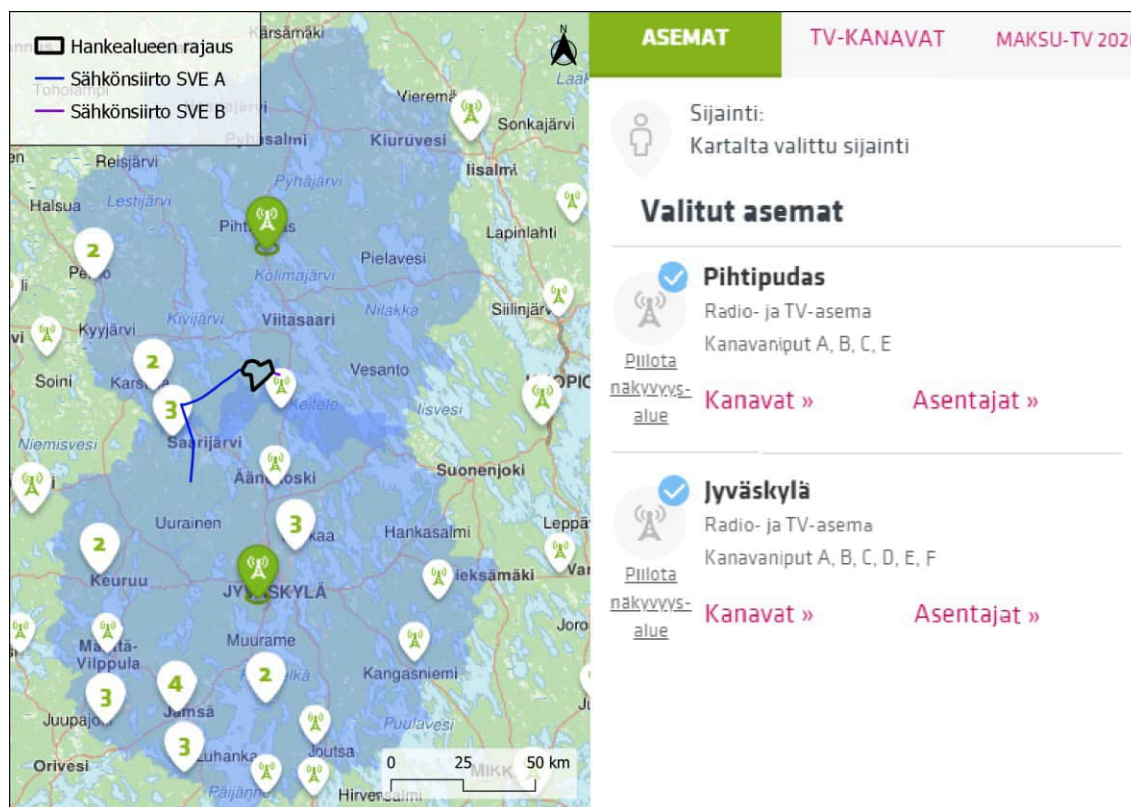
20.4.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa Puolustusvoimista tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Hankkeesta vastaava on pyytänyt Puolustusvoimilta lausunnon tuulivoimahankkeesta. Puolustusvoimilta toteaa launnossaan, ettei se vastusta hanketta.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Petäjävedellä noin 75 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

20.4.3 Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n AntenniTV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pihtiputaalla ja Jyväskylässä sijaitsevilta lähetasemilta, joiden raja-alueelle Vuorijärven tuulivoimapuisto sijoittuu (kuva 20.2). Hankealueen kaakkois- ja lounaispuolella sijaitsevat Konginkankaan ja Lähdekujan täytelähetasemat (kuva 20.2).



Kuva 20.2. Antenni-tv –vastaanotto hankealueen ympäristössä.

20.5 Vaikutusten arviointi

20.5.1 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakoh-

taisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. Lentoestelupahakemukseen liitetään Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n (ent. ANS Finland Oy) antama lausunto lentoesteestä. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaan voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Vuorijärven tuulivoimapuisto ja voimajohtoreitit SVE A ja SVE C sijoittuvat osittain Tikkakosken lentokentän lentorajoitusalueille. Hankealueen maanpinta on korkeimmillaan tasolla 213 m mpy (N2000) ja voimaloiden maksimikorkeus on 300 metriä. Voimaloiden maksimikorkeus ja maanpinnantaso huomioiden alittaa voimalat alueella olevat korkeusrajoitukset (522 m mpy), joten hankkeella ei ole vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen.

Lähin yksityinen lentopaikka sijoittuu hankealueen länsipuolelle noin 4,5 kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin. Tuulivoimalat muodostavat lentoesteen lentopaikan itäpuolelle. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

20.5.2 Vaikutukset tutkien toimintaan

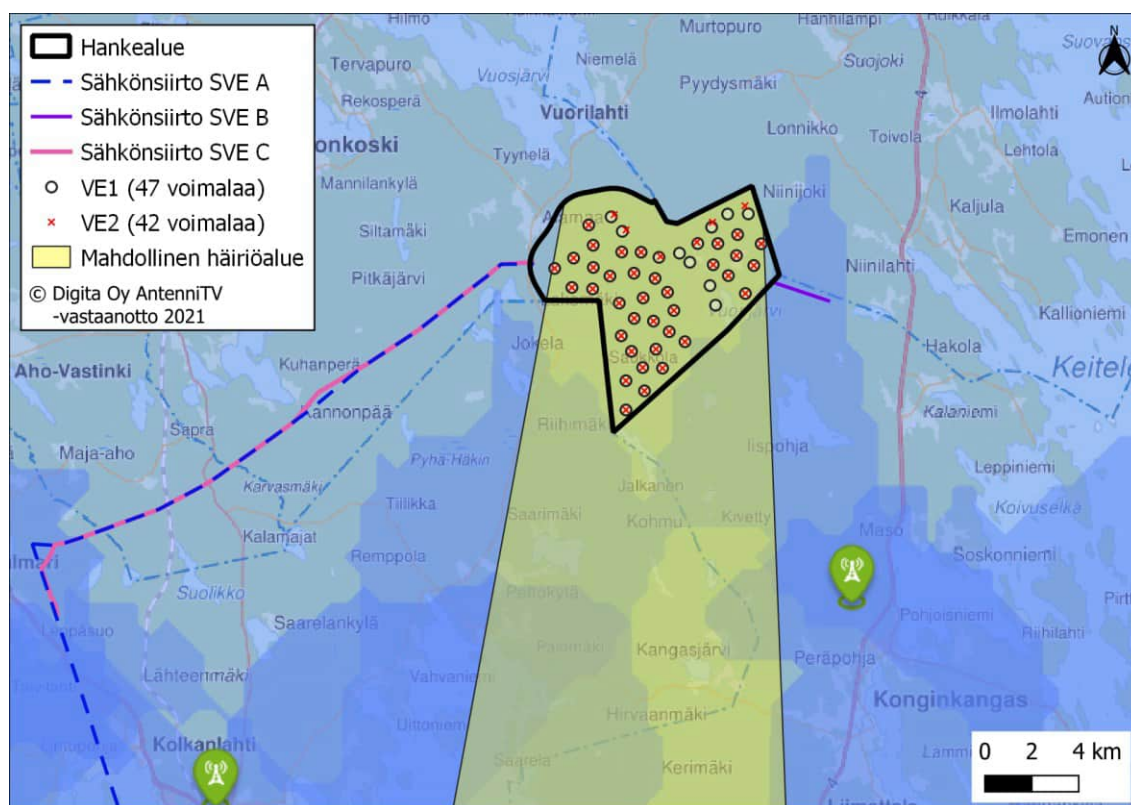
Puolustusvoimien Pääesikunnan lausuntoa on pyydetty ensimmäisen kerran vuonna 2018, mutta silloin hankkeella oli eri nimi (puhuttiin Näremäen alueesta). Vuonna 2020 haettiin uusi lausunto, jossa hankkeen nimeksi vaihdettiin Vuorijärven tuulivoimahanke. Lausunto on pyydetty 60 voimalasta, joiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Antamassaan lausunnossaan Puolustusvoimat eivät vastusta hanketta.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

20.5.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv -vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa lähettimestoon ja tv-vastaanottiin.

Digita Oy:n AntenniTV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pihtiputaan ja Jyväskylän sijaitsevalta päälähetinasemilta, joiden raja-alueelle tuulivoimapuisto sijoittuu. Tuulivoimapuisto voi aiheuttaa teoreettisesti häiriötä antenni-tv -vastaanotossa hankealueen eteläpuolella, mutta tälle alueelle sijoittuu limittäin myös Jyväskylän radio- ja tv-aseman näkyvyysalue sekä Konginkankaan ja Lähdekujan täytelähetinasemat. Hankealueen eteläpuolelle sijoittuu lisäksi vain vähän vakituista asutusta, joille haittaa voisi teoreettisesti aiheutua.



Kuva 20.3. Antenni-tv –vastaanotto Vuorijärven tuulivoimapuiston ympäristössä ja mahdollinen häiriöalue. Vihreällä merkitty Konginkankaan ja Lähdekujan tähtelähetin-asetat, sinisellä aluemerkinällä hankealueen tai sen lähialueen asemien näkyvyysalueet.

20.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi tähtelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää. Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

Viestintäviraston perustama työryhmä on kartoittanut tuulivoiman radiojärjestelmille aiheuttamia ongelmia sekä hakenut niihin ratkaisuja, joita voidaan lainsäädäntöä muuttamatta ottaa joustavasti käyttöön. Työryhmä on yhteisesti todennut tavoitteeksi sen, että tuulivoima-ala ja

teleyritykset pystyisivät yhdessä hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä välttämään ja minimoimaan jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa. Työryhmä kannustaa yrityksiä paikalliseen sopimiseen ja yhteistyöhön tiedonvaihdoissa, liittyen kuluttajille suunnattuun tiedottamiseen sekä ongelmien poistamiseen. (Viestintävirasto 2016, Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti).

20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksille ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa uusia häiriöitä, vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttamat häiriöt olisi saatu jo poistettua.

21 ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ

21.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoainien ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Toiminnan aikana ympäristö- ja turvallisuusriskejä voi aiheutua mm. metsäpaloista, myrskyistä ja maanjäristyksistä.

Tuulivoimapuiston ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön ja sähkönsiirron osalta voimajohdon lähiympäristöön.

21.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtohankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

21.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

21.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

21.4.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat ympäristö- ja turvallisuusriskit

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisenaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

21.4.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit

Toiminnanajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkuja, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

Talviaikaan jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä voimalan toimintataukojen aikana. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Lavoista irtoava jää kuitenkin yleensä jää roottorin halkaisijan sisäpuolelle, eli tässä tapauksessa noin 100 metrin säteelle.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäädä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojatäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

Epätasapaino ja vibraatio

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

Käyttöparametrien vertaaminen

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mitaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvedona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa 1816/065/2012 ”Tuulivoimalan etäisyys maanteistä ja rautateistä sekä vesiväyliä koskeva ohjeistus” on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon, takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisten tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

Kemikaalivuodoista aiheutuvat riskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöl-

lisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvedona voidaan todeta, että lukui-
sien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädytysnesteen
vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huolto-
henkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsit-
tely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan
merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

21.4.3 Sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit

Sähkönsiirron rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoainei-
den ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin.
Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen etenkin niin sanottujen herkkien
kohteiden läheisyydessä. Näin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, ettei polt-
toaineista ja kemikaaleista aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuusti-
lanteissakaan. Maastopaloja ennaltaehkäistään vastuullisella polttoainekäsittelyllä. Voimajoh-
toaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomioimaan
ympäristöasiat asianmukaisesti. Rakentamisen aikaisia työturvallisuusriskejä ehkäistään nou-
dattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä sekä luonnollisesti muutoinkin hyvällä ohjeis-
tuksella ja toimintatavoilla.

Voimajohto sijoittuu alueelle, jolla kyseeseen tulevia luonnononnettomuuksia voivat teoriassa
olla myrskyt ja maanjäristykset. Lähimmät merkittäväksi luokitellut tulvariskialueet sijoittuvat
etäälle voimajohtoreitistä. (Suomen ympäristökeskus 2022) Näin ollen voimajohtoreitillä ei ole
tulviin liittyvää onnettomuusvaaraa.

Voimajohto suunnitellaan niin etteivät puut taipuessaan tai kaatuessaan ulotu virtajohtimiin ja
aiheuta sähköiskun vaaraa. Ilmastomuutoksen seurauksena luonnon ääri-ilmiöt todennäköi-
sesti lisääntyvät, mutta voimajohdon rakenteiden mitoituksessa huomioidaan oletettavasti
esiintyvät myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut luonnonilmiöt niin, että todennäköisyys
mitoituksen ylittävien olosuhteiden esiintymisestä käytön ajan vuosikymmenten aikana on erit-
täin pieni. Ilmastomuutos lisää myös helleriskiä ja sitä myötä metsäpalariskiä, joka alueella to-
teutuessaan voi aiheuttaa merkittävää vahinkoa myös voimajohdolle. Metsäpalon toteutumisen
todennäköisyys arvioidaan kuitenkin vähäiseksi sillä tavalla, että siitä aiheutuisi riskiä voimajoh-
don kannalta.

Suomen kallioperä on hyvin vakaa, maannousu aiheuttaa kuoren jännitystiloja, jotka voivat pur-
kautua pieninä maanjäristyksinä. On mahdollista, että voimajohtoreitin lähiseudullakin voi ta-
pahtua pieniä maanjäristyksiä, mutta voimajohtorakenteita vaurioittavan ja onnettomuusriskin
aiheuttavan järistyksen todennäköisyyden arvioidaan olevan hyvin pieni.

Voimajohdon käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta
kokonaisuutena vähäisiksi. Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräys-
ten mukaisesti säännöllisesti. Työskentely voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan ja ympäris-
töasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla erityisesti herkkien kohteiden lä-
heisyydessä. Voimajohdon sähköinen suojaus toteutetaan siten, että sähköiskun vaara minimoi-
daan. Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisääny tilan-
teissa, joissa mahdollinen metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Tarvittaessa johdoista kytketään
jännite pois poikkeustapahtumien ajaksi.

21.5 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukossa 21-1 on esitetty yhteenveto turvallisuus- ja ympäristöriskien vaikutusten merkittävyydestä.

Taulukko 21-1. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A, SVE B ja SVE C) ympäristö- ja turvallisuusriskien kokonaisvaikutukset. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				SVE B					
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2 SVE A SVE C	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

21.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuistot ja sähkönsiirto rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomaismääräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Finanssiala ry:n turvallisuusohje "Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017".

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäädästä.

21.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaajat on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoimapuistoja koskevien kokemuseräisten tietojen niukkuuteen.

22 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

22.1 Liittyminen muihin hankkeisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017, 3 §) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin. Hankealueella, sen läheisyydessä tai koko Suomen laajuisesti on meneillään hankkeita tai ohjelmia, jotka jollain tavalla liittyvät hankkeeseen ja ne tulee huomioida Itämeren tuulivoimapuistohankkeen suunnittelussa.

22.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kokonaisuutena ottaen huomioon alueella ja lähiympäristössä nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla on arvioitu olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi eri hankkeiden vaikutuksista on tehty saatavilla olevien tietojen perusteella. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten osalta arvioidaan yhteisvaikutuksia noin 20–25 kilometrin säteellä olevien tuulivoimapuistojen tai tuulivoimahankkeiden kanssa sekä huomioidaan myös etäämpänä jo toiminnassa ja rakenteilla olevat tuulivoimalat tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 50 kilometrin säteellä. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet). Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten arviointi painottuu noin 10 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Yhteisvaikutuksia arvioidaan myös etäämmällä sijaitsevien tuulivoimapuistojen osalta. Arvioinnissa otetaan huomioon Vuorijärven sekä muiden hankkeiden sähkönsiirron voimajohtojen sijoittuminen.

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia tarkastellaan erityisesti linnuston kannalta.

Yhteisvaikutuksia liikenteelle hankkeella saattaa olla muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen tai muiden isojen rakennushankkeiden kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan. Arvioinnissa selvitetään muiden hankkeiden rakentamisaikataulut ja kuljetusreitit.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Virkistyskäyttöön ja metsästyksen kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan mm. asukaskyselyn ja toimijoiden haastattelujen perusteella sekä hankkeesta saadun muun yleisöpalautteen perusteella.

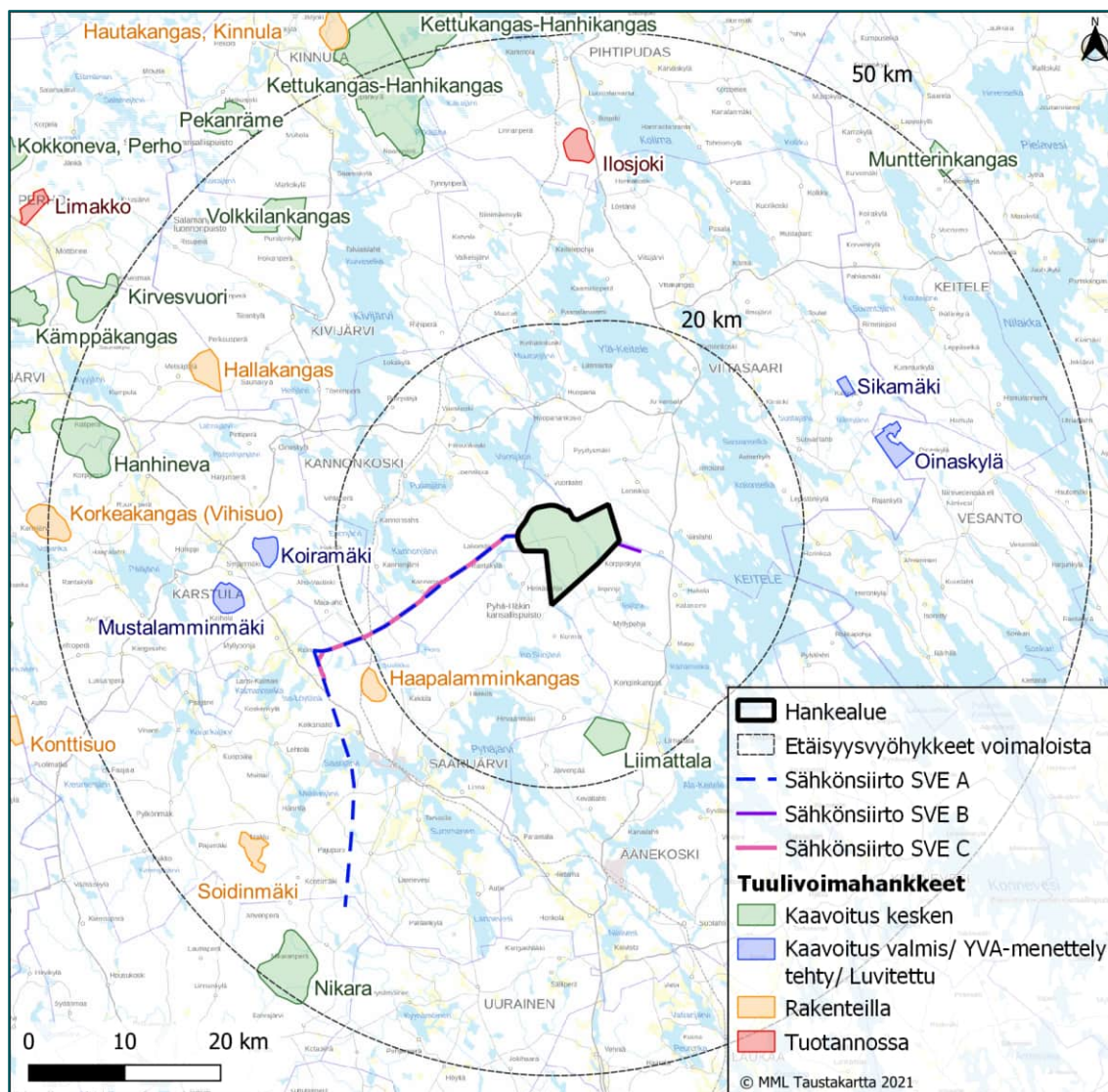
22.3 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Vuorijärven tuulipuistohankkeen läheisyyteen sijoittuu muita tuulivoimapuistoja tai tuulivoimahankkeita, joiden tiedot on esitetty taulukossa 22–1 ja sijainnit kuvassa 22.1.

Kauempana olevat tuulivoimapuistot ja hankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua.

Taulukko 22-1. Muut tuulivoimahankkeet (50 km) lähialueilla. Etäisyytenä on ilmoitettu hanke-alueiden etäisyys.

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys	Suunta
Toiminnaassa olevat tuulivoimapaistot, etäisyys alle 50 kilometriä				
Ilosjoki	7	Tuotannossa	35,6 km	pohjoinen
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 20 kilometriä				
Liimattala	9	Kaavoitus keskeytetty	12,6 km	etelä
Haapalammin kangas	5	Rakenteilla	19,5 km	lounas
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 50 kilometriä				
Koiramäki	6	Luvitettu	25,0 km	länsi
Sikamäki	3	Luvitettu	27,3 km	koillinen
Oinaskylä	5	Luvitettu	28,7 km	itä-koillinen
Mustalamminmäki	6	Luvitettu	29,2 km	länsi
Hallakangas	8	Rakenteilla	34,3 km	luode
Volkkilankangas	20	YVA-menettely kesken	37,1 km	luode
Soidinmäki	7	Rakenteilla	38,7 km	lounas
Kettukangas-Hanhikangas	0–80	YVA-menettely kesken	38,9 km	luode
Nikara	29	YVA-menettely kesken	41,5 km	lounas
Hanhineva	34	Kaavoitus kesken	42,8 km	länsi-luode
Korkeakangas	9	Rakenteilla	46,6 km	länsi
Kirvesvuori	20	Kaavoitus kesken	48,6 km	luode
Muntterinkangas	10–13	YVA-menettely kesken	49,2 km	koillinen



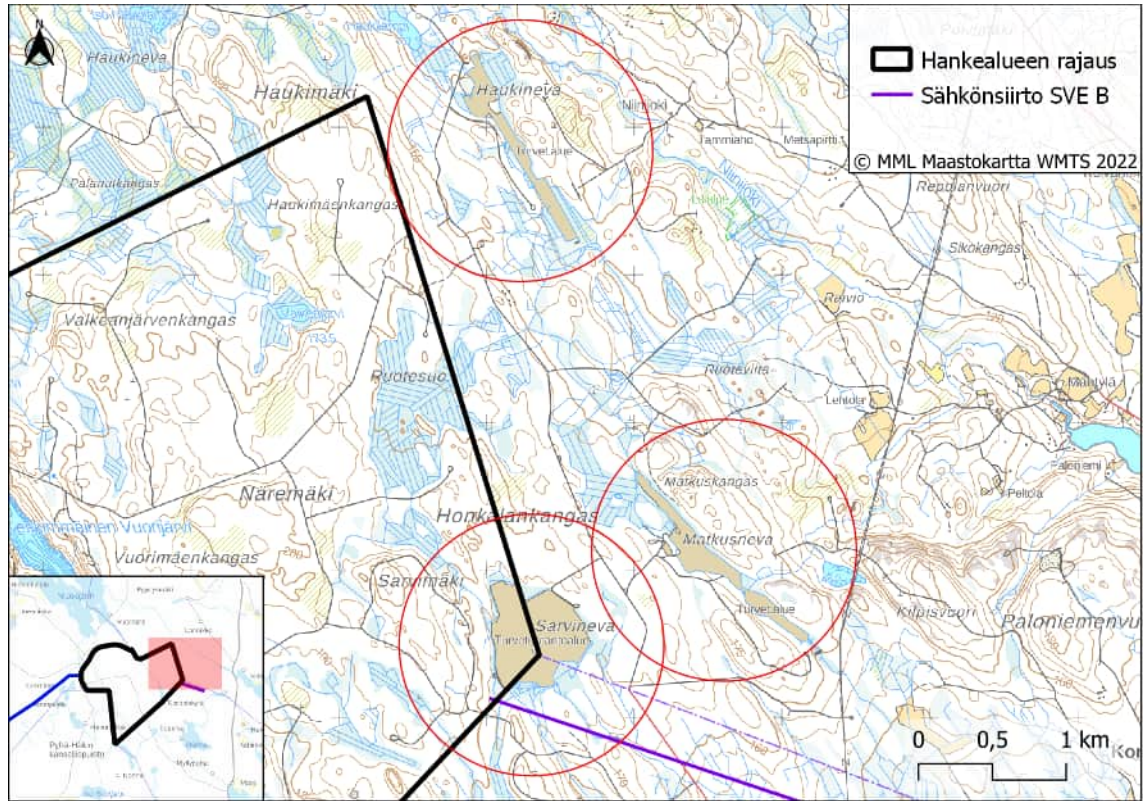
Kuva 22.1. Vuorijärven tuulivoimahanketta lähimmät muut tuulivoimahankkeet ja toiminnassa olevat tuulipuistot. Liimattalan hanke on keskeytetty.

22.4 Muut hankkeet

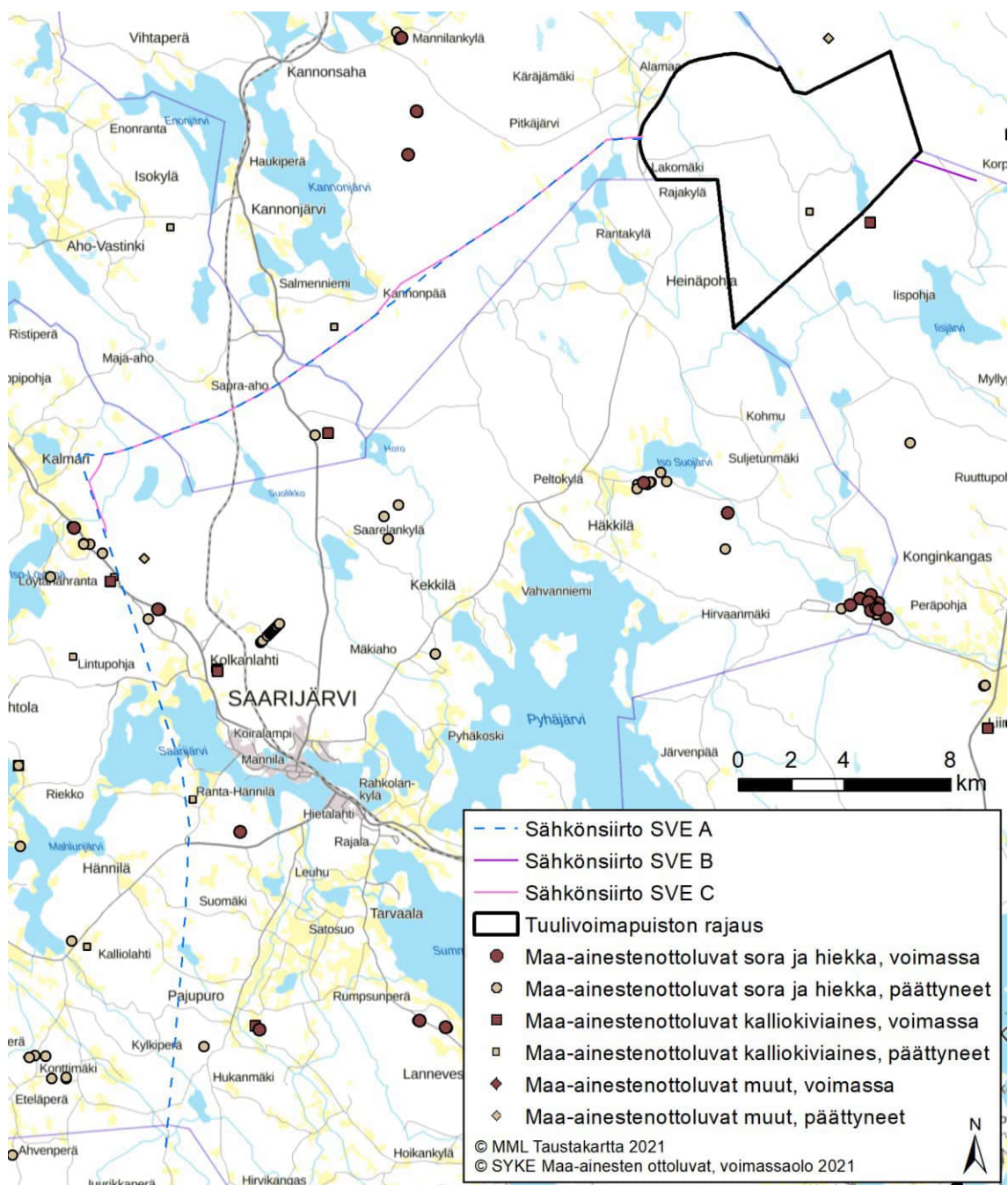
Tuulivoimapuiston alueelle sijoittuu osittain Sarvinevan turvetuotantoalue, joka sijoittuu Kannonkosken kunnan lisäksi Viitasaaren ja Äänekosken kaupunkien alueille. Turvetuotantoalue on tuotannossa. Vuorijärven tuulivoimapuiston alueelle turvetuotantoalueesta sijoittuu noin 15,5 hehtaaria. Hankealueen ulkopuolelle Viitasaaren kunnan puolelle sijoittuu lisäksi kaksi turvetuotantoaluetta, Matkusneva ja Haukineva. Turvetuotantoalueet on esitetty kuvassa 22.2.

Tuulivoimapuiston alueelle sijoittuu yksi vuonna 2020 päättyne kalliokiviaineksen ottolupa (kuvat 22.3, 22.4 ja 22.5). Voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu yksi vuonna 2010 päättyne kalliokiviaineksen ottoalue, jonka läheisyyteen sijoittuu voimassa oleva kalliokiviaineksen ottolupa. Lupa on voimassa vuoteen 2036 saakka. Voimajohto sijoittuu kuitenkin Kokkolantien itäpuolelle, kun taas kalliokiviaineksen ottoalueet sijoittuvat tien länsipuolelle.

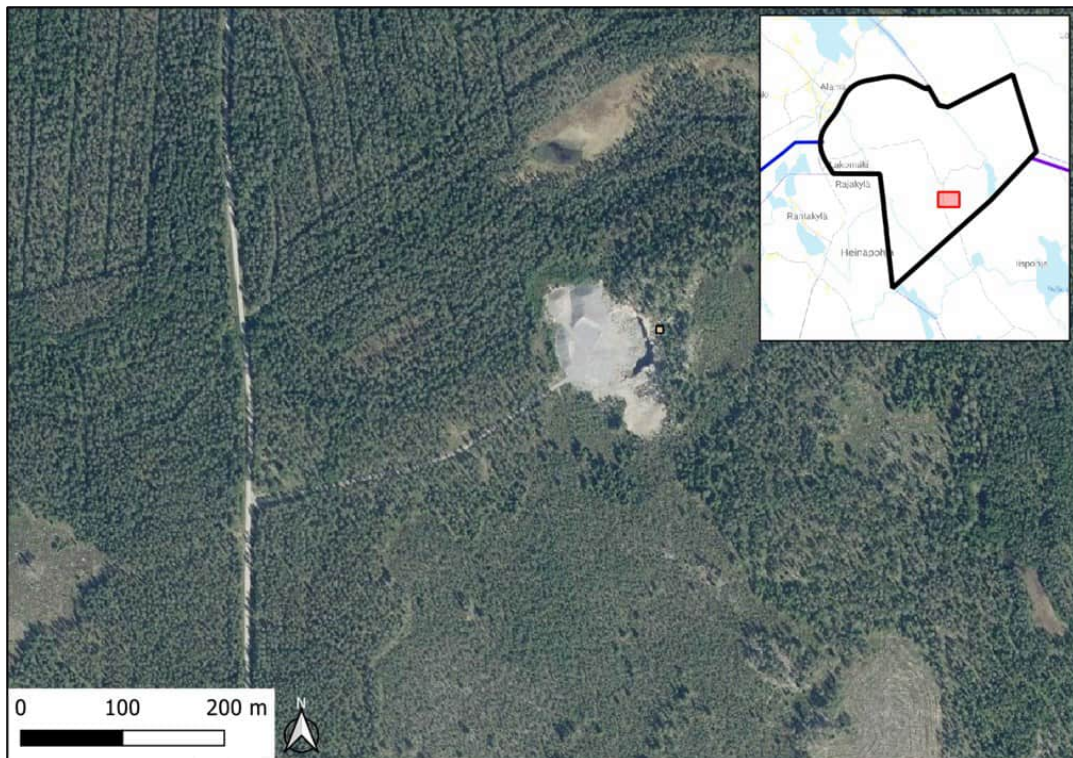
Hankealueelle ei sijoitu kaivosrekisteriin merkittyjä malminetsintään, kaivostoimintaan tai kullanhuuhtontaan liittyviä hakemuksia tai lupia.



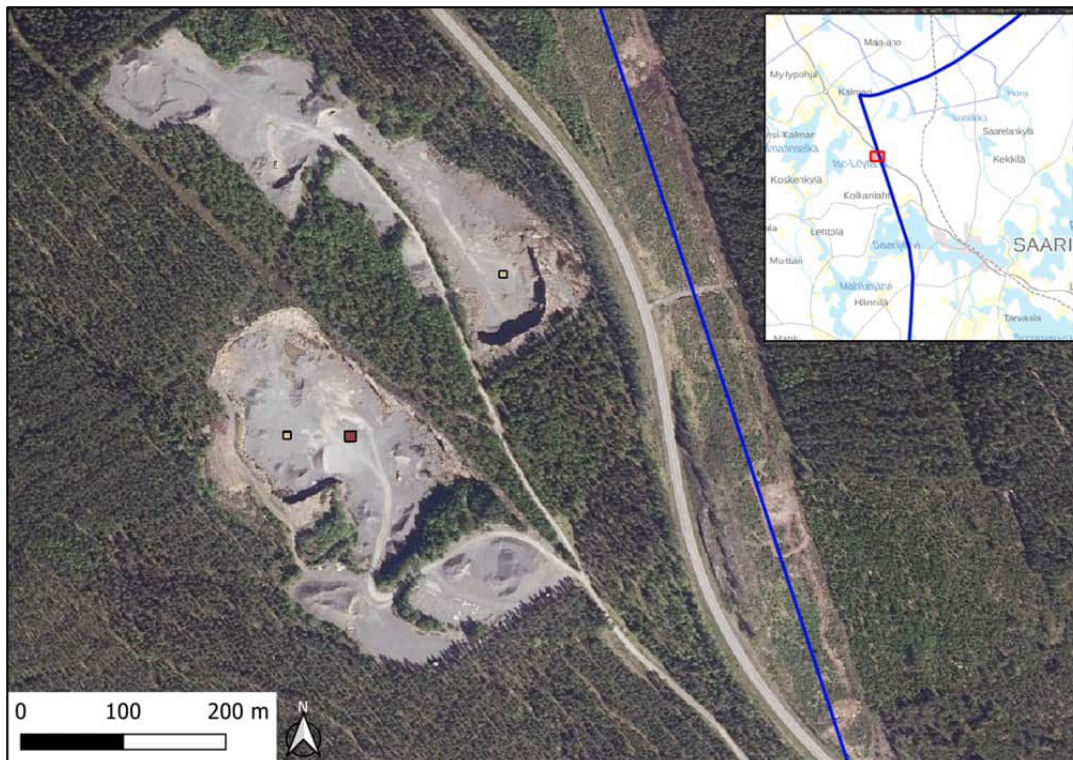
Kuva 22.2. Turvetuotantoalueiden sijoittuminen hankealueelle ja sen läheisyyteen (merkitty kartalla punaisilla ympyröillä).



Kuva 22.3. Maa-ainestenottoluvat hankealueella ja sen ympäristössä (SYKE Maa-ainesten ottoluvat 2021).



Kuva 22.4. Päättynyt kalliokiviaineksen ottoalue tuulivoimapuiston alueella.



Kuva 22.5. Päättynyt kalliokiviaineksen ottoalue voimajohtoreitin vieressä Kokkolantien länsipuolella Saarijärvellä sekä nykyinen kalliokiviaineksen ottoalue tämän vieressä.

22.5 Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita.

Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin puistot kuhunkin kohteeseen näkyvät.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yksi tuulivoimapuistohanke, Haapalamminkangas, joka sijoittuu lähimmillään noin 19,5 kilometrin päähän Kannonkosken hankealueesta. Näin ollen etäisyyttä uloimpien voimaloiden välille kertyy Haapalamminkankaan tapauksessa yli 20 kilometriä. Mainittavia yhteisvaikutuksia ei synny Haapalamminkankaan hankkeen kanssa.

22.6 Yhteisvaikutukset linnustoon

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia hankkeita tai suunnitelmia, jotka voimistaisivat hankkeessa yksistään arvioituja linnustovaikutuksia.

22.7 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia hankkeita tai suunnitelmia, joiden yhteisvaikutus hankeen kanssa heikentäisi luonnon monimuotoisuutta.

22.8 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Kannonkosken tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu joitakin tuulivoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin. Esimerkiksi valtateiden 4 ja 13 sekä kantatien 77 liikenteeseen voi kohdistua yhteisvaikutuksia.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisääisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

Hankealueen läheisten turvetuotantoalueiden liikenteen kanssa yhteisvaikutuksia voi kohdistua valtatie 4 liikenteeseen, mikäli kuljetuksia ajoittuu samaan ajankohtaan.

22.9 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Lähin tuulivoimahanke sijoittuu lähimmillään noin 19,5 kilometrin etäisyydelle Vuorijärvien alueesta. Yhteisvaikutukset maisemaan on käsitelty aiemmin luvussa 22.5. Lähin tuulivoimahanke sijaitsee niin kaukana Vuorijärvien hankealueesta, ettei hankkeilla ole yhteisvaikutuksia melun ja välkkeen osalta.

Virkistyskäytössä Vuorijärvien aluetta on käytetty marjastukseen ja sienestystyöskseen, luonnon tarkkailuun sekä alueen tiestöä on voitu käyttää ulkoiluun. Nämä virkistysmuodot säilyvät alueella jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee.

Pääasiassa haitalliset vaikutukset ovat maisemallisia (näkyminen maisemassa, lentoestevalot). Maisemavaikutuksia voitaisiin huomattavasti lieventää, mikäli tuulivoimaloihin asennetaan tutka- ohjatut lentoestevalot. Tällöin lentoestevalot syttyisivät ainoastaan silloin, kun lentokone lähestyy tuulivoimaloita ja muuna aikana valot olisivat sammutettuina. Traficom on hyväksynyt tutkaohjatut lentoestevalot tällä hetkellä yhteen hankkeeseen Suomessa testikäyttökäsen perusteella.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

22.10 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset

Sähkönsiirron voimajohtojen rakentaminen vaikuttaa maa- ja metsätalousalueisiin. Metsätalousaluetta poistuu metsätalouskäytöstä voimajohdon johtoalueen osalta. Peltoalueilla aluetta poistuu viljelykäytöstä voimajohtopylväiden perustusten alueelta.

23 VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehdossa on tarkasteltu tilannetta, jossa uusia tuulivoimaloita ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla toteuttavalla tuulivoimahankkeella, muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta.

Nollavaihtoehdossa alueen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina ja alueen luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena, kuten metsätalouden tai muiden aluetta muokkaavien toimien seurauksena.

Nollavaihtoehdossa maisemaan, kulttuuriympäristöön ja matkailuelinkeinoon ei aiheudu vaikutuksia Vuorijärven tuulivoimapuiston rakentamisesta. Myös positiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta.

Hankealuetta koskevaa tuulivoimapuiston osayleiskaavaa ei nollavaihtoehdossa tarvitse laatia. Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnanaikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdossa Vuorijärven tuulivoimapuistohanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

24 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa. Taulukossa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä (taulukko 24-1). Laajemmin vaikutuksia on käsitelty kunkin aihealueen omassa luvussa. Vaikutuksen merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutukset on arvioitu ilman vaikutusten lieventämis- tai vähentämistoimenpiteitä.

Vaihtoehdossa VEO hanketta ei toteuteta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutuksen jäävät toteutumatta.

Tarkasteltavien tuulivoimapuiston vaihtoehtojen ero perustuu voimalamäärään ja voimaloiden sijoitteluun. Voimalat sijoittuvat kokonaisuutena lähes samalle alueelle molemmissa toteutusvaihtoehtoisissa. Voimaloiden lukumäärällä ja sijoittelulla on vain pieniä ero vaikutuksissa eri vaikutustyypeihin. Mahdollinen eroavaisuus on kerrottu sanallisesti vaikutustyyppien kohdalla.

Taulukko 24-1. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

<i>Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu</i>				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja asutus.	Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden lähialueella (2 km) asuu saman verran ihmisiä kuin vaihtoehdossa VE2.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Maisema ja rakennettu	Lähialueella ei ole juurikaan kulttuurivaikutteisia alueita ja sinne sijoittuu ainoastaan yksi maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö ja yksi paikallisesti arvokas kohde. Maiseman	ei vaikutusta	kohtalainen --	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
kulttuuriympäristö	sietokyky on melko hyvä. Voimaloista koituu vaikutuksia lähinnä joillekin melko pienille viljelyalueille sekä vesistöalueille. Voimaloiden suureen lukumäärään verrattuna voimaloita näkyy tavallisesti melko maltillinen määrä. Vaihtoehdon VE1 osalta vaikutus on usein kohtalaista luokkaa ja vaihtoehdon VE2 osalta tavallisesti vähän tätä lievempi, usein melko vähäinen. Maisemallisella dominanssivyöhykkeellä, joka on lähialueen osa (0–2,4 km), joihinkin asuinrakennuksiin kohdistuu merkittäviä vaikutuksia. Pyhä-Häkin kansallispuisto sijoittuu osin lähialueelle. Koko kansallispuiston virkistyskäytön näkökulmasta muutoksen voimakkuus on enimmäkseen melko pieni ja vaikutus melko vähäinen mutta Riihinevan pitkospuureitin osalta vaikutus on kohtalainen.			
	Välialue –vyöhykkeen maisema on lähialuetta jonkin verran pienipiirteisempää ja herkempää muutoksille. Alueelle sijoittuu kulttuuriympäristön arvo-kohteita. Monet niistä ovat yksittäisiä rakennuskohteita eikä niiltä muodostu näköyhteyttä voimaloille. Vyöhykkeelle sijoittuu paljon vesistöjä. Muutoksen voimakkuus on suurin Vuosjärvellä, jonne voimaloita näkyy todella runsaslukuisesti. Myös vaikutus on lähes merkittävä. Muulta osin maisemavaikutukset vaihtelevat etäisyydestä johtuen melko vähäisestä kohtalaiseen alueilla, jonne voimaloita näkyy (lähinnä vesistöalueiden yhteydessä). Vaihtoehtojen välillä ei ole kovin suurta eroa.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --
	Kaukoalueella voimaloita näkyy lähinnä vesistöalueille. Voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät melko vähäisiksi, vaikka voimaloita näkyisikin. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Muinaisjään- nökset	Hankealueelle sijoittui aiemman tiedon mukaan yksi mahdollinen vedenalainen muinaisjään- nös (ei vahvistettu). Vuonna 2020 tehdyssä inventoinnissa löytyi yksi uusi muinaisjään- nös, neljä kulttuuriperintökohdetta ja yksi muu kohde. Alle kilometrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä sijaitsee viisi aiemmin tunnettua muinaisjään- nös-kohdetta. Vuonna 2021 tehdyn arkeologisen inventoinnin yhteydessä kartoitettiin lisäksi kaksi muuta kohdetta. Tuulivoimaloiden ra-	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
	kenttäminen tai puiston toiminta ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia muinaisjäännöskohteille, kun riittävistä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana.			
Maaperä, pinta- ja pohjavedet	Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta vain paikoin ongelmallista turve-maa-alueetta. Tuulipuiston toiminnan aikana vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja vähäisiä rajoittaen lähinnä maa- ja kallioperän muuta käyttöä. Maaperän pilaantumisen riski on hyvin vähäinen. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Rakentamisen aikaiset toiminnot saattavat hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja sen mukana tapahtuvaa kiintoaineskuormitusta. Tuulivoimapuiston hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Tuulipuiston rakentamisen merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin liittyvät puiston rakennusvaiheeseen eli voimaloiden perustusten, huoltoteiden ja maakaapeli-rakentamiseen. Toiminta-aikana vaikutukset pohjaveteen ovat epätodennäköisiä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Ilmasto ja elin-kaari	Hankkeella on vähäisiä myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Hanke vähentää toteutuessaan kasvihuonekaasupäästöjä ja savukaasupäästöjä nollavaihtoehtoon eli korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna. Vaihtoehtoon VE1 myönteisten vaikutusten määrä on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE2 johtuen suuremmasta voimalamäärästä, jolla tuotetaan enemmän energiaa.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Alueen kasvillisuustyypit ovat kivennäismaalla tavanomaista havupuuvaltaista talousmetsää ja turvekankaiden osuus on suuri. Alueen arvokkaiden luontokohteiden osalta suojaetäisyydet hankkeen voimala- ja tiesijoittelussa on huomioitu riittävästi. Hanke ei uhkaa arvokkaiden lähteiden, virtavesien ja suokohteita nykyistä hydrologista tilaa tai huomionarvoisen lajiston kasvupaikkoja.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Pesimälinnusto	Metsätalousvaltaisella ja hyvin pirstoutuneiden elinympäristöjen alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävydeltä vähäisiksi. Alueella esiintyy varsin vähän suojelullisesti arvokasta lajistoa, ja niistäkin valtaosa on alueellisesti	ei vaikutusta	kohtalainen - -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
	vielä melko tavanomaisia lajeja. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi, ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouden vaikutuksiin lintujen elinympäristöissä. Lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan suureksi, ja vaikutukset hankevaihtoehdossa VE1 kohtalaisiksi kaakkuriin kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Vaihtoehdossa VE2 vaikutusten arvioidaan jäävän pääasiassa vähäisiksi.			
Muuttolinnusto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Myös kurjen ja hanhien syysmuuttoreittiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi. Hankealueella tai sen ympäristössä ei sijaitse lintujen merkittäviä muuton aikaisia lepäily- tai ruokailualueita.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Eläimistö	Yleisesti eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Mahdollisiin viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin ei kohdistu vaikutuksia. Suurpetojen ja muiden direktiivilajien osalta vaikutusta ei arvioida merkittäväksi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että potentiaalisetkin vaikutukset lähes jäävät kokonaan muodostumatta. Lähimmille Natura-alueille kohdistuu enintään vähäisiä vaikutuksia linnustovaikutusten kautta. Hanke ei heikennä lähimpien suojelualueiden tai suojeluohjelmien kohteiden suojeluperusteita. Mikäli Vuorijoen hiuskoukkusammaleesiintymä kohdalla ei tehdä tiereunapuuston raivausta, kohteen suojelun arvot säilyvät. Reunametsän raivaus vaatii poikkeusta kohteen suojelusta.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Riista ja metsästys	Häiriövaikutusta paikallisille riistakannoille voi aiheutua hankkeen rakentumisen aikana. Metsästysrytjän toiminta voi alueella jatkua edelleen, vaikka toimintaympäristö muuttuu teknisemmäksi. Erämaisempien metsästysmuotojen	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
	luonne muuttuu ja vaikutus kohdistuu myös lähiseudulle. Lähialueiden seurojen toiminta ei hankealueen johdosta häiriinny ja riistakantojen tila ei nykyisestä heikkene. Hankkeen sähkönsiirtoreitti sijoittuu yhden metsästyseuran alueelle tai sen rajalle.			
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Vuorijärven tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä on suurempi ja vaikutusten merkittävyys hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE2. Asukaskyselyn perusteella tuulivoimapuiston rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta. Erityisesti suunniteltuja voimaloita ja suunniteltuja sähkönsiirtoreittejä lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -
	Melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloista ei aiheudu ohjearvoa ylittävää melua kummassakaan vaihtoehdossa.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
	Ilman puuston suojaavaa vaikutusta toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja sekä VE2 yli 8 tunnin vuotuisia välkevaikutuksia aiheutuu neljän asuin- ja yhden loma-ajan rakennuksen kohdalla. Huomioitaessa puuston suojaava vaikutus, aiheutuu yli 8 h/a välkevaikutuksia vaihtoehdossa VE1 neljän ja vaihtoehdossa VE2 kolmen asuinrakennuksen alueella.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -
Elinkeinotoiminta	Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus voi olla erityisesti rakennusvaiheessa merkittävät.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Muualla hankealueella luonnonvaroja voi edelleen hyödyntää samalla tavalla kuin aikaisemminkin.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

Taulukossa 24-2 on esitetty ulkoisen sähkönsiirron toteutusvaihtoehtojen yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu.

Taulukko 24-2. Ulkoisen sähkönsiirron toteutusvaihtoehtojen yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		SVE A	SVE B	SVE C
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja asutus	SVE A ja SVE C sähkönsiirron toteuttaminen vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. SVE B sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla idän suuntaan. Maakaapeliosuutta on noin 2,5 kilometriä. Maakaapeloinnista aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin vähäiset.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Vaihtoehdossa SVE A hankealueella tuotettu sähkö siirretään uuden rakennettavan 400 kV ilmajohdon avulla Multialle. Johtoreitin pituus on noin 52 km. Runsaalla puolella matkalla reitti sijoittuu olevan voimajohdon viereen. Enimmät maisemavaikutukset kohdistuvat osuudelle, joka sijoittuu olevan voimajohdon rinnalle. Reitti sijoittuu osalla matkaa valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Reitin varteen sijoittuu myös muita arvokohteita ja paikoin asutusta. Osa arvoalueista ja lähiasutuksesta kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia. Saarijärven ylityksestä aiheutuu myös selviä maisemavaikutuksia. Vaihtoehdossa SVE B sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla idän suuntaan. Maakaapeliosuutta on noin 2,5 kilometriä. Maakaapeloinnista aiheutuvat	kohtalainen - -	vähäinen -	vähäinen -

Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		SVE A	SVE B	SVE C
	maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia. Vaihtoehto SVE C muistuttaa paljon alkupäässä vaihtoehtoa SVE A mutta on tätä huomattavasti lyhyempi. Vaihtoehto SVE C sijoittuu lähes koko matkalla uuteen johtokäytävään. Vaikutukset ovat pääasiassa hyvin paikalliset.			
Muinaisjään- nökset	Alle kilometrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä sijaitsee viisi aiemmin tunnettua muinaisjäänöskohdetta. Vuonna 2021 tehdyn arkeologisen inventoinnin yhteydessä kartoitettiin lisäksi kaksi muuta kohdetta. Sähkönsiirtoreitin rakentamisella ei ole vaikutuksia muinaisjäänöskohteille, kun riittävistä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Maaperä, pinta- ja poh- javedet	Maakaapelireitti (SVE B) ja voimajohtoreitti (SVE C) ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, mutta voimajohtoreitille (SVE A) sijoittuu yksi 2-luokan pohjavesialue (Haukilampi, 0972903). Sähkönsiirtoreittien rakentamisen merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin liittyvät puiston rakennusvaiheeseen eli sähkönsiirtoreittien pylväiden perustusten, huolto- teiden ja maakaapelien rakentamiseen. Toiminta- aikana vaikutukset pohjaveteen ovat epätodennä- köisiä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Ilmasto ja elinkaari	Hankkeella on vähäisiä myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Hanke vähentää toteutuessaan kasvihuonekaasupäästöjä ja savukaasupäästöjä nollavaihtoehtoon eli korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna. Vaihtoehtoon SVE B haitallisten vaikutusten määrä on pienempi kuin vaihtoehtossa SVE A, johon tuen esimerkiksi sähkönsiirtovaihtoehtojen merkittävästä pituuserosta.	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Alueen kasvillisuustyyppit ovat kivennäismaalla tavanomaista havupuuvältaista talousmetsää ja suot on pitkälti ojitettu. SVE B linjalla ei ole luontokohteita, mutta sähkönsiirtolinjan (SVE A) läheisyyteen sijoittuu 25 luontokohdetta. Vaihtoehto SVE A on pitkä reitti ja voimajohtokäytävän raivaus pirstoo useita luontokohteita. Vaikutukset luontokohteisiin vaihtoehtolla SVE C on vähäisemmät kuin vaihtoehtossa SVE A, koska siinä kierretään useita luontokohteita, jotka vaihtoehtossa SVE A pirstoutuisivat.	kohtalai- nen --	vähäinen -	vähäinen -
Linnusto	Sähkönsiirtoreittien alueella elää todennäköisesti tavanomaista talousmetsien lintulajistoa, johon kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Alueella ei	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		SVE A	SVE B	SVE C
	kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella ole linnustollisesti ennalta-arvioiden tärkeitä kohteita.			
Eläimistö	Yleisesti eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi. Suurelta osin metsät (mäntyvaltaisia) eivät ole liito-oravalle sopivia. Suurpetojen ja muiden direktiivilajien osalta vaikutusta ei arvioida merkittäväksi.	kohtalainen - -	vähäinen -	vähäinen -
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että potentiaalisetkin vaikutukset lähes jäävät kokonaan muodostumatta. Lähimmille Natura-alueille kohdistuu enintään vähäisiä vaikutuksia linnustovaikutusten kautta. Hanke ei heikennä lähimpien suojelualueiden tai suojeluohjelmien kohteiden suojeluperusteita.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Riista ja metsästys	SVE A sijoittuu mm. Mannilan Jahdin metsästysvuokra-alueille sekä useiden muiden, tässä haastattelematomien, metsästysseurojen alueille. Vaihtoehto A on pitkä reitti, joka pirstoo riistalajiston elinympäristöjä laajemmin, sekä aiheuttaa johtimiin törmäysriskiä mm. kanalinnuille. Vaihtoehto SVE B on lyhyt, eikä aiheuta vähäistä suurempaa elinympäristön muutosta tai häiriövaikutusta riistakannoille.	kohtalainen - -	vähäinen -	kohtalainen - -
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoaltaan lyhytaikaisia. Vaihtoehdossa SVE A sähkönsiirtoreitti on pidempi ja reitin varrella on enemmän asutusta, joten vaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa SVE B. Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat sähkönsiirtoreitin lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle vaihtoehdossa SVE A. Sähkönsiirtoreittien rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä.	kohtalainen - -	vähäinen -	vähäinen -
Liikenne	Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta on kuitenkin kestoaltaan hyvin lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Sähkönsiirron toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Elinkeinotoiminta	Vaihtoehdossa SVE A johtoreitin pituus on 52 km. Johtoreitin alueella maa- ja metsätalouden harjoit-	kohtalainen - -	vähäinen -	vähäinen -

<i>Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu</i>				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		SVE A	SVE B	SVE C
	tamiselle kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat sille johtoreitin osalle, joka sijoittuu uuteen johtokäytävään. Vaihtoehdossa SVE B sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla ja vaikutukset elinkeinotoimintaan ovat vähäiset.			
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Sähkönsiirron rakentamisen aikana luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuu rajoituksia, mutta vaikutukset ovat kestoaltaan lyhytaikaisia ja luonteeltaan tilapäisiä. Toiminnan aikana sähkönsiirron rakentaminen ei estä alueella liikkumista ja luonnonvaroja voi hyödyntää samalla tavalla kuin aikaisemminkin.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

25 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seuranta koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnanaikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapurussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

25.1 Linnusto

Vuorijärvien tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan tarpeen mukaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Hankkeen vaikutukset linnustoon arvioitiin pääasiassa vähäisiksi, eikä alueelta tunnistettu linnuston kannalta erityisen tärkeitä kohteita. Linnustovaikutusten seuranta tulisi kohdentaa metson soidinalueiden säilymiseen sekä alueen kuukkelipopulaation ja kaakkurien elinolosuhteiden säilymiseen alueella. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana olisi syytä selvittää myös kaakkurien ruokailulentojen suuntautumista. Alueen kautta muuttavan linnuston tarkkailuun tuulivoimapuiston toiminnan aikana ei nähdä tarvetta.

Seuranta voidaan tarpeen mukaan toteuttaa tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaan sekä tuulivoimapuiston kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana. Seuranta tulisi toistaa vielä tuulivoimapuiston viidentenä toimintavuonna pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi. Tarkempi linnustovaikutusten seurantasuunnitelma laaditaan myöhemmin hankkeen kaavoituksen yhteydessä.

25.2 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-alueella kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 "Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa" mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

25.3 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyritäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastattelemalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

26 LÄHTEET

- Afry (2020). Energia-alan vähähiilisyystiekartan taustaraportti, Finnish Energy -Low carbon road-map, https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_road-map.pdf
- Arnett E.B., Inkley D.B., Johnson D.H., Larkin R.P., Manes S., Manville, A.M., Mason R., Morrison M., Strickland M.D. & Thresher R. (2007). Impacts of wind energy facilities on wildlife and wildlife habitat. Special issue by The Wildlife Society. Technical Review 07-2.
- Berger, J. (2007). Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. *Biology Letters* 3:620–623.
- Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, O. Follestad, A., Halley, D., Hanssen, F., Johnsen, L., Kvaloy, P., Lund-Hoel, P., May, R., Nygard, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Roskaft, E., Steinheim, Y., Stokke, B. & Vang, R. (2010). Pre- and postconstruction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (Bird-Wind). Report on findings 2007-2010. NINA Report 620. 152 s.
- Birdlife Suomi (2012). FINIBA-alueet [paikkatietoaineisto].
- Birdlife Suomi (2019). MAALI-alueet [paikkatietoaineisto].
- Christensen, J. (2020). Tuulivoiman hyödyntämisen ympäristövaikutukset. Kandidaatintyö, Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunta, Tampereen yliopisto. Toukokuu 2020
- Coppes, J., Kämmerle, J., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., . . . Nopp-Mayr, U. (2020). Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. *Biological conservation*, 244, 108529.
- Digita Oy (2021). AntenniTV -vastaanotto [paikkatietoaineisto].
- Digita Oy (2022). AntenniTV:n karttapalvelu. Saatavilla: <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>
- Gaultier ym., 2020ANS Finland Oy (2017). Lentoestelausuntorekisterin estetiedot [paikkatietoaineisto].
- Gaultier, S. P., Blomberg, A. S., Ijäs, A., Vasko, V., Vesterinen, E. J., Brommer, J. E. & Lilley, T. M. (2020). Bats and Wind Farms: The Role and Importance of the Baltic Sea Countries in the European Context of Power Transition and Biodiversity Conservation. *Environmental science & technology*, 54(17), 10385-10398. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c00070>
- Geologian tutkimuskeskus (2010). Maaperä, 1:200 000 [paikkatietoaineisto].
- Geologian tutkimuskeskus (2016). Kallioperä, mittakaavaton [paikkatietoaineisto].
- Granskog A., Gulli C., Melgin T., Naucner T., Speelman E., Toivola L. and Walter D., (2018). Cost-efficient emission reduction pathway to 2030 for Finland. Sitra. Saatavissa: <https://media.sitra.fi/2018/11/30103309/cost-efficient-emission-reduction-pathway-to-2030-for-finland1.pdf>
- Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I., and Ovaskainen, O. (2011). Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. *Oecologia* 165, 891–903
- Haapala, Karl & Prempreeda. Preedanood. 2014. Comparative life cycle assessment of 2.0 MW wind turbines. *Int. J. of Sustainable Manufacturing*. 3. 170 - 185. 10.1504/IJSM.2014.062496
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkölä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. ja Kojola, I. (2022). Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s.
- Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. (2012). The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. *Vindval*, 53 s.

- Hölttä, H. (2013). Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.
- Ijäs, A. & Hoikkala, J. (2015). Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – Kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja, Turun yliopiston Brahea-keskus.
- Ijäs, A., Kahilainen, A., Vasko, V. V. & Lilley, T. M. (2017). Evidence of the Migratory Bat, *Pipistrellus nathusii*, Aggregating to the Coastlines in the Northern Baltic Sea. *Acta chiropterologica*, 19(1), 127-139. <https://doi.org/10.3161/15081109ACC2017.19.1.010>
- Jussila, T. (2008). Saarijärvi, Pienvesien rantaosayleiskaava-alueen muinaisjäännösinventointi 2007–2008. Saarijärven kaupunki. Saatavilla: https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/raportti/read/asp/hae_liite.aspx?id=101302&ttyyppi=pdf&kansio_id=729
- Jyväskylän yliopisto, Lipas-tietokanta (2021). Virkistyskohteet, -reitit ja -alueet [paikkatietoaineisto].
- Kaartinen, S., Kojola, I. ja Colpaert, A. (2005). Finnish wolves avoid roads and settlements. *Ann. Zool. Fennici* 42: 523–532.
- Kannonkosken kunta (1994). Kivijärven rantaosayleiskaava.
- Kannonkosken kunta (1999). Vuosjärvi-Potmo rantaosayleiskaava.
- Kannonkosken kunta (2006). Kannonkosken eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaava.
- Kannonkosken kunta (2022). Kannonkosken rantaosayleiskaavat sekä ranta-asemakaavat. Saatavilla: <https://www.kannonkoski.fi/kaavoitus>
- Karlsson, J., Brøseth, H., Sand, H. ja Andrén, H. (2006). Predicting occurrence of wolf.
- Keski-Suomen liitto (2016). Keski-Suomen maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 2016, kohdeluettelo. Saatavilla: https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2020/09/25246-MAAKUNNALLISESTI_MERKITTAVaT_RAKENNETUT_KULTTUURIYMPARISTOT_2016_15_8_2017.pdf
- Keski-Suomen liitto (2018). Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet [paikkatietoaineisto].
- Keski-Suomen liitto (2020). Keski-Suomen maakuntakaava. Saatavilla: <https://keskisuomi.fi/alueiden-kaytto-ja-saavutettavuus/maakuntakaavoitus/keski-suomen-maakuntakaava/>
- Keski-Suomen museo. Keski-Suomen rakennusinventointien kohteet WFS [paikkatietoaineisto].
- Keski-Suomen Riistanhoitopiiri (2008). Keski-Suomen metsoparlamentti. WWW-sivusto: <http://www.metsoparlamentti.fi/index.html> (viitattu 1.4.2022).
- Koistinen, J. (2004). Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.
- Koskimies, P. & Väisänen, R.A. (1988). Linnustonseurannan havainnointiohjeet (2.painos). Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki.
- Koskimies, P. (2009). Voimajohtaukeden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. Fingrid Oy. 115 s.
- Afry AB (2020). Energia-alan vähähiilisyystiekartan taustaraportti, Finnish Energy -Low carbon roadmap, [https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti - Finnish Energy Low carbon roadmap.pdf](https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf)
- Lammi, A. (1993). Keski-Suomen pienvesien suojeluohjelma. Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri.

- Langston, R.H.W. & Pullan, J.D. (2003). Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003) 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern.
- Leivo, M. (1996). EVA Suomen kansainvälinen erityisvastuu linnustonsuojelussa. Linnut 31: 34–39.
- Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. (2002). Suomen tärkeät lintualueet – FINIBA. BirdLife Suomen julkaisu (nro 4.). Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.
- Lentopaikat.fi. <https://lentopaikat.fi> (viitattu 27.10.2021).
- Liikennevirasto (2012). Tuulivoimalaohje, ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
- Liikennevirasto (2018). Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.
- Liikenne- ja turvallisuusvirasto Traficom. 2022. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. PDF-dokumentti. <https://www.traficom.fi/fi/asioi-kanssamme/hae-lupaa-lentoesteelle> (viitattu 19.9.2022).
- Łopucki, R., Klich, D. & Gielarek, S. (2017). Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environmental monitoring and assessment, 189(7), 1-11.
- Luomus (2018). Linnustonseuranta. Luonnontieteellinen keskusmuseo. WWW-sivusto: <https://www.luomus.fi/fi/linnustonseuranta> (viitattu 12.2.2022).
- Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997).
- Luonnonvarakeskus (2017). Kasvupaikka 2017 [paikkatietoaineisto].
- Maanmittauslaitos (2021). Korkeusmalli 2 m [paikkatietoaineisto].
- Maanmittauslaitos (2021). Maastotietokanta [paikkatietoaineisto].
- Maanmittauslaitos (2021). Rinnevalovarjostus [paikkatietoaineisto].
- Maanmittauslaitos (2022). Karttakuvapalvelu rajapinta (WMS, WMTS, Vektoritiilet).
- Maisema arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy (2001). Voimalinjojen maisemavaikutukset.
- Martin J., Basille M., Van Moorter B., Kindberg J., Allainé D., Swenson J.E. (2010). Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of the brown bear (*Ursus arctos*). Canadian Journal of Zoology 88:875–883.
- May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. & Stokke, B. G. (2020). Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and evolution, 10(16), 8927-8935. <https://doi.org/10.1002/ece3.6592>
- Meller, K. (2017). Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.
- Menzel C. & Pohlmeier K. (1999). Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 45:223–229.
- Metsäkeskus (2021). Erityisen tärkeät elinympäristöt -rajapinta [paikkatietoaineisto].
- Museovirasto (2021). Inspire-aineistot (suojellut kohteet) [paikkatietoaineisto].
- Museovirasto (2022). Kulttuuriympäristön palveluikkuna [tietokanta].
- Neuvoston direktiivi luonnonvaraisten lintujen suojelusta (NDir 79/409/ETY).
- Neuvoston direktiivi luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta (NDir 92/43/ETY).

- Nieminen, M. & Ahola, A. (2017). Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.
- Ordenana M.A., Crooks K.R., Boydston E.E., Fisher R.N., Lyren L.M., Siudyla S., Haas C.D., Harris S., Hathaway S.A., Turschak G.M., Miles K., Van Vuren D.H. (2010). Effects of urbanization on carnivore species distribution and richness. *Journal of Mammalogy* 91:1322–1331.
- Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. H. W. (2012). Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*, 49, 386–394.
- Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge, I. P. & Bullman, R. (2009). The Distribution of Breeding Birds around Upland Wind Farms. *The Journal of applied ecology*, 46(6), 1323–1331.
- Pohjalainen, S. (2018). Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. Saatavissa: <https://core.ac.uk/download/pdf/196558209.pdf>
- Pohjoisen Keski-Suomen kuntien karttapalvelu. Karstulan ranta-asemakaavat.
- Pohjois-Savon liitto (2019). Maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt [paikkatietoaineisto].
- Puoskari, V. (2017). Metsäpeuran (*Rangifer tarandus fennicus*) vasontapaikkojen valinta Kainuun populaatiossa. Pro gradu –tutkielma. 50 s.
- Riistatilastot, riistahavainnot.fi -verkkopalvelu (Luonnonvarakeskus 2022).
- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, J.K.L., Pettersson, J. & Green, M. (2012). The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Vindval, 150 s.
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. (2017). The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency.
- Saarijärven kaupunki (2015). Kolkanlahden kyläyleiskaava.
- Saarijärven kaupunki (2020). Pienvesistöjen rantaosayleiskaava.
- Schöll, E. M. & Nopp-Mayr, U. (2021). Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. *Biological conservation*, 256, 109037. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109037>
- Shaffer, J. A. & Buhl, D. A. (2016). Effects of wind-energy facilities on breeding grassland bird distributions. *Conservation biology*, 30(1), 59–71.
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J & Nironen, M. (2004). Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. –Suomen ympäristö 742, Ympäristöministeriö, Helsinki.
- Siivonen, Y. (2004). Helsingin lepakkolajisto ja tärkeät lepakkoalueet vuonna 2003. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 3/2004. 44s.
- Skarin, A., Sandström, P. ja Alam, M. (2018). Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution* 2018;00:1–14. DOI: 10.1002/ece3.4476.
- Skarin, Nelleman, Rönnegård, Sandström, Lundqvist (2015). Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. *Landscape Ecology* 30(8)
- SLTY (2018). Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille. WWW-dokumentti: http://www.lepakko.fi/docs/SLTY_lepakkokartoitusohjeet.pdf (viitattu 15.5.2022).
- Soimakallio, S. (2020). Rakennusten kuluttaman sähkön, kaukolämmön ja kaukojäähdytyksen kasvihuonekaasujen ominaispäästöjen määrittäminen vuosille 2020–2120. Saatavilla: <https://www.co2data.fi/reports/REPORT-ENERGY-SERVICE-02022021.pdf>

- Stokke, B. G., Nygård, T., Falkdalen, U., Pedersen, H. C. & May, R. (2020). Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. *Ecology and evolution*, 10(12), 5670-5679. <https://doi.org/10.1002/ece3.6307>
- Suomen lajitietokeskus (2021 ja 2022). Laji.fi-tietokanta. <https://laji.fi/> Tarkastettu viimeksi 01/2022.
- Suomen riistakeskus, Keski-Suomi: riista.fi; hirvitalousalueen tilastot 2022.
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2022a). Talvella tuulee eniten. Viitattu 22.3.2022. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten>
- Suomen tuulivoimayhdistys ry (2022). Tuulivoimakartta. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta> (viitattu 27.10.2021).
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2022). Tuulivoimaloiden rakenne. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne> (viitattu 15.9.2022).
- Suomen ympäristökeskus (2019, 2020). Yhdyskuntarakenne [paikkatietoaineisto].
- Suomen ympäristökeskus (2020). Luonnonsuojeluohjelma-alueet [paikkatietoaineisto].
- Suomen ympäristökeskus (2020). Soidensuojelun täydennysehdotus [paikkatietoaineisto].
- Suomen ympäristökeskus (2020). Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet, moreenimuodostumat, tuuli- ja rantakerrostumat sekä kivikot [paikkatietoaineisto].
- Suomen ympäristökeskus (2021). Koskiensuojelualueet [paikkatietoaineisto].
- Suomen ympäristökeskus (2021). Luonnonsuojelu ja erämaa-alueet [paikkatietoaineisto].
- Suomen ympäristökeskus (2021). Maa-ainesten ottoluvat, voimassaolo [paikkatietoaineisto].
- Suomen ympäristökeskus (2021). Natura 2000 -alueet [paikkatietoaineisto].
- Suomen ympäristökeskus (2021). Pohjavesialueet [paikkatietoaineisto].
- Suomen ympäristökeskus (2021). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet [paikkatietoaineisto].
- Suomen ympäristökeskus (2021). Valuma-alueet [paikkatietoaineisto].
- Suorsa, V. (2019). Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.
- Suorsa, V. (2019). Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.
- Söderman, T. (2003). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - kaavoituksessa, YVA-menetelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109, Luonto ja luonnonvarat, Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Taubmann, J., Kammerle, J., Andren, H., Braunisch, V., Storch, U., Fiedler, W., . . . Coppes, J. (2021). Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. *Wildlife biology*, 2021(1), 4.
- Tilastokeskus (2020). Ruututietokanta [paikkatietoaineisto].
- Tilastokeskus. Kuntien avainluvut 2021.
- Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. (2014). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. (päivätty 14.5.2014). 21 s. + liitteet.
- Tukes. Kaivosrekisterin karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/> (viitattu 28.10.2021).
- Tuulivoimalehti (2021). KiMuRa ratkaisee lapajätehaastetta. Julkaistu 30.3.2021. Saatavilla: <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kimura-ratkaisee-lapajatehaastetta.html>

- Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. (1998). Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu. 567.
- Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehtikainen, A. (2011). Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. WWW-dokumentti: <http://atlas3.lintuatlas.fi> (viitattu 20.8.2016).
- Valkeajärvi, P., Ijäs, L., Lamberg, T. (2007). Metson soidinpaikat vaihtuvat – lyhyen ja pitkän aikavälin havainnot. Suomen riista 50: 104 -120.
- Valtioneuvosto (2020). Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta Policy Brief 11/2020.
- Väylävirasto (2022). Liikenneaineistot.
- Vestas (2019). Life Cycle Assessment of electricity production from an Onshore V150-4.2MW wind plant. Authors Priyanka Razdan, Peter Garrett. Version 1.1, 1.11.2019. Saatavilla: <https://www.vestas.com/en/about/sustainability#lcareports>
- Viitasaaren kunta (2021). Rantakaavoitus tilanne 2021.
- Weckman, E. (2006). Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5, 2006. Ympäristöministeriö.
- Wind Energy Advisory (2021). Wind Energy FAQs: Carbon and GHG Payback Period. Ministry of Foreign Affairs of Denmark, the Trade Council. Luettu: 6.6.2022. <https://www.off-shorewindadvisory.com/faqs-ghg-payback/>
- Wind Europe (2017). Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Maaliskuu 2017. Saatavilla: <https://win-deurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/>
- Ympäristöministeriö (1992). Arvokkaat maisema-alueet, Maisema-alue työryhmän mietintö II.
- Ympäristöministeriö (1992). Maisemanhoito, Maisema-alue työryhmän mietintö I.
- Ympäristöministeriö (2012). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4, 2012, Helsinki.
- Ympäristöministeriö (2013). Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14, 2013, Helsinki.
- Ympäristöministeriö (2016). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1, 2016, Helsinki.
- Ympäristöministeriö (2016). Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6 | 2016. Rakennettu ympäristö. 25 s.
- Ympäristöministeriö (2017). Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittely. Suomen Ympäristö 1 | 2017. 278 s.
- Äänekosken kunta (2013). Rantayleiskaava.